PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE PENNAUTIER AL BOSC

Pennautier (11)

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Avril 2025

Réf : N°126490 SI TOU

Agence de Toulouse
4, rue Jules Védrines – 31031 Toulouse Cedex 04 - Tél. : 05 62 16 72 72 – occitanie@vertical-sea.com
Siège social SOLER IDE - 11, rue René Cassin - 91300 Massy - Tél. : 01 60 13 69 10
SAS au capital de 218 400 € - RCS Evry B 500 274 972 - TVA/FR 91500274972 – NAF 7112 B
vertical-sea.com

SOMMAIRE

1 PREAMBULE ... 14
  1.1 PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET ... 14
  1.2 CADRE JURIDIQUE ET CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT ... 15
  1.3 PROCEDURES APPLICABLES ... 15
    1.3.1 AUTORISATION D'EXPLOITER ... 15
    1.3.2 PERMIS DE CONSTRUIRE ... 16
    1.3.3 REGLES D'URBANISME ... 16
  1.4 PROCEDURES D'EVALUATION ET/OU DEMANDES D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE APPLICABLES ... 16
    1.4.1 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 ... 16
    1.4.2 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE DEMANDE DE DEROGATION ESPECES PROTEGEES ... 16
      1.4.2.1 Rappels réglementaires ... 16
      1.4.2.2 Prise en compte des espèces protégées dans le projet ... 16
      1.4.2.3 Conclusion sur la nécessité d'une demande de dérogation ... 18
    1.4.3 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE ETUDE DES INCIDENCES LOI SUR L'EAU ... 19
    1.4.4 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE DEMANDE D'AUTORISATION DE DEFRICHEMENT ... 19
    1.4.5 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE ETUDE PREALABLE AGRICOLE ... 20
    1.4.6 ENQUETE PUBLIQUE ... 22
  1.5 CONTEXTE PHOTOVOLTAÏQUE ... 23
    1.5.1 EN FRANCE ... 23
      1.5.1.1 Contexte général ... 23
      1.5.1.2 Loi relative à la Transition Energétique Pour la Croissance Verte (TEPCV) ... 24
      1.5.1.3 Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) ... 24
      1.5.1.4 Loi Climat et Résilience ... 25
      1.5.1.5 Loi relative à l'accélération de la production d'énergie renouvelable ... 25
    1.5.2 AU SEIN DE LA REGION OCCITANIE ... 28
      1.5.2.1 Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) d'Occitanie ... 28
      1.5.2.2 Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) d'Occitanie ... 28
      1.5.2.3 La stratégie de l'état pour le développement des énergies renouvelables en Occitanie ... 30
      1.5.2.4 Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3RENR) d'Occitanie ... 30
      1.5.2.5 Le Contrat de Plan Etat Région Occitanie 2021/2027 ... 32
    1.5.3 AU SEIN DU DEPARTEMENT DE L'AUDE ET A L'ECHELLE LOCALE ... 32
      1.5.3.1 Guide méthodologique sur le photovoltaïque au sol dans l'Aude (septembre 2009) ... 32
      1.5.3.2 Guide de recommandation pour une meilleure prise en compte du paysage dans l'élaboration des projets photovoltaïques du département de l'Aude ... 33
      1.5.3.3 Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) ... 33
2 PRESENTATION DU PROJET ... 34
  2.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE DU PROJET ... 34
  2.2 HISTORIQUE ET CONCERTATION PREALABLE ... 42
  2.3 DONNEES TECHNIQUES DU PROJET ... 45
    2.3.1 GENERALITES ... 45
    2.3.2 ELEMENTS CONSTITUTIFS DE LA CENTRALE SOLAIRE ... 45
    2.3.3 LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES ... 45
    2.3.4 LES STRUCTURES PORTEUSES ... 46
    2.3.5 LES FONDATIONS DES STRUCTURES PORTEUSES ... 47
      2.3.5.1 Les fondations hors sol type longrines en béton ... 47
      2.3.5.2 Les fondations de type gabions ... 47
      2.3.5.3 Les fondations type pieux ou vis ... 47
    2.3.6 LES ONDULEURS ... 48
    2.3.7 LE POSTE DE TRANSFORMATION ... 48
    2.3.8 LE POSTE DE LIVRAISON ... 49
    2.3.9 LES RESEAUX DE CABLES ... 50
    2.3.10 LES CLOTURES, LES PORTAILS ET LA DEFENSE INCENDIE ... 50
    2.3.11 LES PISTES D'ACCES ET LES AIRES DE STOCKAGE ET DE GRUTAGE ... 51
    2.3.12 LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU RESEAU PUBLIC ... 53
    2.3.13 CHIFFRES CARACTERISTIQUES DE LA CENTRALE ... 54
  2.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION ... 58
    2.4.1 GENERALITES ... 58
    2.4.2 PREPARATION DU CHANTIER ... 58
    2.4.3 AMENAGEMENT DES ACCES ET AIRES DE GRUTAGE ... 58
    2.4.4 POSE DES STRUCTURES ET DES PANNEAUX ... 59
    2.4.5 INSTALLATION DES RESEAUX DE CABLES ... 59
    2.4.6 INSTALLATION DE LA STRUCTURE DE LIVRAISON ET DES POSTES ONDULEURS/TRANSFORMATION ... 59
    2.4.7 REALISATION DES CONNEXIONS ... 60
    2.4.8 ESSAIS ... 60
    2.4.9 MISE EN SERVICE ET REPLI DU CHANTIER ... 60
  2.5 DESCRIPTION DE LA PHASE D'EXPLOITATION ... 60
    2.5.1 MAINTENANCE DU SITE ... 60
    2.5.2 ENTRETIEN DE L'INSTALLATION ... 60
    2.5.3 SECURITE DU SITE ... 61
  2.6 DEMANTELEMENT ET RECYCLAGE DES EQUIPEMENTS DE LA CENTRALE ... 61

3 COMPATIBILITE ET ARTICULATION DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET LES DOCUMENTS DE REFERENCES 62
3.1 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME 62
3.1.1 LE SCOT DU CARCASSONNAIS 62
3.1.2 LES DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAUX 62
3.2 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'ENERGIE ET LA CLIMAT 63
3.2.1 SRCAE, SRADDET ET PLANS LOCAUX 63
3.2.2 LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES 63
3.3 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'EAU 63
3.3.1 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE RHONE-MEDITERRANEE 2022-2027 63
3.3.2 COMPATIBILITE AVEC LE PGRI RHONE MEDITERRANEE CORSE 64
4 METHODOLOGIE, AUTEURS ET CONTRIBUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT 65
4.1 AUTEURS DES ETUDES 65
4.2 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT -SCENARIO DE REFERENCE 66
4.3 PAYSAGE ET PATRIMOINE 66
4.4 METHODOLOGIE CONCERNANT LE MILIEU NATUREL 68
4.4.1 LES AIRES D'ETUDES UTILISEES 68
4.4.2 ESPACES NATURELS INVENTORIES ET PROTEGES 69
4.4.2.1 Les zonages écologiques 69
4.4.2.2 La trame verte et bleue 69
4.4.3 INVENTAIRES REALISES 70
4.4.3.1 Dates et périodes d'inventaires 70
4.4.3.2 Habitats et flore 70
4.4.3.3 Avifaune 73
4.4.3.4 Chiroptères 76
4.4.3.5 Faune terrestre 79
4.4.3.6 Synthèse des enjeux pour tous les groupes faunistiques 82
5 DEFINITION DES AIRES D'ETUDES 83
6 DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT : SCENARIO DE REFERENCE 85
6.1 MILIEU PHYSIQUE 85
6.1.1 CLIMATOLOGIE 85
6.1.1.1 Climat général 85
6.1.1.2 Températures 86
6.1.1.3 Précipitations, orages et grêles 86
6.1.1.4 Ensoleillement 87
6.1.1.5 Vents 88
6.1.2 TOPOGRAPHIE 89
6.1.3 GEOLOGIE ET PEDOLOGIE 91
6.1.3.1 Géologie et lithologie 91
6.1.3.2 Morphologie du sol et nature pédologique 93
6.1.4 EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES 94
6.1.4.1 Documents de gestion des eaux 94
6.1.4.2 Eaux souterraines 97
6.1.4.3 Eaux superficielles 100
6.1.4.4 Gestion des eaux pluviales in-situ 106
6.1.4.5 Usages de l'eau 106
6.1.4.6 Zonages réglementaires 107
6.1.5 RISQUES NATURELS 108
6.1.5.1 Le risque mouvements de terrain 108
6.1.5.2 Le risque inondation par débordement de cours d'eau 109
6.1.5.3 Le risque inondation par remontée de nappe 111
6.1.5.4 Le risque feu de forêt 112
6.1.5.5 Le risque sismique 112
6.1.5.6 Radon 113
6.1.6 SYNTHESE DE L'ANALYSE DU MILIEU PHYSIQUE 114
6.2 MILIEU NATUREL 116
6.2.1 ESPACES NATURELS 116
6.2.1.1 Les zonages écologiques 116
6.2.1.2 Plans Nationaux d'Action 123
6.2.1.3 Synthèse des enjeux sur les zonages écologiques 129
6.2.1.4 La trame verte et bleue 129
6.2.2 HABITATS ET FLORE 132
6.2.2.1 Les données bibliographiques 132
6.2.2.2 Les milieux naturels recensés 132
6.2.2.3 La flore patrimoniale 141
6.2.2.4 Enjeux pour les habitats, la flore et préconisations 141
6.2.3 AVIFAUNE 144
6.2.3.1 Espèces recensées dans la bibliographie 144
6.2.3.2 Espèces observées dans l'aire d'étude 150
6.2.3.3 Qualité des habitats et enjeux pour les oiseaux 159
6.2.3.4 Enjeux et préconisations par rapport à l'avifaune 159
6.2.4 CHIROPTERES 162

6.2.4.1 Les espèces potentielles ... 162
6.2.4.2 Le peuplement recensé ... 163
6.2.4.3 Qualité des habitats et enjeux pour les chiroptères ... 167
6.2.4.4 Enjeux pour les chiroptères et préconisations ... 168
6.2.5 FAUNE TERRESTRE ... 171
6.2.5.1 Les espèces potentielles ... 171
6.2.5.2 Les espèces recensées ... 176
6.2.5.3 Qualité des habitats et enjeux pour la faune terrestre ... 183
6.2.6 SYNTHESE DES ENJEUX POUR TOUS LES GROUPES ETUDIES ... 186
6.3 MILIEU HUMAIN ... 189
6.3.1 OCCUPATION ACTUELLE DES SOLS ... 189
6.3.1.1 Historique de l'occupation des sols ... 189
6.3.1.2 Occupation actuelle des sols ... 191
6.3.2 ENVIRONNEMENT DEMOGRAPHIQUE ET SOCIO-ECONOMIQUE ... 195
6.3.2.1 La population et son évolution ... 195
6.3.2.2 Les caractéristiques de l'habitat ... 196
6.3.2.3 Les activités humaines ... 197
6.3.3 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ... 206
6.3.3.1 Réseau ferroviaire ... 206
6.3.3.2 Réseau routier ... 207
6.3.3.3 Accès à la zone d'implantation potentielle ... 210
6.3.3.4 Trafic ... 212
6.3.3.5 Accidentologie ... 212
6.3.4 AMBIANCE SONORE ET LUMINEUSE, VIBRATIONS ... 215
6.3.5 QUALITE DE L'AIR ... 216
6.3.5.1 Au niveau du département ... 216
6.3.5.2 Au niveau de la communauté de communes ... 216
6.3.6 RISQUES TECHNOLOGIQUES ET NUISANCES ... 218
6.3.6.1 Risque technologique ... 218
6.3.6.2 Les nuisances électromagnétiques ... 220
6.3.6.3 Réseaux publics ... 223
6.3.6.4 Contraintes aéronautiques civiles ... 223
6.3.7 SITES ET SOLS POLLUES ... 228
6.3.8 URBANISME ET SERVITUDES ... 229
6.3.8.1 Le SCoT du Carcassonnais ... 229
6.3.8.2 Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) ... 230
6.3.8.3 Loi Littoral ... 230
6.3.8.4 Loi Montagne ... 231
6.3.8.5 Loi Barnier – Amendement Dupont ... 231
6.3.8.6 Servitudes d'Utilité Publique ... 231
6.3.9 L'ENERGIE ET LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ... 232
6.3.9.1 L'énergie et les gaz à effet de serre ... 232
6.3.9.2 La vulnérabilité au changement climatique ... 237
6.3.10 LA SANTE, LA SECURITE ET LA SALUBRITE PUBLIQUES ... 240
6.3.11 SYNTHESE DE L'ANALYSE DU MILIEU HUMAIN ... 241
6.4 PATRIMOINE ET PAYSAGE ... 244
6.4.1 ETAT INITIAL VOLET PAYSAGE (ETUDE PAYSAGERE 2020) ... 244
6.4.1.1 Contexte général ... 244
6.4.1.2 Analyse des visibilités ... 261
6.4.1.3 Conclusion sur l'analyse de visibilité et des sensibilités paysagères ... 279
6.4.2 ETUDE PAYSAGERE COMPLEMENTAIRE ... 281
6.4.2.1 Contexte paysager ... 281
7 JUSTIFICATION DU PROJET ET DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ... 287
7.1 LE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES : UN ENJEU FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ... 287
7.2 ANALYSE DU CHOIX DU SITE ... 289
7.2.1 RECHERCHE DE DIFFERENTS SITES PROPICES AU DEVELOPPEMENT DE PROJET SOLAIRE ... 289
7.2.2 JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE ... 291
7.3 DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ... 293
7.3.1 VARIANTE N°1 – (14 HECTARES D'EMPRISE OCCUPEE PAR LES MODULES SOLAIRES) ... 293
7.3.2 VARIANTE N°2 - PRESENTEE LORS DE LA PREMIERE REUNION DU POLE CANAL (13,5 HECTARES D'EMPRISE OCCUPEE PAR LES MODULES SOLAIRES) ... 294
7.3.3 VARIANTE N°3 - PRESENTEE LORS DE LA DEUXIEME REUNION DU POLE CANAL (11,5 HECTARES D'EMPRISE OCCUPEE PAR LES MODULES SOLAIRES) ... 295
7.3.4 VARIANTE N°4 – VARIANTE RETENUE (11,35 HECTARES D'EMPRISE OCCUPEE PAR LES MODULES SOLAIRES) ... 296
8 CONTRIBUTION DU PROJET A LA REDUCTION DES GAZ A EFFET DE SERRE (GES) ... 300
8.1 PRESENTATION DES ELEMENTS GENERAUX ... 300
8.1.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ... 300
8.1.2 LE CLIMAT DANS LES ETUDES D'IMPACT ... 300
8.2 METHODOLOGIE UTILISEE ... 300
8.2.1 LA DEMARCHE BILAN CARBONE ... 300
8.2.2 LES EMISSIONS COMPTABILISEES ... 300
8.3 ETAPE 1 : DEFINITION DU PERIMETRE ... 301
8.3.1 GAZ A EFFET DE SERRE A CONSIDERER ... 301
8.3.2 PERIMETRE TEMPOREL ... 301

8.3.3 PERIMETRE SPATIAL ... 301
8.3.3.1 Catégorie d'émissions ... 301
8.3.3.2 Type d'émissions ... 302
8.4 ETAPE 2 : DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ... 302
8.5 ETAPE 3 : CALCUL DE L'IMPACT DU PROJET : EMISSIONS GENEREES ET EVITEES, TEMPS DE RETOUR ... 302
8.5.1 EMISSIONS GENEREES ... 303
8.5.1.1 Construction ... 303
8.5.1.2 Fonctionnement ... 304
8.5.1.3 Fin de vie ... 305
8.5.1.4 Bilan global ... 305
8.5.2 EMISSIONS EVITEES PAR LE REMPLACEMENT DU FOSSILE VIA LES ENERGIES RENOUVELABLES ... 305
8.5.3 BILAN CARBONE DU PROJET ... 306
8.5.4 TEMPS DE RETOUR DU PROJET ... 306
9 INCIDENCES ET MESURES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ... 307
9.1 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE MILIEU PHYSIQUE ... 308
9.1.1 PHASE DE TRAVAUX ... 308
9.1.1.1 Incidences brutes sur la climatologie ... 308
9.1.1.2 Incidences brutes sur la géomorphologie ... 308
➢ Stabilité du sol ... 308
➢ Erosion du sol ... 308
9.1.1.3 Incidences brutes sur l'imperméabilisation des sols ... 308
9.1.1.4 Incidences brutes sur les eaux souterraines ... 309
9.1.1.5 Incidences brutes sur les eaux superficielles ... 309
➢ Impacts quantitatifs ... 309
➢ Impacts qualitatifs ... 309
9.1.1.6 Incidences brutes sur les risques naturels ... 310
➢ Risque d'incendie ... 310
➢ Risque de mouvement de terrain ... 310
➢ Risque d'inondation et de remontée de nappe ... 310
➢ Risque sismique ... 310
➢ Risque de tempête ... 310
9.1.2 PHASE D'EXPLOITATION ... 311
9.1.2.1 Incidences brutes sur la climatologie ... 311
9.1.2.2 Incidences brutes sur la géomorphologie ... 311
➢ Stabilité du sol ... 311
➢ Erosion du sol ... 311
9.1.2.3 Incidences brutes sur l'imperméabilisation des sols ... 312
9.1.2.4 Incidences brutes sur les eaux souterraines ... 313
9.1.2.5 Incidences brutes sur les eaux superficielles ... 313
➢ Impacts quantitatifs ... 313
➢ Impacts qualitatifs ... 313
9.1.2.6 Incidences brutes sur les risques naturels ... 314
➢ Risque d'incendie ... 314
➢ Risque de mouvement de terrain ... 314
➢ Risque d'inondation ... 314
➢ Risque sismique ... 314
➢ Risque de tempête ... 314
9.1.3 PHASE DE DEMANTELEMENT ... 315
9.1.4 SYNTHESE ... 316
9.2 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE MILIEU NATUREL ... 317
9.2.1 NATURE DES INCIDENCES ... 317
9.2.2 INCIDENCES PREVISIBLES DU PROJET EN PHASE DE CHANTIER ... 321
9.2.2.1 Destruction directe des habitats naturels et des habitats d'espèces ... 321
9.2.2.2 Mortalité directe d'individus (faune et flore) ... 324
9.2.2.3 Perturbation et dérangement de la faune (bruits, mouvements, lumières) ... 325
9.2.3 INCIDENCES PREVISIBLES DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION ... 326
9.2.3.1 Modification des habitats naturels par recouvrement ... 326
9.2.3.2 Incidences de la présence du parc sur la faune ... 327
9.2.3.3 Destruction d'habitats naturels et d'habitats d'espèces liée au débroussaillement : ... 328
9.2.4 INCIDENCES LIEES A LA REMISE EN ETAT DU SITE ... 329
9.2.5 SYNTHESE DES INCIDENCES PREVISIBLES SUR LES HABITATS, LA FAUNE ET LA FLORE ... 329
9.3 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN ... 332
9.3.1 PHASE DE TRAVAUX ... 332
9.3.1.1 Incidences brutes sur l'occupation du sol et le contexte démographique ... 332
9.3.1.2 Incidences brutes sur l'accessibilité et les voies de communication ... 332
9.3.1.3 Incidences brutes sur l'ambiance sonore ... 332
9.3.1.4 Incidences brutes sur les risques technologiques et nuisances ... 332
9.3.1.5 Incidences brutes sur les sites et sols pollués ... 333
9.3.1.6 Incidences brutes avec la qualité de l'air ... 333
9.3.2 PHASE D'EXPLOITATION ... 333

9.3.2.1 Incidences brutes sur l'occupation du sol et le contexte démographique 333
9.3.2.2 Incidences brutes sur l'accessibilité et les voies de communication 333
9.3.2.3 Incidences brutes sur l'ambiance sonore 334
9.3.2.4 Incidences brutes sur les risques technologiques et nuisances 334
➢ Incidences sur la consommation énergétique 334
➢ Incidences des champs électromagnétiques sur la santé 334
➢ Effets d'optique / éblouissement 334
9.3.2.5 Incidences brutes sur les sites et sols pollués....335
9.3.2.6 Incidences brutes avec la qualité de l'air 335
9.3.3 PHASE DE DEMANTELEMENT....335
9.3.4 SYNTHESE....336
9.4 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 338
9.4.1 ANALYSE DES VISIBILITES....339
9.4.1.1 Méthodologie....339
9.4.1.2 Perception à l'échelle éloignée....340
9.4.1.3 Perceptions à l'échelle rapprochée 349
9.4.1.4 Perception à l'échelle immédiate 356
9.4.2 PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT....367
9.4.2.1 Intentions 367
9.4.2.2 Palette des matériaux....369
9.4.3 PLAN DE GESTION 370
9.4.3.1 Descriptif des opérations 370
9.4.3.2 Calendrier des interventions....371
9.4.4 ESTIMATIF DES MESURES 372
9.4.5 BILAN DES IMPACTS PAYSAGERS DU PROJET ET PHOTOMONTAGES 373
9.5 ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES 386
9.6 APPRECIATION DES IMPACTS DU PROJET DE RACCORDEMENT.... 392
9.6.1 EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE 393
9.6.2 EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL....393
9.6.3 EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN....393
9.6.4 EFFETS SUR LE PAYSAGE 393
9.6.5 EFFETS SUR LES RISQUES MAJEURS....393
9.7 VULNERABILITE DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET AU RISQUE D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHES MAJEURS 394
9.7.1 VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 394
9.7.2 VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 394
9.7.3 INCIDENCES ET MESURES RELATIVES A CES RISQUES D'ACCIDENTS ET DE CATASTROPHES.... 395
10 DESCRIPTION DETAILLEE DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT 396
10.1 MESURES D'EVITEMENT EN PHASE AMONT 397
10.1.1 MESURES D'EVITEMENT EN PHASE AMONT 397
10.1.2 MESURE D'EVITEMENT EN PHASE TRAVAUX 400
10.1.3 MESURE D'EVITEMENT EN PHASE EXPLOITATION.... 400
10.2 MESURE DE REDUCTION....401
10.2.1 MESURES DE REDUCTION EN PHASE TRAVAUX 401
10.2.2 MESURE DE REDUCTION EN PHASE EXPLOITATION 408
10.3 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI 420
10.3.1 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT EN PHASE TRAVAUX.... 420
10.3.2 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT EN PHASE D'EXPLOITATION.... 421
10.4 SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT, DES MODALITES DE SUIVI ET DES COUTS 423
11 SYNTHESE DES INCIDENCES RESIDUELLES 425
11.1 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE MILIEU PHYSIQUE....425
11.2 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE MILIEU NATUREL 427
11.3 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN....428
11.4 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 430
11.5 CONCLUSION SUR LES INCIDENCES RESIDUELLES DU PROJET....431
12 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET 432
13 CONCLUSION....437
14 ANNEXES....438

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Quelques références Soleil du Midi Développement dans l'Aude 14

Figure 2 : Photographie aérienne de 1995 20

Figure 3 : Registre Parcellaire Graphique entre 2018 et 2023 au droit de la zone d'implantation potentielle 21

Figure 4 : Part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie et objectif 2030 - Source : SDES 23

Figure 5 : Part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie pas filière de 2005 à 2022 et objectifs 2020 et 2030 - Source : SDES 23

Figure 6 : Puissance des installations solaires photovoltaïques par département au 31 décembre 2023 en MW - Source : SDES 24

Figure 7 : Nouveaux raccordements de production de solaire photovoltaïque entre 2012 et 2023 – Sources : SDES d'après ENEDIS, RTE-SEI et la CRE, novembre 2023 24

Figure 8 : Puissance installée et projets en développement au 31 décembre 2021 - Sources : RTE/ENEDIS/SER/Agence ORE 28

Figure 9 : Puissance installée et projet en développement au 31 décembre 2022, objectif PPE 2023 et SRADDET 2030 - Sources : RTE/ENEDIS/SER/Agence ORE 29

Figure 10 : Objectifs stratégiques définis au sein du SRADDET Occitanie 29

Figure 11 : Evolution de la production des énergies renouvelables entre 2015 et 2050 en Occitanie par filière (état des lieux et potentiel) – Source : Région Occitanie 30

Figure 12 : Aménagements envisagés sur le réseau électrique de la zone 5 Aude - source : RTE France 32

Figure 13 : Prises de vue réalisées sur la zone d'implantation potentielle – Source : SOLER IDE, Avril 2024 34

Figure 14 : Localisation du projet 35

Figure 15 : Parcelles cadastrales concernées par la zone d'implantation potentielle du projet 36

Figure 16 : Design du projet sur vue aérienne 37

Figure 17 : Design du projet photovoltaïque de Pennautier – secteur nord 38

Figure 18 : Design du projet photovoltaïque de Pennautier – secteur sud 39

Figure 19 : Représentation en vue 3D du projet (source : Bellevue visualisation 3D) 40

Figure 20 : Représentation en vue 3D du projet (source : Bellevue visualisation 3D) 41

Figure 21 : Principe technique de l'installation 45

Figure 22 : illustration des deux technologies existantes : Gauche : cellules en silicium cristallin / Droite : cellules en mono cristallin45

Figure 23 : Représentation 3D des tables du projet - Source : Bellevue visualisation 3D. 46

Figure 24 : Exemple de structures fixes orientées Sud (SOLER IDE) 46

Figure 25 : Coupe type des structures porteuses des panneaux photovoltaïques – Source : Soleil du Midi 46

Figure 26 : Caractéristiques des structures – Source : Soleil du Midi 47

Figure 27 : Schéma d'optimisation des implantations 47

Figure 28 : Exemple de fondation de type longrines sur plots béton – Source : SOLER IDE 47

Figure 29 : Fondations de type pieux battus – Source : SOLER IDE 48

Figure 30 : Exemples de fondations à visser 48

Figure 31 : Représentation 3D des structures utilisées au droit du projet – Source : Bellevue visualisation 3D 48

Figure 32 : Représentation 3D des onduleurs au dos des structures – source Bellevue visualisation 3D 48

Figure 33 : Poste de transformation implanté sur le secteur sud du projet – Source : Bellevue visualisation 3D 49

Figure 34 : Poste de livraison/transformation implanté sur le secteur nord du projet – Source : Bellevue visualisation 3D 49

Figure 35 : Localisation des postes électriques au sein du site 49

Figure 36 : Exemple de câble électrique et de boîte de raccordement 50

Figure 37 : Illustration 3D du portail, de la clôture et de la citerne au niveau du secteur nord – Source : Bellevue visualisation 3D 50

Figure 38 : Illustration 3D du portail, de la clôture et de la citerne au niveau du secteur sud – Source : Bellevue visualisation 3D 50

Figure 39 : Piste légère laissée enherbée (à gauche de la clôture sur l'image) - Source : Bellevue visualisation 3D 51

Figure 40 : Localisation des différents secteurs du projet photovoltaïque de Pennautier (ZIP 1, ZIP 2, ZIP 3 et ZIP 4) 52

Figure 41 : Tracé envisagé pour le raccordement de la future centrale jusqu'au poste source de Viguier 53

Figure 42 : Schéma de principe de raccordement au réseau public de distribution d'électricité 53

Figure 43 : Design du projet sur vue aérienne 55

Figure 44 : Design du projet photovoltaïque de Pennautier – secteur nord 56

Figure 45 : Design du projet photovoltaïque de Pennautier – secteur sud 57

Figure 46 : Localisation de la base vie au droit du site 58

Figure 47 : Assemblage des structures sur site – Source : SOLER IDE 59

Figure 48 : Exemple de tranchée en bordure de piste – Source : SOLER IDE 59

Figure 49 : Installation d'un poste électrique 59

Figure 50 : A gauche : Câblage des panneaux – A droite : Boitier de raccordement 60

Figure 51 : Zonage du Plan Local d'Urbanisme au droit de la Zone d'Implantation Potentielle – Source : PLU de Pennautier 62

Figure 52 : Exemples d'illustrations paysagères (ambiance, structure, axes et cônes de visibilité) ©ANT 67

Figure 53 : Exemples d'illustrations présentant des mesures ©ANT 67

Figure 54 : Autre exemple de propositions de mesures illustrés et cartographiés ©ANT 68

Figure 55 : Carte de la méthodologie employée pour les relevés habitats et flore 72

Figure 56 : Carte de la méthodologie employée pour les relevés Oiseaux 75

Figure 57 : Carte de la méthodologie employée pour les relevés Chiroptères 78

Figure 58 : Cartographie de la méthodologie employée pour les relevés Faune terrestre 81

Figure 59 : Découpage de la zone d'implantation potentielle en fonction des différents volets de l'étude 83

Figure 60 : Aires d'étude au droit du projet 84

Figure 61 : Localisation de la station climatologique de Carcassonne (11) 86

Figure 62 : Nombre de jours par an avec orage - Source : Météo express, Plan de Protection des Forêts Contre les Incendies 24-33-40-47, 2019-2029 87

Figure 63 : Répartition géographique du risque de grêle en France – Source : F. VINET, 2000 87

Figure 64 : Gisement photovoltaïque en France et au droit du site du projet - Source : ADEME 88

Figure 65 : Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent à la station de l'aéroport de Carcassonne – Source : Windfinder 88

Figure 66 : Topographie au droit de l'aire d'étude éloignée 89

Figure 67 : Profils topographiques sur l'aire d'étude éloignée – Source : QGIS d'après IGN BD TOPO 89

Figure 68 : Relief au sein de l'aire d'étude éloignée – Source : SOLER IDE, avril 2024 89

Figure 69 : Localisation des coupes topographiques au droit de l'aire d'étude immédiate 90

Figure 70 : Profils topographiques sur l'aire d'étude immédiate– Source : QGIS d'après IGN BD TOPO ... 90
Figure 71 : Prise de vue réalisée au sein de l'aire d'étude immédiate témoignant de la planitude du site – Source : SOLER IDE, avril 2024 ... 91
Figure 72 : Carte géologique au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : BRGM ... 92
Figure 73 : Carte lithologique simplifiée au 1/1 000 000ème ... 92
Figure 74 : Exemple d'un Calcosol ... 93
Figure 75 : Types de sols au droit de l'aire d'étude rapprochée - Source : GIS Sol ... 93
Figure 76 : Indice de Développement et de Persistance des Réseaux au droit de l'aire d'étude éloignée ... 93
Figure 77 : Fossé en bordure de la route au niveau de la zone d'implantation potentielle Nord – Source : SOLER IDE, avril 2024 ... 94
Figure 78 : Fossé de drainage présent au sud de la ZIP Sud-Est ... 94
Figure 79 : Niveau de priorité de restauration ou de préservation des zones humides au droit du SAGE Fresquel (source : SAGE du Fresquel) ... 96
Figure 80 : Bassins hydrographiques principaux et au droit du site du projet - Source : SDAGE Loire Bretagne ... 97
Figure 81 : Masses d'eau souterraines selon le SDAGE 2022-2027 au droit de l'aire d'étude éloignée ... 98
Figure 82 : Point BSS EAU au droit de l'aire d'étude rapprochée ... 99
Figure 83 : Cours d'eau et fossés à proximité de l'aire d'étude immédiate – SOLER IDE, avril 2024 ... 100
Figure 84 : Réseau hydrographique au droit de l'aire d'étude éloignée ... 101
Figure 85 : Réseau hydrographique à proximité de l'aire d'étude immédiate ... 102
Figure 86 : Ecoulements mensuels (naturels) du Fresquel à Pezens - données calculées sur 50 ans – Source : Banque hydro ... 103
Figure 87 : Stations de mesure de la qualité de l'eau et du débit sur le Fresquel ... 105
Figure 88 : Fonctionnement hydraulique au droit de la zone d'implantation potentielle ... 106
Figure 89 : Prises de vues au droit et à proximité de la ZIP – Source : SOLER IDE, avril 2024 ... 106
Figure 90 : Captages d'eau potable et périmètres de protection (source : ARS Occitanie) ... 107
Figure 91 : Risque mouvement de terrain et aléa-retrait gonflement des argiles au droit de l'aire d'étude éloignée ... 108
Figure 92 : Les PAPI en Occitanie (source : DREAL Occitanie) ... 109
Figure 93 : Périmètre du PAPI 3 du bassin de l'Aude et de la Beyre ... 110
Figure 94 : PPRI Inondation au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : Géorisques ... 110
Figure 95 : Carte de zonage du PPRi du Fresquel ... 111
Figure 96 : Risque d'inondation par remontée de nappe au droit de l'aire d'étude éloignée ... 111
Figure 97 : Catégories de bâtiments - Source : www.developpement-durable.gouv ... 113
Figure 98 : Exigences sur le bâti neuf - Source : www.developpement-durable.gouv ... 113
Figure 99 : Synthèse et hiérarchisation des enjeux associés au milieu physique ... 115
Figure 100 : Cartographie des zonages règlementaires dans les 10km autour du site d'étude ... 117
Figure 101 : Cartographie des zonages écologiques recensés dans les 10km autour du site d'étude ... 118
Figure 102 : Cartographie des périmètres de PNA concernant l'avifaune recensés dans les 10 km autour du site d'étude ... 125
Figure 103 : Cartographie des périmètres de PNA concernant les autres espèces (hors avifaune) recensés dans les 10 km autour du site d'étude ... 128
Figure 104 : Cartographie de la Trame Verte dans les 10 km autour du site d'étude ... 130
Figure 105 : Cartographie de la Trame Bleue dans les 10 km autour du site d'étude ... 131
Figure 106 : Fourrés, friche et boisement de chêne pubescent ... 132
Figure 107 : Occupation du sol sur le site – Zoom sur le secteur Nord-Ouest ... 134
Figure 108 : Occupation du sol sur le site – Zoom sur le secteur Sud-Est ... 135
Figure 109 : Mare temporaire hors site ... 136
Figure 110 : Situation du site dans son contexte topographique ... 138
Figure 111 : Situation du site dans son contexte pédologique ... 139
Figure 112 : Cartographie des milieux potentiellement humides ... 139
Figure 113 : Carte des habitats de milieux aquatiques dans le secteur nord ... 140
Figure 114 : Carte des habitats de milieux aquatiques dans le secteur sud ... 140
Figure 115 : Cartographie des enjeux pour les habitats naturels et la flore – zoom sur le secteur Nord-Ouest ... 142
Figure 116 : Cartographie des enjeux pour les habitats naturels et la flore – zoom sur le secteur Sud-Est ... 143
Figure 117 : Données localisées d'oiseaux extraites du SINP (04/11/2021) ... 145
Figure 118 : Cartographie de l'avifaune remarquable sur le site d'étude – zoom sur le secteur Nord-Ouest ... 156
Figure 119 : Cartographie de l'avifaune remarquable sur le site d'étude – zoom sur le secteur Sud-Est ... 157
Figure 120 : Carte des enjeux Oiseaux - secteur Nord-Ouest ... 160
Figure 121 : Carte des enjeux Oiseaux - secteur Sud-Est ... 161
Figure 122 : Nombre de contacts bruts par espèces ... 165
Figure 123 : Carte de l'activité chiroptérologique globale, répartition selon les espèces et par points ... 166
Figure 124 : Activité chiroptérologique brute par heure après le coucher du soleil sur l'ensemble de l'étude ... 167
Figure 125 : Carte des enjeux Chiroptères - secteur Nord-Ouest ... 169
Figure 126 : Carte des enjeux Chiroptères - secteur Sud-Est ... 170
Figure 127 : Données localisée d'espèces de faune terrestre extraites du SINP (04/11/2021) ... 172
Figure 128 : Cartographie de la faune terrestre remarquable sur le site d'étude – secteur nord-ouest ... 181
Figure 129 : Cartographie de la faune terrestre remarquable sur le site d'étude – secteur Sud-Est ... 182
Figure 130 : Carte des enjeux pour la faune terrestre - secteur Nord-Ouest ... 184
Figure 131 : Carte des enjeux Faune terrestre - secteur Sud-Est ... 185
Figure 132 : Carte des enjeux globaux pour tous les groupes faunistiques- secteur Nord-Ouest ... 187
Figure 133 : Carte des enjeux globaux pour tous les groupes faunistiques- secteur Sud-Est ... 188
Figure 134 : Prises de vue de l'occupation historique des sols au droit de la zone d'implantation potentielle en 1979 et 1986 – Source : Géoportail, remonter le temps, Google Earth Pro ... 189
Figure 135 : Prises de vue de l'occupation historique des sols au droit de la zone d'implantation potentielle de 1992 à 2023 – Source : Géoportail, remonter le temps, Google Earth Pro ... 190
Figure 136 : Prises de vue réalisées au sein de la zone d'implantation potentielle et à proximité – Source : SOLER IDE, avril 2024 ... 192
Figure 137 : Occupation du sol au droit de l'aire d'étude éloignée d'après la nomenclature Corine Land Cover 2018 ... 193
Figure 138 : Occupation du sol au droit et à proximité de l'aire d'étude immédiate d'après la BD TOPO IGN ... 194
Figure 139 : Population par grandes tranches d'âge sur la commune de Pennautier -Sources : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023. ... 195
Figure 140 : Ancienneté d'emménagement des ménages en 2019 sur la commune de Pennautier - Source : INSEE, RP2020 exploitation principale, géographie au 01/01/2023 ... 196

Figure 141 : Bourg de Pennautier - Source : SOLER IDE, avril 2024 196

Figure 142 : Localisation des habitations les plus proches de la Zone d'Implantation Potentielle 196

Figure 143 : Bourg de Conquet – Source : SOLER IDE, avril 2024 197

Figure 144 : Hameau de Rivoire – Source : SOLER IDE, avril 2024 197

Figure 145 : Nombre d'établissements par secteur d'activité au 31 décembre 2020 sur la commune de Pennautier - Source : INSEE, Répertoire des entreprises et des établissements (Sirene) en géographie au 01/01/2022 197

Figure 146 : Parcelle de vignes à proximité immédiate de la ZIP– Source : SOLER IDE, avril 2024 198

Figure 147 : Registre Parcellaire Graphique au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : RPG 2022 199

Figure 148 : Registre Parcellaire Graphique au droit de l'aire d'étude immédiate – Source RPG 2022 200

Figure 149 : Registre Parcellaire Graphique 2018 à 2023 au droit de la zone d'implantation potentielle 201

Figure 150 : Localisation des forêts publiques au droit de l'aire d'étude éloignée 202

Figure 151 : Bilan des nuitées touristiques en 2022 au droit du territoire de Carcassonne Agglo 203

Figure 152 : Activités touristiques au droit de l'aire d'étude éloignée 205

Figure 153 : Voie ferrée au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : SOLER IDE, avril 2024 206

Figure 154 : Vue de la RD6113– Source : SOLER IDE, avril 2024 207

Figure 155 : Routes départementales et voies ferroviaire au droit de l'aire d'étude éloignée 208

Figure 156 : Réseau routier au droit de l'aire d'étude éloignée 209

Figure 157 : Prises de vue des voies d'accès à la ZIP – Source : SOLER IDE, avril 2024 210

Figure 158 : Localisation des accès à la zone d'implantation potentielle 211

Figure 159 : Évolution des accidents et des victimes de la route - Source : DREAL Occitanie 212

Figure 160 : Part d'accidents mortels selon le type de réseau - Source : DREAL Occitanie 212

Figure 161 : Cartographie du point de comptage au droit de la RD6113 le plus proche de la ZIP - Source : Conseil département de l'Aude, direction des routes 213

Figure 162 : Accidents routiers entre 2014 et 2022 au droit de la RD6113 – Source : Onisr 214

Figure 163 : Secteurs affectés par le bruit à proximité de l'aire d'étude immédiate - Source : DDT11 215

Figure 164 : Expositions chroniques et ponctuelles aux polluants dans l'Aude en 2022 - Source : ATMO Occitanie 216

Figure 165 : Episodes de pollution au droit de la région Occitanie et de ses départements en 2021 - Source : ATMO Occitanie 216

Figure 166 : Situation réglementaire de la qualité de l'air au droit du territoire de Carcassonne Agglo en 2022 – source : Atmo Occitanie 217

Figure 167 : Les sources de pollution de l'air au droit du territoire de Carcassonne Agglo – source : Atmo Occitanie 217

Figure 168 : Localisation de l'onde de rupture du barrage de Laprade 218

Figure 169 : Principales voiries concernées par le risque de transport de matières dangereuses dans l'Aude = Source : DDRM de l'Aude 219

Figure 170 : Risque de Transport de Matières Dangereuses à proximité de l'aire d'étude immédiate 219

Figure 171 : ICPE au droit de l'aire d'étude éloignée 220

Figure 172 : Supports radioélectriques à proximité de l'aire d'étude immédiate – Source : ANFR Carto Radio 221

Figure 173 : Supports radioélectriques au sein de l'aire d'étude éloignée – Source : ANFR Carto Radio 222

Figure 174 : Plan de servitudes aéronautiques de dégagement (PSA) de l'aéroport de Carcassonne 223

Figure 175 : Zones au-delà desquelles une argumentation n'est pas nécessaire – Source Note d'Information Technique, DGAC 224

Figure 176 : Distance entre la piste de l'aéroport de Carcassonne et la ZIP 224

Figure 177 : Ouvrages électriques RTE au droit de l'aire d'étude éloignée 226

Figure 178 : Réseaux électriques sur l'aire d'étude éloignée 227

Figure 179 : Sites CASIAS au droit de l'aire d'étude éloignée 228

Figure 180 : Localisation de la Zone d'Implantation Potentielle au droit du territoire de Carcassonne Agglo 229

Figure 181 : Zonage du Plan Local d'Urbanisme au droit de la Zone d'Implantation Potentielle – Source : PLU de Pennautier 230

Figure 182 : Evolution annuelle des émissions de GES par secteur en Occitanie - Source : AREC Occitanie 232

Figure 183 : Répartition des émissions de GES par secteurs d'activité en 2020 - Source : AREC Occitanie 232

Figure 184 : Répartition des émissions de GES par type de gaz précurseur en 2020 – Source : AREC Occitanie 232

Figure 185 : Répartition des consommations d'énergie par secteurs en 2020 en Occitanie – Source : AREC Occitanie 233

Figure 186 : Consommations énergétiques par secteur énergétique en 2020 en Occitanie – Source : AREC Occitanie 233

Figure 187 : Part des différents secteurs aux émissions de GES et aux consommations énergétiques en Occitanie en 2020 233

Figure 188 : Evolution de la part d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale en Occitanie entre 2008 et 2020 - Source : AREC Occitanie 234

Figure 189: Mix de production électrique régionale en 2020 en Occitanie – Source : AREC Occitanie 234

Figure 190 : Evolution des productions d'énergies renouvelables entre 2008 et 2021 (en GWh) en Occitanie – Source : AREC Occitanie 234

Figure 191 : Répartition du mix de production des énergies renouvelables thermiques en 2021 en Occitanie – Source : AREC Occitanie 234

Figure 192 : Evolution des capacités installées en énergies renouvelables entre 2008 et 2021 (en MW) en Occitanie - Source : AREC Occitanie 235

Figure 193 : Gisement photovoltaïque en France et au droit du site du projet - Source : ADEME 235

Figure 194 : Répartition des émissions de GES en 2019 par secteur au droit du territoire de Carcassonne Agglo – source : Diagnostic Pacte Vert 236

Figure 195 : Répartition des émissions de GES en 2019 par source au droit du territoire de Carcassonne Agglo – source : Diagnostic Pacte Vert 236

Figure 196 : Emissions de GES par polluant au droit du territoire de Carcassonne Agglo – source : Diagnostic Pacte Vert 236

Figure 197 : Répartition des émissions de gaz à effets de serre à l'échelle communale - source : ATMO 237

Figure 198 : Température moyenne annuelle en ex-région Languedoc-Roussillon, observations et simulations climatiques - Source : Météo France Climat HD 237

Figure 199 : Cumul annuel de précipitations en ex-région Languedoc-Roussillon observations et simulations climatiques - Source : Météo France Climat HD 237

Figure 200 : Nombres de journées chaudes en ex-région Languedoc-Roussillon, observations et simulations climatiques - Source : Météo France Climat HD 238

Figure 201 : Nombres de jours de gel en ex-région Languedoc-Roussillon, observations et simulations climatiques - Source : Météo France Climat HD 238

Figure 202 : Cycle annuel d'humidité du sol en ex-région Languedoc-Roussillon selon différents scénarios - Source : Météo France Climat HD 238

Figure 203 : Zones de fréquence des fortes chaleurs (journées d'été et nuits tropicales) en Occitanie, pour la période 1976-2005 - Source : service climatique DRIAS, Météo France, simulations Euro-Cordex 239

Figure 204 : Zones de fréquence des fortes chaleurs (journées d'été et nuits tropicales) en Occitanie, pour la période 2021-2050 - Source : service climatique DRIAS, Météo France, simulations Euro-Cordex 239

Figure 205 : Synthèse et hiérarchisation des enjeux associés au milieu humain 243
Figure 206 : justification du choix des aires d'étude 245
Figure 207 : Bloc diagramme de la plaine vallonnée du Carcassès – Source : Atlas des paysages de Languedoc Roussillon 246
Figure 208 : Vue sur la Cité de Carcassonne depuis la D104 246
Figure 209 : Enjeux - Atlas des paysages de Languedoc-Roussillon 247
Figure 210 : Entités paysagères de l'AEE 248
Figure 211 : Schéma zone sensible du Canal du Midi 249
Figure 212 : Zone sensible et zone d'influence du Canal du Midi 249
Figure 213 : Implantation de la ZIP et l'AER vis à vis des zonages réglementaires du Canal du Midi 250
Figure 214 : zone commerciale entre le centre de Carcassonne et l'Autoroute des deux mers 251
Figure 215 : Vue sur la ville de Carcassonne 251
Figure 216 : Des paysages "jardinés" entre Grèzes et Caux 251
Figure 217 : Bourg de Pennautier depuis la D6113 252
Figure 218 : Vue sur le Canal du Midi et le sud de l'AEE 252
Figure 219 : Ventenac-Cabardès 252
Figure 220 : Socle du paysage 253
Figure 221 : Occupation du sol 254
Figure 222 : Contexte patrimonial et touristique de l'AEE 260
Figure 223 : schéma de principe du MNE 261
Figure 224 : REG Alti sur l'AER et hauteur d'occupation du sol pris en compte pour le calcul du MNE 262
Figure 225 : Bassin visuel de la ZIP Nord 263
Figure 226 : Bassin visuel de la ZIP sud – partie ouest 264
Figure 227 : Bassin visuel de la ZIP sud – partie est 265
Figure 228 : Bassin visuel de la totalité de la ZIP 266
Figure 229 : Visibilité globale dans l'AEE 267
Figure 230 : Profils types depuis le Canal du Midi © ANT 274
Figure 231 : Ambiance intimiste au bord du Canal du Midi à La Lande 274
Figure 232 : Vue 3D (Google Earth) de la Cité de Carcassonne et paysage urbain vers le nord-ouest de la Cité 276
Figure 233 : Vue en direction de la ZIP depuis les remparts ouest de la Cité – 5 km de la ZIP 276
Figure 234 : Puissance solaire installée par région au 31 décembre 2023 (Source : Panorama de l'électricité renouvelable du 31 décembre 2023) 288
Figure 235 : Localisation des sites dégradés et sites CEREMA au droit d'un rayon de 5 km – Source : Mineral info / Cerema 289
Figure 236 : Localisation des sites dégradés et sites CEREMA au droit d'un rayon de 10 km – Source : Mineral info / Cerema 290
Figure 237 : Photos terrain réalisées par Soleil du Midi développement en novembre 2022 291
Figure 238 : Extrait du projet de classement des abords du Canal du Midi, extrait de la carte graphique du PLU de Pennautier 291
Figure 239 : Structure et ambiance paysagère autour de la ZIP – Source : ANT, 2020 292
Figure 240 : Variante 1 293
Figure 241 : Variante d'implantation n°2 294
Figure 242 : Variante d'implantation n°3 295
Figure 243 : Variante 4 : variante retenue 296
Figure 244: Répartition indicative des postes d'émissions par catégorie d'émissions et type d'émissions - source : Commissariat Général au Développement Durable, 2021 302
Figure 245 : Eléments principaux de la centrale susceptible de générer une empreinte carbone 303
Figure 246: Schéma des eaux de ruissellement en pied de structure 312
Figure 247 : Schéma de principe des écoulements d'eaux pluviales sur les panneaux – effets des structures supportant des panneaux disjoints 312
Figure 248 : Carte de l'implantation du projet sur fond d'habitats 318
Figure 249 : Carte de l'implantation du projet par rapport aux enjeux écologiques 319
Figure 250 : Localisation des projets à prendre en compte pour l'analyse des incidences cumulées 387
Figure 251 : Tracé prévisionnel de la solution de raccordement 392
Figure 252 : Localisation des zones boisées évitées 398
Figure 253 : Illustration du secteur nord du projet avec l'évitement de la mare temporaire – Source : Bellevue visualisation 3D 399
Figure 254 : Exemple de stockage sur bac étanche – Source : SOLER IDE 404
Figure 255 : Schéma d'intention paysagère 409
Figure 256 : Illustration globale des mesures paysagères Source : Bellevue visualisation 3D 410
Figure 257 : Plan d'aménagement des écrans végétaux pour l'intégration du projet - source : Bellevue visualisation 3D 411
Figure 258 : Illustration des haies ceinturant le secteur nord du projet – Source : Bellevue visualisation 3D 412
Figure 259 : Illustration des haies ceinturant le secteur sud du projet – Source : Bellevue visualisation 3D 413
Figure 260 : Illustration des haies ceinturant le secteur sud-ouest du projet – Source : Bellevue visualisation 3D 414
Figure 261 : Illustration des haies ceinturant le secteur sud-est du projet – Source : Bellevue visualisation 3D 415
Figure 262 : Local PDL et PTR au sud du projet - Source : Bellevue visualisation 3D 418
Figure 263 : Poste technique, portail et clôture au niveau de l'entrée secteur sud-ouest – Source : Bellevue visualisation 3D 419
Figure 264 : Carte des mesures d'évitement et de réduction prévues en faveur de la biodiversité 422

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Rubrique de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement concernée par le projet 15

Tableau 2 : Classement des typologies de projets soumises ou non aux formalités au titre du Code de l'Urbanisme 16

Tableau 2 : Modalités de prise en compte des espèces protégées dans le projet 17

Tableau 3 : Rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau pouvant potentiellement concerner le projet 19

Tableau 4 : Les objectifs de Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) pour l'énergie radiative du soleil en termes de puissance totale installée 25

Tableau 5 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque et valeurs seuils d'exemption du calcul de la consommation de NAF 25

Tableau 6 : Linéaires et surfaces des pistes lourdes 51

Tableau 7 : Linéaires et surfaces des pistes légères 51

Tableau 8 : Surfaces des aires de grutage 51

Tableau 9 : Chiffres-clés concernant les technologies 54

Tableau 10 : Chiffres-clés concernant les surfaces et périmètres 54

Tableau 11 : Chiffres-clés concernant les caractéristiques des panneaux 54

Tableau 12 : Chiffres-clés concernant les bâtiments 54

Tableau 13 : Chiffres-clés concernant les pistes 54

Tableau 14 : Chiffres-clés divers 54

Tableau 15 : Orientation du SDAGE 2022/2027 appliqué au projet de central photovoltaïque 63

Tableau 16 : Équipe mobilisée dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact 65

Tableau 17 : Caractérisation des aires d'études utilisées pour le volet milieu naturel (Source : CERA Environnement) 68

Tableau 18 : Dates des passages de terrain habitats/flore 70

Tableau 19 : Dates des passages de terrain pour l'avifaune 73

Tableau 20 : Date des passages de terrain et période associée 76

Tableau 21 : Dates des passages de terrain pour la faune terrestre 79

Tableau 22 : Caractérisation des aires d'études utilisées par CERA 83

Tableau 23 : Hiérarchisation des enjeux 85

Tableau 24 : Températures moyennes, maximales et minimales à la station de Carcassonne (1991-2020) – Source : Météo France . 86

Tableau 25 : Précipitations moyennes à la station de Carcassonne (1991-2020) – Source : Météo France 86

Tableau 26 : Durée moyenne d'insolation à la station de Carcassonne (1991-2020) – Source : Météo France 87

Tableau 27 : Rayonnement global moyen à la station de Carcassonne (1991-2020) – Source : Météo France 88

Tableau 28 : Succession lithologique au droit du sondage BSS 002KKMM – Source : BRGM 92

Tableau 29 : Orientation du SDAGE 2022/2027 appliqué au projet de central photovoltaïque 95

Tableau 30 : Etat et pressions de la masse d'eau souterraine du SDAGE 2022-2027 97

Tableau 31 : Pressions sur la masse d'eau souterraine au droit de la zone d'implantation potentielle (données 2022 - 2027) - Source : Agence de l'Eau Rhône Méditerranée 98

Tableau 32 : Etat et objectif qualité de la masse d'eau superficielle possédant un lien hydraulique avec la zone d'implantation potentielle - Source : SIE Rhône Méditerranée Corse 103

Tableau 33 : Grille d'évaluation de la qualité du cours d'eau du Fresquel à Alzonne et à Villemoustaussou pour l'année 2023 - Source : SIE Rhône Méditerranée Corse 103

Tableau 34 : Données hydrométriques sur le Fresquel -Source : Banque Hydro 103

Tableau 35 : Pressions de la masse d'eau n° FRDR188 située à proximité de la zone d'implantation potentielle d'après l'état des lieux de 2019 du SDAGE 2022 – 2027 – Source : eaufrance 104

Tableau 36 : Arrêtés de catastrophes naturelles au droit de Pennautier 108

Tableau 37 : Synthèse des enjeux associés au milieu physique 114

Tableau 38 : Synthèse des sites règlementaires et d'inventaire dans les 10km autour du site 116

Tableau 39 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°FR9101452 : 119

Tableau 40 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°FR9101446 120

Tableau 41 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910030416 120

Tableau 42 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910030456 121

Tableau 43 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910011770 : 121

Tableau 44 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910030437 121

Tableau 45 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910030631 122

Tableau 46 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910009423 122

Tableau 47 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910011720 122

Tableau 48 : Zones de PNA Avifaune dans les 10km autour du site d'étude 123

Tableau 49 : Liste des PNA relatifs aux autres espèces 126

Tableau 50 : Liste des zones PNA chiroptères et espèces associées 126

Tableau 51 : Synthèse des enjeux recensés pour les enjeux écologiques 129

Tableau 52 : Liste des habitats présents au sein de l'aire d'étude stricte, caractéristiques de conservation et patrimonialité 133

Tableau 53 : Tableau des enjeux pour chaque habitat 141

Tableau 54 : Légende utilisée pour les statuts de protection et de conservation dans les tableaux d'espèces 144

Tableau 55 : Statut des espèces d'oiseaux recensées dans la bibliographie 146

Tableau 56 : Statut des espèces d'oiseaux observées sur le site lors des différentes visites 151

Tableau 57 : Effectifs des espèces d'oiseaux observées sur les deux zones lors des différentes visites 153

Tableau 58 : Liste des espèces d'oiseaux contactées sur le site lors des inventaires 2023/2024 158

Tableau 59 : Légende utilisée pour les statuts de protection et de conservation dans les tableaux d'espèces 162

Tableau 60 : Espèces potentiellement présentes dans la maille du projet 162

Tableau 61 : Espèces de Chiroptères contactés sur le site d'étude 163

Tableau 62 : Espèces contactées et activité horaire totale sur le site d'étude 163

Tableau 63 : Liste des espèces de chiroptères contactées sur le site d'étude en 2023 167

Tableau 64 : Légende des statuts de protection et de conservation utilisée dans les tableaux d'espèces 171

Tableau 65 : Espèces de faune terrestre présentes sur la commune de Pennautier 173

Tableau 66 : Liste des espèces de faune terrestre observées lors des différents passages sur le terrain 177

Tableau 67 : Liste des espèces de faune terrestre observées lors des inventaires complémentaires 183

Tableau 68 : Synthèse des enjeux bruts pour tous les groupes étudiés par type d'habitats 186

Tableau 69 : Nombre d'habitants et évolution entre 1968 et 2020 sur la commune de Pennautier- Source : INSEE, RP1967 à 1999 dénombrant, RP2009 et RP2020 exploitations principales – Etat civil 195

Tableau 70 : Comparaison des caractéristiques démographiques aux échelles départementale, intercommunale et communale en 2019 - Source : INSEE, RP1968 à 1999 dénombrant, RP2008 et RP2019 exploitations principales – Etat civil 195

Tableau 71 : Recensement agricole sur la commune de Pennautier - Source : Agreste, Recensement Général Agricole (/ = données non disponibles) 198

Tableau 72 : ICPE soumises à Autorisation et Enregistrement recensées sur l'aire d'étude éloignée - Source : Base de données des Installations Classées 220

Tableau 73 : Caractéristiques des supports radioélectriques à proximité de l'aire d'étude immédiate - Source : Carto Radio (ANFR) 221

Tableau 74 : Synthèse des enjeux associés au milieu humain 241

Tableau 75 : Liste des monuments historiques dans l'AEE 257

Tableau 76 : Liste des sites classés et inscrits dans l'AEE 258

Tableau 77 : Programmation Pluriannuelle de l'Energies, Orientations et Actions 2016-2023 287

Tableau 78 : Programmation Pluriannuelle de l'Energies, Orientations et Actions 2019-2028 – source : Journal officiel 287

Tableau 79 : sites anthropisés au droit d'un rayon de 5 km 289

Tableau 80 : sites anthropisés au droit d'un rayon de 5 km 290

Tableau 81 : Critères techniques et économiques en faveur du choix du site du projet 292

Tableau 82 : Caractéristiques générales des variantes étudiées 299

Tableau 83: Postes d'émissions réglementaires suivant les catégories d'émissions 301

Tableau 84 : Emissions de GES dues à la fabrication des éléments du parc photovoltaïque 303

Tableau 85 : Emissions de GES dues au transport des éléments du parc photovoltaïque de Pennautier 303

Tableau 86 : Emissions de GES dues aux études réalisées dans le cadre du parc photovoltaïque de Pennautier 304

Tableau 87 : Bilan carbone de la phase chantier du projet photovoltaïque de Pennautier 304

Tableau 88 : Emissions de GES dues au transport relatif à la maintenance et l'entretien des panneaux en phase exploitation dans le cadre du parc photovoltaïque de Pennautier 304

Tableau 89 : Emissions de GES dues au transport relatif au suivi des écologues dans le cadre du parc photovoltaïque de Pennautier 304

Tableau 90 : Bilan carbone de la phase exploitation du projet photovoltaïque des Cerisiers 304

Tableau 91 : Emissions de GES dues aux transports des déchets produits en phase chantier dans le cadre du parc photovoltaïque de Pennautier 305

Tableau 92 : Evaluation des émissions évitées de GES au sein du mix énergétique considéré du parc photovoltaïque de Pennautier 305

Tableau 93 : Balance carbone du projet photovoltaïque de Pennautier 306

Tableau 94 : Hiérarchisation des incidences 307

Tableau 95 : Les différents niveaux d'incidences 307

Tableau 96 : Tableau de synthèse des incidences brutes liées au milieu physique 316

Tableau 97 : Evaluation du niveau d'enjeu écologique global de chaque habitat sur la zone du projet 320

Tableau 98 : Surfaces d'habitats contenues dans l'enveloppe de la zone de travaux 322

Tableau 99 : Surfaces d'habitats impactées par les OLD 328

Tableau 100 : Synthèse des incidences potentielles du projet sur le milieu naturel, la faune et la flore 330

Tableau 101 : Tableau de synthèse des incidences brutes liées au milieu humain 336

Tableau 102 : Impacts bruts et résiduels après la mise en place des mesures pour l'intégration paysagère du projet. 374

Tableau 103 : Projets recensés dans un rayon de 5 km autour du projet 386

Tableau 104 : Analyse des incidences cumulées 388

Tableau 105 : Echelle de gravité des dommages (MTES) 394

Tableau 106 : Hiérarchisation des mesures ERC selon quatre niveaux - Source : Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD 396

Tableau 107 : Ensemble des mesures mises en œuvre et coûts associés 423

Tableau 108 : Evaluation des incidences résiduelles et des mesures d'évitement et de réduction concernant le milieu physique 425

Tableau 109 : Synthèse des mesures envisagées et incidences résiduelles 427

Tableau 110 : Evaluation des incidences résiduelles et des mesures d'évitement et de réduction concernant le milieu humain 428

Tableau 111 : Impacts résiduels après la mise en place des mesures pour l'intégration paysagère du projet. 430

Tableau 112 : Evolution probable de l'environnement avec et sans projet 433

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 ACRONYMES 438
ANNEXE 2 GLOSSAIRE 440
ANNEXE 3 Analyse du risque sanitaire lié aux parcs photovoltaiques au sol – Effets des champs électromagnétiques 441
ANNEXE 4 Liste et abondance des plantes observées sur le site et sa périphérie 459
ANNEXE 5 Liste des espèces d'Oiseaux recensées sur le site d'étude, par points d'écoute et par date 464
ANNEXE 6 Ressources bibliographiques relatives au Milieu Naturel 466
ANNEXE 7 Attestations des propriétaires des terrains concernant l'absence d'activité agricole sur les parcelles du projet 467
ANNEXE 8 Comité de projet....................469
ANNEXE 9 Présentation du comité de projet : 471

N° Dossier	Agence	Document	Rédigé par	Date	Version	Vérifié par
126490	SI TOU	Etude d'impact sur l'environnement	CDA	30/04/25	Version finale	JMA

1 PREAMBULE

Le présent document constitue l'Étude d'Impact sur l'Environnement, conformément à l'article L.122-1 du Code de l'Environnement modifié par la loi n°2023-175 du 10 mars 2023, d'un projet de parc photovoltaïque porté par la société Soleil du Midi.

Le projet de parc photovoltaïque de Pennautier développe une puissance totale de 13,2 MWc. Il s'étend sur une surface de 11,35 ha clôturée. La production électrique moyenne attendue est de 16,8 millions de kWh, ce qui représentera l'équivalent de la consommation moyenne de 14 285 personnes.

Trois objectifs principaux gouvernent l'élaboration de l'étude d'impact sur l'environnement, il s'agit de :

- Participer à l'élaboration d'un projet optimisé d'un point de vue environnemental (parti du moindre impact) en assistant le porteur de projet à toutes les étapes de sa conception ;
- Fournir au service instructeur administratif tous les éléments nécessaires à une prise de décision ;
- Délivrer l'information nécessaire aux personnes intéressées.

Outre l'itérativité, le principe de proportionnalité représente également un des principes fondamentaux régissant la qualité des études d'impact. Selon ce principe, « *le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine* » (article R.122-5 I du Code de l'Environnement modifié par décret n°2023-13 du 11 janvier 2023). Ainsi, les méthodologies utilisées et les mesures mises en œuvre seront également conformes à ce principe.

NB : le résumé non technique fait l'objet d'un document indépendant joint au présent dossier d'étude d'impact.

1.1 PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET

La société Soleil du Midi (SDMD) :

La société Soleil du Midi (SDM) a été créée fin 2007 à Villemoustaussou (Aude) par 4 pionniers des énergies renouvelables (ENR) citoyennes. Elle est spécialisée dans le développement, le financement, la construction et l'exploitation de centrales de production d'électricité d'origine renouvelable. SDM exploite également pour son propre compte, 4 parcs photovoltaïques dans le département de l'Aude : Feuilla, Fraisse-Cabardès, Mouthoumet et Couiza.

La société « Soleil du Midi Développement » (SDMD) est la filiale d'ingénierie et de développement de projets clef-en-main. Elle emploie une quinzaine de chefs de projets en Occitanie, Pays-de-la-Loire, Centre-Val de Loire et Nouvelle Aquitaine. Plus de 450 MW éoliens et solaires ont été développés et construits en France. Elle est à l'origine de :

- 1ers parcs solaires « villageois » (2008-2011) ;
- 1er parc solaire en France réhabilitant une décharge municipale (Aude, 2011) ;
- Lauréat du 1er appel à projets pour des EnR citoyennes (région Languedoc-Roussillon, 2014) ;
- 1er parc solaire 100% citoyen de France (Luc-sur-Aude, 2017) et 1er parc solaire coopératif de France (pour Enercoop Midi-Pyrénées, Auterrive-Gers, 2018) ;
- 1er parc solaire en partenariat avec le PNR Grands Causses (Camarès, 2019).

Dans l'Aude, Soleil du Midi Développement a développé une dizaine de parcs solaires aujourd'hui en service.

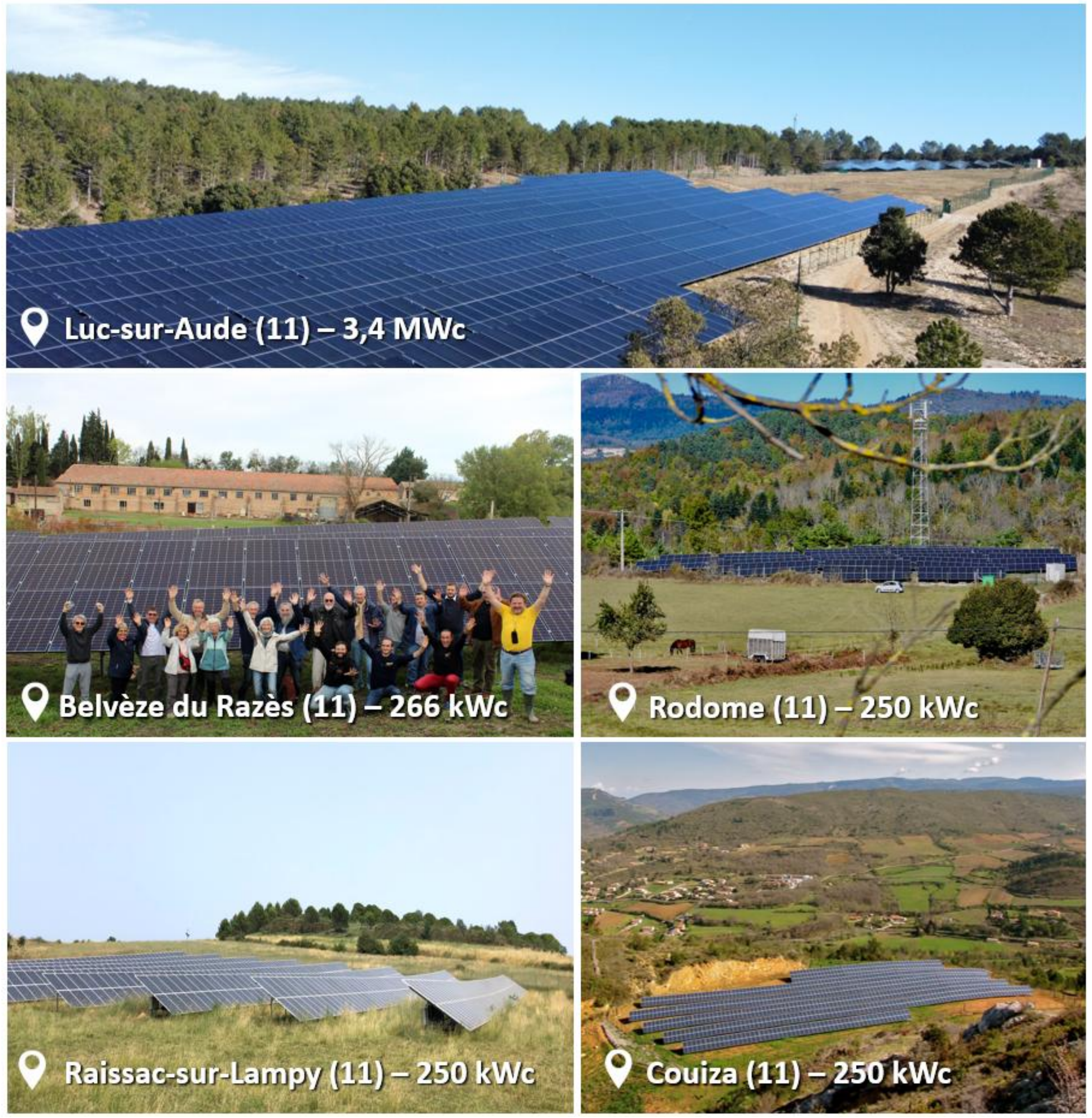

Luc-sur-Aude (11) – 3,4 MWc
Belvèze du Razès (11) – 266 kWc
Rodome (11) – 250 kWc
Raissac-sur-Lampy (11) – 250 kWc
Couiza (11) – 250 kWc

Figure 1 : Quelques références Soleil du Midi Développement dans l'Aude

Interlocuteur privilégié des propriétaires fonciers, collectivités et citoyens, SDMD a coordonné les études nécessaires à ce projet.

La société SAS Parc Solaire Al Bosc

Cette société, spécifiquement créée dans le cadre du projet de parc solaire de Pennautier est une filiale de la société CVE, futur exploitant du parc solaire. Sa forme juridique est SAS (Société à Actions Simplifiées) et son domaine d'activité est la construction, le financement, l'exploitation et la gestion de centrales photovoltaïques. Elle est enregistrée au Répertoire National des Entreprise (RNE) sous le numéro de SIREN 921 958 237.

1.2 CADRE JURIDIQUE ET CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

Au titre de l'article R.122-2 II du code de l'environnement modifié par la loi n°2023-175 du 10 mars 2023, « *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* ».

Le tableau en annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement précise les critères qui permettent de déterminer si les projets sont soumis à une étude d'impact soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas.

Selon la rubrique 30 de ce même tableau et le décret 2022-970 du 1er Juillet 2022, sont soumis à une étude d'impact systématique les : « Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières ».

Tableau 1 : Rubrique de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement concernée par le projet

Catégories des projets	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement)	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc

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

Le projet photovoltaïque de Pennautier Al Bosc possède une puissance installée supérieure à 1 MWc. De fait, le projet, répondant au critère de la rubrique 30 et dépassant le seuil de 1 MWc, il devra faire l'objet d'une étude d'impact qui sera jointe à la demande de permis de construire, conformément à la réglementation.

Lorsque le projet est soumis à étude d'impact, celle-ci doit être jointe à chacune des demandes d'autorisations auxquelles est soumis le projet en application de l'article R. 122-14 du code de l'environnement.

L'étude d'impact a pour objectifs principaux :

- D'aider le maître d'ouvrage à concevoir un projet respectueux de l'environnement, en lui fournissant des données de nature à améliorer la qualité de son projet et à favoriser son insertion dans l'environnement ;
- D'éclairer l'autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre ;
- D'informer le public et de lui donner les moyens de jouer son rôle de citoyen lors de l'enquête publique.

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact est composée, en substance, des parties suivantes :

- Un résumé non technique ;
- Une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions ainsi que sa vulnérabilité au changement climatique et aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs ;
- Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet ;
- Une analyse de l'évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet ou en cas de non mise en œuvre du projet ;
- Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ;
- Une analyse des incidences en cas d'accident ou de catastrophes majeurs ainsi que les mesures et réponses apportées par le maître d'ouvrage ;
- Une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 ;
- Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus ;
- Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu ;
- Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17 CE, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3 CE ;
- Les mesures prévues par le pétitionnaire ou 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 ou pour 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 pétitionnaire ou 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 ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets ;
- Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ;
- Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation.

A noter que conformément à l'article R.122-6 du code de l'environnement, tout projet faisant l'objet d'une étude d'impact est en outre soumis à l'avis de l'autorité environnementale compétente dans le domaine de l'environnement qui sera joint au dossier d'enquête publique.

Ce dossier constitue donc le rapport d'étude d'impact sur l'environnement du projet de parc photovoltaïque de Pennautier Al Bosc, sur la commune éponyme, dans le département de l'Aude (11).

1.3 PROCEDURES APPLICABLES

1.3.1 AUTORISATION D'EXPLOITER

L'article R311-2 du Code de l'Energie, modifié par le décret n°2016-687 du 27 mai 2016, précise les installations productrices d'électricité soumises à autorisation. Les « installations utilisant l'énergie radiative du soleil » sont autorisées à la condition « que leurs puissances installées soit inférieures ou égales » à 50 MW.

Ainsi, le parc photovoltaïque de Pennautier, développant une puissance de 13,2 MWc, ne dépasse pas le seuil des 50 MW. Une demande d'autorisation ne sera pas nécessaire.

1.3.2 PERMIS DE CONSTRUIRE

En s'appuyant sur le Décret n°2024-1023 du 13 novembre 2024, les articles R.*421-1, R*121-2 et R.421-9 du Code de l'Urbanisme sont modifiés. Ainsi, pour ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol et les ombrières intégrant un procédé de production d'énergies renouvelables, certaines modalités administratives sont nécessaires au regard de certains critères explicités dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Classement des typologies de projets soumises ou non aux formalités au titre du Code de l'Urbanisme

Projets inférieurs à 3 kWc et dont la hauteur maximum au-dessus du sol n'excède pas 1,8 m *	Projets inférieurs à 3 kWc et dont la hauteur maximum au-dessus du sol est supérieure à 1,8 m* Projets dont la puissance est comprise entre 3 kWc et 3 MWC quelle que soit leur hauteur*	Projets supérieurs à 3 MWc
Dispensées de toute formalité au titre du Code de l'Urbanisme	Soumis à déclaration préalable	Permis de construire nécessaire

** sauf lorsqu'ils sont implantés dans le périmètre d'un site patrimonial remarquable, dans les abords des monuments historiques ou dans un site classé ou en instance de classement*

Par conséquent, l'implantation d'un parc photovoltaïque d'une puissance installée d'environ 13,2 MWc et donc dépassant le seuil de 3 MWc, doit être précédée de la délivrance d'un permis de construire.

1.3.3 REGLES D'URBANISME

Il est bien sûr entendu que le projet devra respecter les règles générales d'urbanisme avec notamment le respect de l'article R.111-27 du Code de l'Urbanisme qui dispose qu'un projet peut être refusé ou n'être accepté si le celui-ci peut « *porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales* ». De plus, le projet respectera s'il y a lieu, les règles du document d'urbanisme local, les dispositions des lois « Montagne » et « Littoral », et les servitudes d'utilité publique.

1.4 PROCEDURES D'EVALUATION ET/OU DEMANDES D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE APPLICABLES

1.4.1 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

L'évaluation des incidences a pour but de vérifier la compatibilité d'un projet **avec les objectifs de conservation des sites Natura 2000**. Elle permet de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et espèces végétales et animales ayant justifié la désignation des sites Natura 2000.

L'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 est :

- **appliquée** aux sites Natura 2000 : elle est ciblée sur l'analyse des effets potentiels vis-à-vis des **espèces animales et végétales et habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site**. Elle porte non seulement sur les sites désignés (ZPS et ZSC) mais aussi sur ceux en cours de désignation (SIC et pSIC) ;
- **proportionnée** à l'importance du projet et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence ;
- **conclusive** : elle doit formuler une conclusion sur l'atteinte à l'intégrité du ou des sites Natura 2000 concernés.

L'article R. 414-23 du code l'environnement définit le contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000. Il varie **en fonction de la présence ou non d'incidences potentielles sur un site Natura 2000. Il est donc prévu une procédure par étape avec un niveau de détail progressif** dans le contenu du dossier demandé.

Dans tous les cas, l'objectif de la démarche est de démontrer que le projet n'a pas d'incidences significatives ou dommageables sur les sites Natura 2000.

Dans le cas du présent projet, aucun périmètre Natura 2000 n'est présent dans les 5 km de l'aire d'étude. De ce point de vue, aucune incidence du projet n'est à attendre vis-à-vis des zonages Natura 2000.

1.4.2 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE DEMANDE DE DEROGATION ESPECES PROTEGEES

1.4.2.1 Rappels réglementaires

Dans son guide « espèces protégées, aménagements et infrastructures », le ministère de la Transition écologique reprend les bases réglementaires de la protection de la biodiversité en France et précise la démarche et le contenu que doit respecter une demande de dérogation. 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 ont été précisées en s'inspirant de ce qui avait été défini dans les directives européennes (notamment directive habitats). On distingue ainsi 3 conditions principales :

- 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. Des précisions indiquent que l'état de conservation d'une espèce est défini par l'effet de l'ensemble des influences qui peuvent affecter à long terme la répartition et l'importance de ses populations sur le territoire.

On peut remarquer qu'il existe une certaine marge de manœuvre entre l'application stricte des arrêtés de protection des espèces (interdiction de détruire un spécimen d'une espèce protégée) et l'application des consignes de dérogation (non-remise en cause de l'état de conservation d'une population d'espèce protégée), notamment pour les risques, accidentels, de destruction d'espèces protégées en phase d'exploitation. Une décision récente du Conseil d'Etat (avis n° 463563 du 09/12/2022) est venue repréciser 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* ».

1.4.2.2 Prise en compte des espèces protégées dans le projet

Les espèces protégées, doivent comme les autres être prises en compte selon une logique d'évitement, de réduction voire de compensation, avec une vigilance encore accrue. Comme le montre le présent document, cette démarche a été appliquée dans ce projet et se décline comme suit en ce qui concerne plus précisément les espèces protégées.

Tableau 3 : Modalités de prise en compte des espèces protégées dans le projet

Taxon	Nb Espèces protégées	Modalités de prise en compte	Incidence résiduelle avant compensation
Oiseaux	46	MR1 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux MR2 : Réduction de la perte de surface d'habitats à enjeu modéré MR4 : Gestion écologique de la végétation de la centrale MR7 : Suivi de chantier par un écologue	Négligeable
Chiroptères	7	ME1 : Evitement des habitats de plus fort intérêt MR1 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux MR2 : Réduction de la perte de surface d'habitats à enjeu modéré MR4 : Gestion écologique de la végétation de la centrale MR6 : Protocole d'abattage préventif des arbres MR7 : Suivi de chantier par un écologue	Négligeable
Mammifères	0	ME1 : Evitement des habitats de plus fort intérêt MR1 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux MR2 : Réduction de la perte de surface d'habitats à enjeu modéré MR4 : Gestion écologique de la végétation de la centrale MR5 : Réduction de l'effet barrière de la clôture (passage à faune) MR7 : Suivi de chantier par un écologue	Négligeable
Reptiles	3	ME1 : Evitement des habitats de plus fort intérêt MR1 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux MR2 : Réduction de la perte de surface d'habitats à enjeu modéré MR4 : Gestion écologique de la végétation de la centrale MR7 : Suivi de chantier par un écologue	Négligeable
Amphibiens	3	ME1 : Evitement des habitats de plus fort intérêt MR1 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux MR2 : Réduction de la perte de surface d'habitats à enjeu modéré MR4 : Gestion écologique de la végétation de la centrale MR7 : Suivi de chantier par un écologue	Négligeable
Insectes	1	ME1 : Evitement des habitats de plus fort intérêt MR1 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux MR2 : Réduction de la perte de surface d'habitats à enjeu modéré	Négligeable

Taxon	Nb Espèces protégées	Modalités de prise en compte	Incidence résiduelle avant compensation
		MR4 : Gestion écologique de la végétation de la centrale MR6 : Protocole d'abattage préventif des arbres MR7 : Suivi de chantier par un écologue	
Flore	0	Absence d'espèce protégée	Nul

Au total, 60 espèces protégées ont été recensées sur le site et ses abords au cours des inventaires successifs. Les oiseaux représentent à eux seuls plus de 76 % des espèces, dont une majorité d'espèces communes des milieux boisés (44%) et également une part notable d'espèces liées aux milieux ouverts (33%). Les chiroptères arrivent en seconde position avec 7 espèces, contactées en chasse sur le site mais ne s'y reproduisant pas (aucun gîte dans la ZIP). Reptiles et amphibiens sont bien moins représentés sur ce site (6 espèces en tout). Enfin, les insectes sont représentés par le Grand capricorne, dont la présence est attestée par des galeries dans des chênes de la zone (hors zone de travaux).

1.4.2.3 Conclusion sur la nécessité d'une demande de dérogation

L'un des trois critères justifiant qu'une demande de dérogation soit sollicitée est que le projet entraine des effets significatifs sur l'état de conservation des populations d'espèces protégées du secteur d'implantation.

Le tableau ci-dessus indique qu'aucun taxon ne serait concerné par des effets significatifs engendrés par le projet.

Ainsi, au vu des enjeux et du fait des mesures prises, les incidences résiduelles paraissent suffisamment faibles : une demande de dérogation n'est pas justifiée pour ce projet.

1.4.3 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE ETUDE DES INCIDENCES LOI SUR L'EAU

La loi sur l'eau prévoit une nomenclature (définie par l'article L214-1 du Code de l'Environnement modifié par l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017) d'Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) dont l'impact sur les eaux nécessite d'être déclaré ou autorisé.

Au titre de la loi sur l'eau, si les installations photovoltaïques ont une incidence avérée sur l'eau et les milieux aquatiques, elles doivent faire l'objet d'une autorisation ou d'une déclaration et doivent produire à ce titre une évaluation des incidences. Les projets soumis à la réalisation d'une évaluation des incidences sont listés dans l'article R. 214-1 du Code de l'Environnement modifié par décret n°2023-13 du 11 janvier 2023.

Dans le cadre du projet photovoltaïque de Pennautier Al Bosc, le présent document d'étude d'impact analyse les rubriques potentiellement concernées au titre de la Loi sur l'Eau. **Le projet ne nécessitera pas de réalisation de dossier au titre de l'article L214-1 du Code de l'Environnement.**

Le tableau suivant présente les rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau potentiellement concernées par le projet.

Tableau 4 : Rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau pouvant potentiellement concerner le projet

Rubrique	Intitulé	Positionnement du projet	Commentaire
Titre Ier : Prélèvements			
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D : projet soumis à Déclaration)	Non concerné	/
Titre II : Rejets			
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la superficie 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 (A : projet soumis à Autorisation) 2° Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha (D)	Non concerné	Le projet photovoltaïque en lui-même n'augmentera pas la surface imperméabilisée, à l'exception des emprises des fondations des structures, des pistes lourdes (si imperméabilisées), des postes de livraison, des postes de conversion et des citernes ; ces éléments représentent une surface de 1 212,4 m^2 environ (1,07% de l'emprise clôturée du projet). Les modules sont suffisamment espacés pour permettre l'infiltration sous les structures où les sols seront végétalisés
Titre III : Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique			
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° un obstacle à l'écoulement des crues (A) 2° un obstacle à la continuité écologique : Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D) *Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments*	Non concerné	Le projet n'intercepte pas de cours d'eau
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 (A) 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D)	Non concerné	Aucune zone humide n'est identifiée au droit du projet

1.4.4 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE DEMANDE D'AUTORISATION DE DEFRICHEMENT

Selon l'article L. 341-1 du Code Forestier, un défrichement est considéré comme étant « toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière ».

L'état boisé est une constatation de fait et non de droit, ce ne sont pas les différents classements (cadastre ou documents d'urbanisme) qui l'établissent. Or, selon l'article L. 341-3 du nouveau Code Forestier modifié par ordonnance n°2022-534 du 13 avril 2022, « *nul ne peut user du droit de défricher ses bois et forêts sans avoir préalablement obtenu une autorisation* ».

Les défrichements concernent les bois et forêts supérieurs à un seuil compris entre 0,5 et 4 ha, fixé par chaque département. Dans ces bois, les défrichements sont soumis à autorisation dès le premier mètre carré.

Dans le département de l'Aude, l'arrêté préfectoral du 3 octobre 2006 fixe les seuils de surface des massifs forestiers pour lesquels le défrichement n'est pas soumis à autorisation :

- Les bois de superficie inférieure à 4 ha, sauf s'ils font partie d'un autre bois dont la superficie, ajoutée à la leur, dépasse ce seuil ;
- Les parcs ou jardins clos et attenants à une habitation principale, lorsque l'étendue close est inférieure à 10 ha sont dispensés de l'autorisation de défrichement prévue à l'article L 311-1 du Code Forestier. Toutefois, lorsque les défrichements projetés dans ces parcs sont liés à la réalisation d'une opération d'aménagement prévue au titre Ier du livre III du code de l'urbanisme ou d'une opération de construction soumise à autorisation au titre de ce code, cette surface est abaissée à 4 ha sur l'ensemble du département de l'Aude.

La ZIP n'est pas concernée par des boisements de plus de 30 ans.

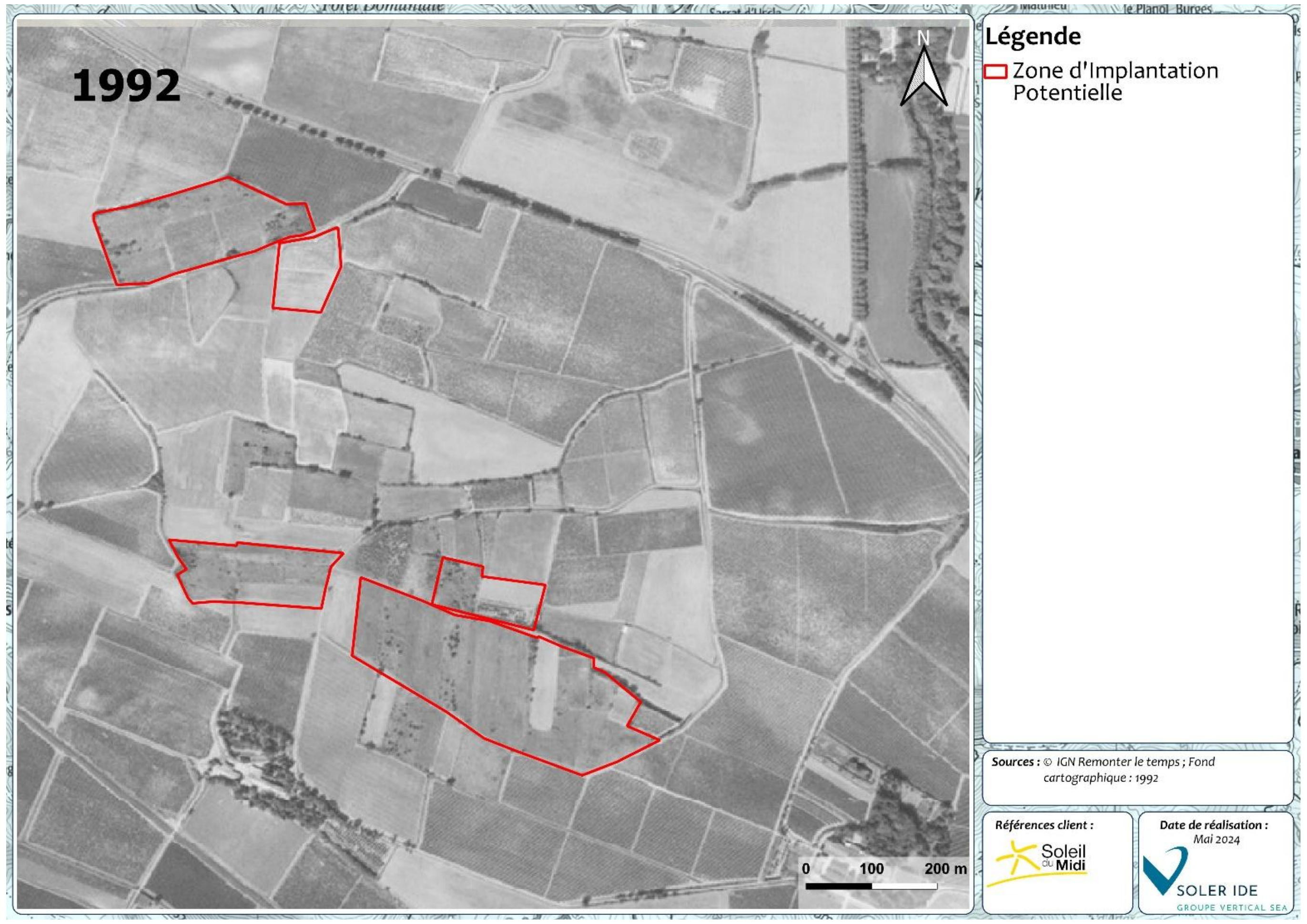

1992
N
Légende
□ Zone d'Implantation Potentielle
Sources : © IGN Remonter le temps ; Fond cartographique : 1992
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation : Mai 2024
SOLER IDE GROUPE VERTICAL SEA
0
100
200 m

Figure 2 : Photographie aérienne de 1995

Aucune demande d'autorisation de défrichement ne sera nécessaire dans le cadre du projet de Pennautier.

1.4.5 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE ETUDE PREALABLE AGRICOLE

La Loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables prévoit à l'article L.112-1-3 du Code Rural et de la Pêche Maritime : « *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.*

L'étude préalable et les mesures de compensation sont prises en charge par le maître d'ouvrage ».

Le Décret n°2016-1190 du 31 août 2016 fixe le champ d'application, précise le contenu de l'étude préalable et fixe la procédure et les obligations du maître d'ouvrage.

Il stipule que les projets soumis à étude préalable agricole doivent répondre aux trois conditions suivantes, ces dernières étant cumulatives :

- 1°. « Les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement […] » ;
- 2°. « Leur emprise est située soit :
    - Sur une zone agricole, forestière ou naturelle (délimitée par un document d'urbanisme opposable) qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier ;
    - Sur une zone à urbaniser qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier ;
    - En dehors des parties actuellement urbanisées (en l'absence de document d'urbanisme), sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier) » ;
- 3°. « *La surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares. Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L.112-1-1, L.112-1-2 et L.181-10, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés* ». Le département de l'Aude possède un seuil de 1 ha (arrêté préfectoral du 7 avril 2017)

Mis à part pour deux parcelles situées sur la partie sud-est de la ZIP déclarées en surface gelée sans production depuis au moins 2018 (surface cumulée de 7 890 m^2), le projet photovoltaïque de Pennautier, d'une surface supérieure à 1 ha, ne s'inscrit pas au sein de parcelles agricoles déclarées à la PAC depuis une dizaine d'années. Les parcelles sont en friche depuis une trentaine d'années. Ainsi, il ne fera donc pas l'objet d'une étude de compensation collective agricole.

Il est à noter que deux zones situées sur la partie sud-est de la ZIP ont été déclarées en 2023 en prairie. Toutefois, après consultation de la totalité des propriétaires fonciers de ces dites zones, il est confirmé qu'aucun d'eux n'a réalisé de déclaration au titre du foncier agricole, ni mandaté d'exploitant agricole sur le foncier concerné (cf. Annexe n°7). Une mise en conformité du RPG 2023 est actuellement en cours.

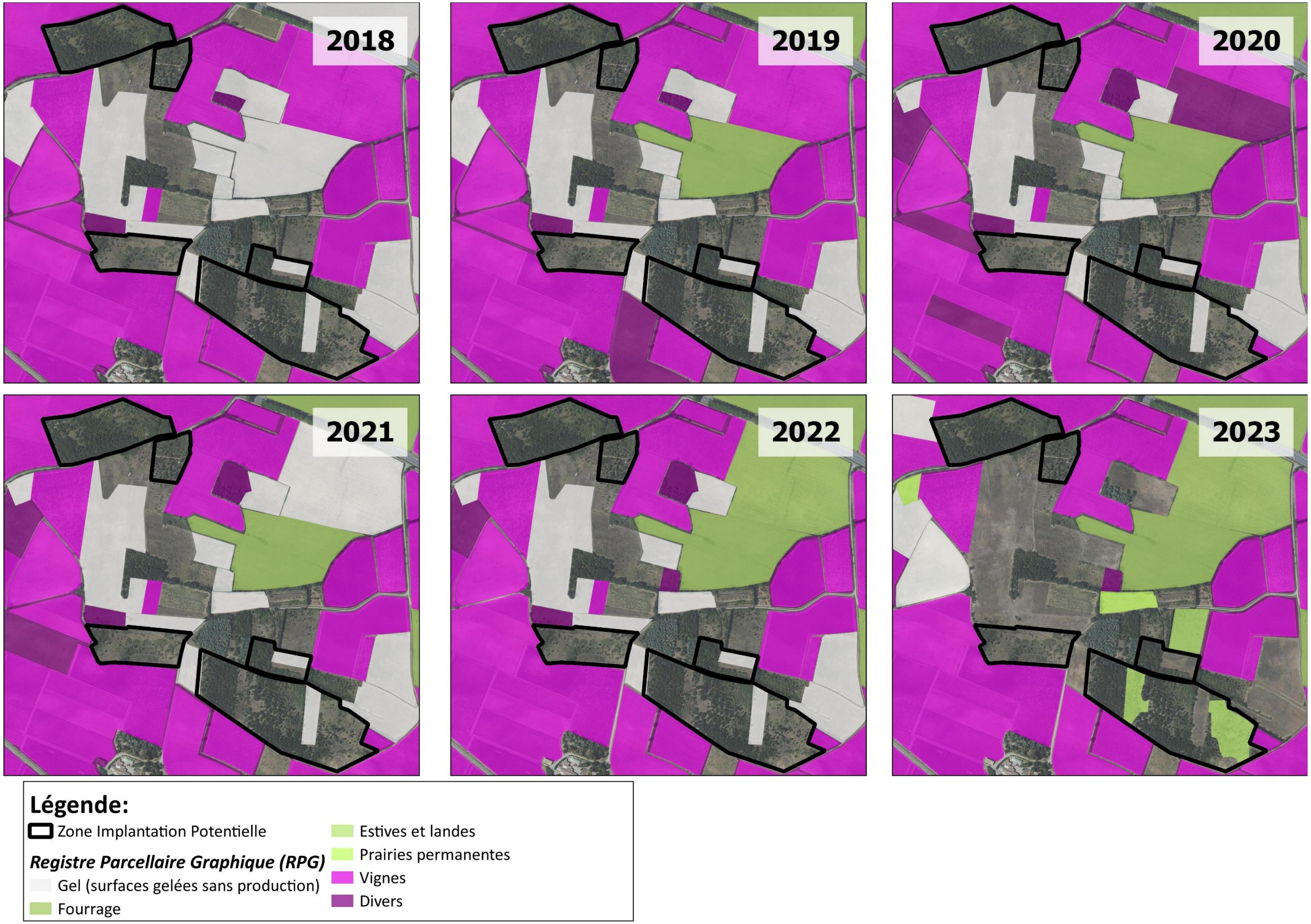

2018
2019
2020
2021
2022
2023
Légende:
Zone Implantation Potentielle
Registre Parcellaire Graphique (RPG)
Gel (surfaces gelées sans production)
Fourrage
Estives et landes
Prairies permanentes
Vignes
Divers

Figure 3 : Registre Parcellaire Graphique entre 2018 et 2023 au droit de la zone d'implantation potentielle

1.4.6 ENQUETE PUBLIQUE

Conformément à l'article L.122-1 du Code de l'Environnement modifié par la loi n°2023-175 du 10 mars 2023, l'étude d'impact sera transmise à l'autorité environnementale visée à l'article R.122-6 du Code de l'Environnement modifié par décret n°2022-1025 du 20 juillet 2022 (le préfet de région pour ce projet) et l'avis de cette dernière devra être joint au dossier d'enquête publique.

En effet, les centrales photovoltaïques dépassant ce même seuil mentionné ci-dessus de 1 MWc, doivent également, au titre de la législation sur l'environnement faire l'objet d'une enquête publique selon l'article R.123-1 du Code de l'Environnement modifié par décret n°2020-133 du 18 février 2020 qui dispose que « *font l'objet d'une enquête publique soumise aux prescriptions du présent chapitre les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements soumis de façon systématique à la réalisation d'une étude d'impact en application des II et III de l'article R. 122-2 et ceux qui, à l'issue de l'examen au cas par cas prévu au même article, sont soumis à la réalisation d'une telle étude* ». Cette enquête devant précéder la délivrance du permis de construire.

Le but de cette enquête est d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers, notamment dans le cadre de projets d'aménagements. L'enquête sera ouverte par arrêté préfectoral et conduite par un commissaire enquêteur désigné par le Président du tribunal administratif.

Le dossier d'enquête publique comprenant l'étude d'impact accompagnée de l'avis de l'autorité environnementale sera mis à disposition du public pendant la durée de l'enquête. Toute personne souhaitant présenter des remarques sur le projet pourra les mentionner soit par le biais du registre d'enquête ou lors d'une permanence du commissaire enquêteur en mairie. À la fin de l'enquête, un rapport sera rédigé par le commissaire enquêteur et conclura par un avis, favorable ou non, qui sera transmis au préfet et consultable en mairie.

Il convient de noter que le permis de construire autorisant un parc photovoltaïque d'une puissance crête supérieure à 1 MWc devra être accompagné d'un document comportant les informations prévues à l'article L.122-1 du Code de l'Environnement modifié par la loi n°2023-175 du 10 mars 2023.

L'enquête est ouverte par arrêté préfectoral. Le président du Tribunal Administratif désigne un commissaire enquêteur ou une commission d'enquête qui supervise l'enquête publique. Un avis au public est affiché par les soins du maire de la commune concernée par le terrain d'implantation du projet. Cet avis est publié en caractères apparents 15 jours au moins avant le début de l'enquête et rappelé dans les 8 premiers jours de celle-ci par les soins du préfet dans 2 journaux régionaux ou locaux diffusés dans le ou les départements concernés.

Des permanences sont tenues par le commissaire-enquêteur, durant une période pouvant aller d'un à deux mois, pendant lesquelles les citoyens peuvent prendre connaissance du dossier et formuler des observations. Celles-ci sont consignées dans un "registre d'enquête".

À l'issue de cette période, le commissaire enquêteur établit un rapport qui relate le déroulement de l'enquête et examine les observations recueillies.

Le commissaire enquêteur consigne, dans un document séparé, ses conclusions motivées, en précisant si elles sont favorables, favorables sous réserves ou défavorables au projet. L'ensemble des pièces est ensuite transmis à l'autorité compétente pour organiser l'enquête et au président du Tribunal Administratif.

1.5 CONTEXTE PHOTOVOLTAÏQUE

1.5.1 EN FRANCE

1.5.1.1 Contexte général

L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque est un des moyens d'action pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Le principe de base en est simple : il s'agit de capter l'énergie lumineuse du soleil et de la transformer en courant électrique au moyen d'une cellule photovoltaïque. Cette énergie solaire est gratuite, prévisible à un lieu donné et durable dans le temps.

La production d'électricité à partir de l'énergie solaire engendre peu de déchets et n'induit que peu d'émissions polluantes. Par rapport à d'autres modes de production, l'énergie solaire photovoltaïque est qualifiée d'énergie propre et concourt à la protection de l'environnement. De plus, elle participe à l'autonomie énergétique du territoire qui utilise ce moyen de production.

La nécessité de développement de la filière des énergies renouvelables est rappelée dans le rapport de synthèse du groupe « *Lutter contre les changements climatiques et maîtriser l'énergie* » du Grenelle de l'Environnement. La directive 2009/28/CE fixe pour la France un objectif de 23 % d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie à l'horizon 2020.

La part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique de la France métropolitaine s'élève à 20,7 % en 2022 selon les données provisoires publiées en octobre 2023. Cette part d'énergies renouvelables a progressé de +7% dans l'électricité, de 11% dans les transports, et a diminué de 2% dans la chaleur et le froid par rapport à 2021. L'objectif de la France de 23 % pour 2020 n'a toutefois pas été atteint. Le nouvel objectif pour 2030, introduit par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte de 2015 et la loi énergie climat de 2019, est fixé à 33 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie.

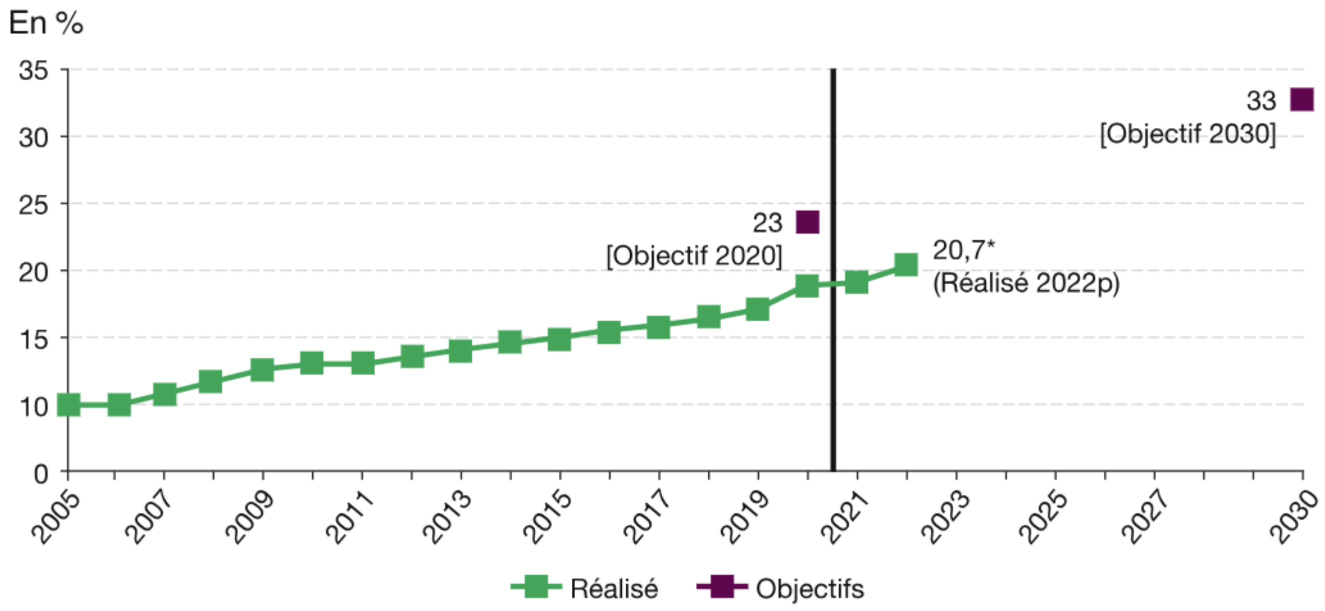


Figure 4 : Part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie et objectif 2030 - Source : SDES

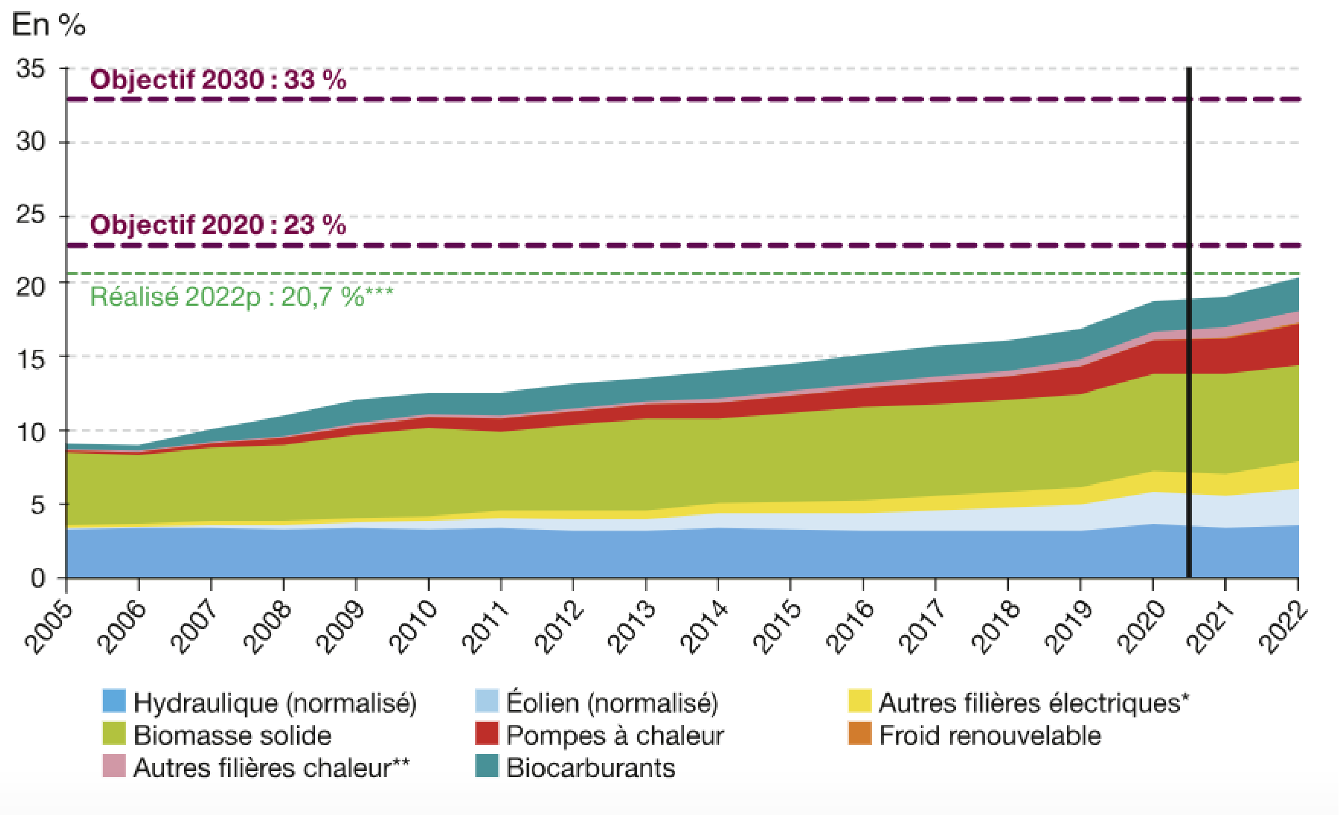


Figure 5 : Part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie pas filière de 2005 à 2022 et objectifs 2020 et 2030 - Source : SDES

Les régions du Sud de la France regroupent 70 % du parc photovoltaïque total de la France métropolitaine. Cette concentration dans le sud de la France s'explique en premier lieu par un niveau d'ensoleillement jusqu'à 35 % supérieur aux régions du nord de la France. Ce différentiel entraîne une attractivité économique plus importante dans les régions comme l'Occitanie.

A la fin du quatrième trimestre 2024, la France comptait une puissance installée de 20,00 GW, la part de la région Occitanie représentait une puissance installée au 31 décembre 2023 de 3 721 MW, soit 19 % de la puissance nationale. Le département de l'Aude comptait quant à lui à cette même date une puissance installée de 358 MW, soit 9,6 % de la puissance régionale.

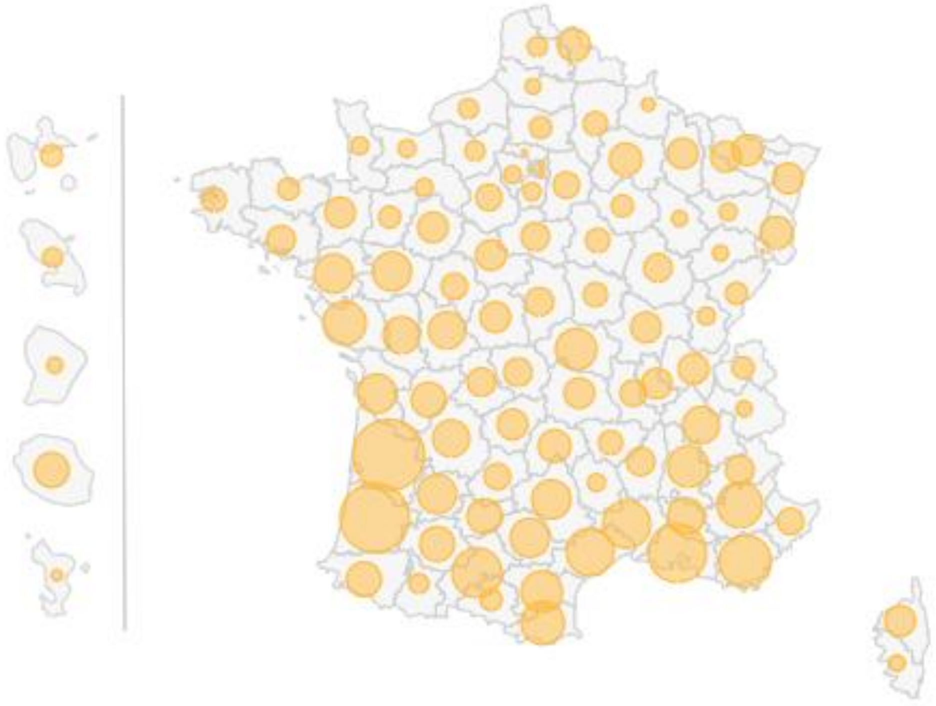


Figure 6 : Puissance des installations solaires photovoltaïques par département au 31 décembre 2023 en MW - Source : SDES

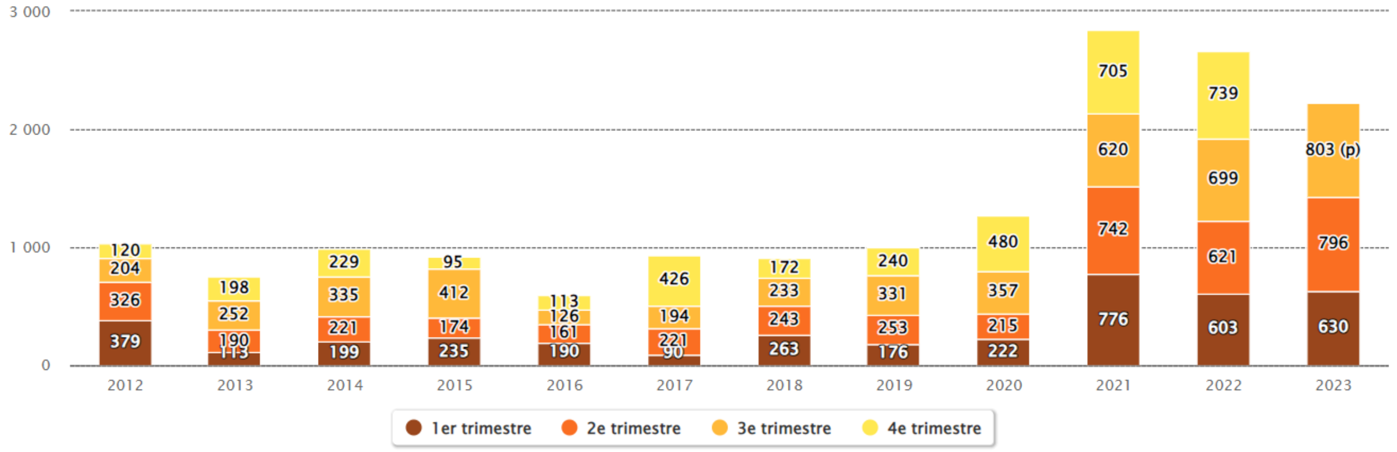


Figure 7 : Nouveaux raccordements de production de solaire photovoltaïque entre 2012 et 2023 – Sources : SDES d'après ENEDIS, RTE-SEI et la CRE, novembre 2023

D'après un sondage réalisé par l'IFOP pour Photosol, l'énergie photovoltaïque est plutôt bien perçue des Français. Un quart des interrogés estiment en effet avoir une très bonne image de cette énergie, et ce particulièrement parmi les personnes ayant remarqué ce type d'installations sur leur commune.

Le photovoltaïque jouit d'une forte notoriété étant donné que 96% des personnes connaissent cette énergie.

D'une manière générale, plus d'un français sur trois estime que le développement des énergies renouvelables est un thème prioritaire, cette vision étant plus majoritairement portée par les plus jeunes.

1.5.1.2 Loi relative à la Transition Energétique Pour la Croissance Verte (TEPCV)

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la Transition Energétique Pour la Croissance Verte a pour objectif de permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement. Sa mise en œuvre est déjà engagée. Les grandes orientations de cette loi sont :

- Agir pour le climat ;
- Préparer l'après-pétrole ;
- S'engager pour la croissance verte ;
- Financer la transition énergétique.

Les objectifs de la loi sont les suivants :

- Diminuer de 40% les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990 ;
- Diminuer de 30% la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40% de la production d'électricité ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à 2012 ;
- Diminuer de 50% les déchets mis en décharge à l'horizon 2025 ;
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50% la part du nucléaire à l'horizon 2025.

Concernant les énergies renouvelables les objectifs fixés par la loi sont de :

- Multiplier par plus de deux la part des énergies renouvelables dans le modèle énergétique français d'ici à 15 ans ;
- Favoriser une meilleure intégration des énergies renouvelables dans le système électrique grâce à de nouvelles modalités de soutien.

1.5.1.3 Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)

Par ailleurs, la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) 2019-2028, adoptée en avril 2020, contribue de manière significative à la baisse des émissions de gaz à effet de serre par ses mesures de réduction des consommations d'énergie, priorisées sur les énergies au plus fort taux de carbone, et par la substitution des énergies fossiles par des énergies renouvelables.

« *Afin de donner un ordre idée de l'effort restant à fournir, il a été estimé que la prise en compte des seules mesures détaillées dans cette PPE aboutirait en 2030 à :*

- *Une réduction de 39,5 % d'émissions de gaz à effet de serre (par rapport à 1990), contre un objectif fixé par la loi de 40 %, et un résultat escompté de 43,2 % pour la trajectoire structurant la PPE ;*
- *Une réduction de 17 % de la consommation d'énergie finale (par rapport à 2012), contre un objectif fixé par la loi de 20 %, et un résultat escompté de 20 % pour la trajectoire structurant la PPE ;*
- *Une réduction de 36 % de la consommation d'énergie fossile primaire (par rapport à 2012), contre un objectif fixé par la loi de 40 %, et un résultat escompté de 41 % pour la trajectoire structurant la PPE ;*
- *Une augmentation à 33 % de la consommation d'énergie d'origine renouvelable, conforme à l'objectif fixé par la loi et la trajectoire structurant la PPE.* »

La PPE prévoit les objectifs ci-dessous en termes de production d'électricité relative à l'énergie radiative du soleil.

Tableau 5 : Les objectifs de Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) pour l'énergie radiative du soleil en termes de puissance totale installée

Échéance	Puissance installée
2023	20 100 MW
2028	Option basse : 35 100 MW Option haute : 44 000 MW

1.5.1.4 Loi Climat et Résilience

La loi climat et résilience, article 194 du 22/08/2021, précise que : « *Un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisée dans la consommation d'espace naturels, agricoles et forestiers dès lors que les modalités de cette installation permettent qu'elle n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique et, le cas échéant, que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée. Les modalités de mise en œuvre du présent alinéa sont précisées par décret en Conseil d'Etat.* ».

Le décret et l'arrêté définissant les modalités de prise en compte des installations de production d'énergie solaire photovoltaïque dans le calcul de la consommation d'espace naturel agricole et forestier ont été publiées le 29 décembre 2023.

Afin de ne pas être prises en compte dans le calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers, les installations de production d'énergie photovoltaïque doivent répondre aux caractéristiques techniques suivantes :

Tableau 6 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque et valeurs seuils d'exemption du calcul de la consommation de NAF

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 pieu d'ancrage à l'autre.
Type d'ancrages au sol	Pieux en bois ou en métal, sans exclure la possibilité de scellements « béton » < 1 m^2, 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 m^2/ 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

Le projet de parc photovoltaïque de Pennautier est compatible avec la loi climat et résilience.

1.5.1.5 Loi relative à l'accélération de la production d'énergie renouvelable

La loi relative à l'accélération de la production des énergies renouvelables (EnR) n°2023-175 du 10 mars 2023 a été publiée au journal officiel le samedi 11 mars après avoir été validée pour sa grande majorité par le Conseil Constitutionnel. Cette loi, structurée en cinq titres, s'articule autour de quatre objectifs principaux :

- Planifier les projets d'énergie renouvelable ;
- Simplifier les procédures ;
- Mobiliser du foncier pour les énergies renouvelables ;
- Mieux partager la valeur des énergies renouvelables.

Les dispositions adaptées prévoient des règles dérogatoires en matière d'urbanisme et d'autorisations environnementales.

Les articles du titre III de la loi « Mesures tendant à l'accélération du développement de l'énergie solaire, thermique, photovoltaïque et agrivoltaïque » visent à contrer le manque de foncier, l'un des principaux freins au développement du photovoltaïque et ainsi à accélérer le déploiement du photovoltaïque, afin d'atteindre l'objectif de multiplier par 10 la capacité de production d'énergie solaire, pour dépasser les 100 GW installés à l'horizon 2050.

L'article 54 vise notamment à définir et encadrer l'installation de centrale solaire sur les espaces naturels, agricoles et forestiers.

Sur les terres agricoles, la loi distingue alors 2 types d'installations possibles : les installations photovoltaïques au sol et les installations compatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière. Dans le décret du 8 avril 2024 sont disponibles plus de détails d'application de la loi et notamment les exigences en termes d'agrivoltaïsme et de compatibilité à l'activité agricole.

a) L'agrivoltaïsme

Une centrale solaire peut être implantée sur des sols agricoles à condition d'être considérée comme nécessaire à l'exploitation agricole, il s'agit des installations photovoltaïques au sols.

Une installation est qualifiée de photovoltaïque au sol lorsqu'elle répond aux conditions suivantes (art. L. 314-36 du code de l'énergie) :

- Elle produit de l'électricité en utilisant l'énergie radiative du soleil ;
- Ses modules sont situés sur une parcelle agricole « *où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole* » ;
- Elle apporte directement au moins l'un des services suivants à la parcelle agricole :
  - 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.
- Elle garantit une production agricole significative et un revenu durable en étant issu à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique.

Le décret n°2024-318 du 8 avril 2024 apporte des précisions sur les notions mentionnées à l'article L. 314-36 du code de l'énergie, à savoir :

- La notion de parcelle agricole ;
- La notion d'agriculteur actif ;
- Les services apportés par l'installation ;
- La notion de production agricole significative ;
- La notion de revenu durable ;
- La notion d'activité principale.

Ces précisions sont apportées aux articles R. 314-108 à R. 314-119 du code de l'énergie, créés par l'article 1er du décret.

b) Les installations compatibles avec l'exercice des activités agricoles, pastorales ou forestières.

Ces installations ne peuvent être autorisées à condition de se situer sur un sol réputé inculte ou non exploité et ne doivent pas affecter durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique.

En effet, le décret du 8 avril 2024 introduit la notion de terres incultes ou non exploitées et l'identification de ces dernières au sein de documents-cadres départementaux réalisés par les Chambres d'agriculture. Celui du département de l'Aude ne sera pas publié et mis en application avant la date de dépôt de la demande de permis de construire relative au présent projet solaire au sol.

En application de l'article. R. 111-56, un sol à vocation naturelle, agricole, pastorale ou forestière est réputé inculte, au sens de l'article L. 111-29, lorsqu'il est satisfait à l'une des conditions suivantes :

1° L'exploitation agricole ou pastorale y est impossible au regard du territoire environnant en raison de ses caractéristiques topographiques, pédologiques et climatiques ou à la suite d'une décision administrative. Cette appréciation peut notamment se fonder sur un indice pédologique départemental ;

2° Il n'entre dans aucune des catégories de forêts définies par arrêté des ministres chargés des forêts, de l'environnement et de l'énergie, comme présentant de forts enjeux de stock de carbone, de production sylvicole ou d'enjeux patrimoniaux sur le plan de la biodiversité et des paysages.

Par définition donnée à l'article R111-58 du présent décret, les 14 types de sites suivant sont ouverts à un projet d'installation et inclus dans les documents cadres départementaux :

- Les surfaces sont situées en zone agricole, non exploitées et situées à moins de cent mètres d'un bâtiment d'une exploitation agricole
- Le site est un site pollué ou une friche industrielle
- Le site est une ancienne carrière, sauf lorsque la remise en état agricole ou forestière a été prescrite ou une carrière en activité dont la durée de concession restante est supérieure à 25 ans ;
- Le site est une ancienne carrière avec prescription de remise en état agricole ou forestière datant de plus de 10 ans mais dont la réalisation est inefficace en dépit du respect des prescriptions de cessation d'activité ;
- Le site est une ancienne mine, dont ancien terril, bassin, halde ou terrain dégradé par l'activité minière, sauf lorsque la remise en état agricole ou forestier a été prescrite ;
- Le site est une ancienne Installation de Stockage de Déchets Dangereux ou une ancienne Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux ou une ancienne Installation de Stockage de Déchets Inertes, sauf lorsque la remise en état agricole ou forestier a été prescrite ;
- Le site est un ancien aérodrome, délaissé d'aérodrome, un ancien aéroport ou un délaissé d'aéroport en domaine public ou privé ;
- Le site est un délaissé fluvial, portuaire routier ou ferroviaire en domaine public ou privé ;
- Le site est situé à l'intérieur d'une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation, à l'exception des carrières et des parcs éoliens ;
- Le site est un plan d'eau ;
- Le site est dans une zone de danger d'un établissement SEVESO pour laquelle la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur de l'établissement est à minima importante défini selon l'annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005 ;
- Le site est en zone d'aléa fort ou très fort d'un plan de prévention des risques technologiques ;
- Le site est un terrain militaire, ou un ancien terrain, faisant l'objet d'une pollution pyrotechnique ;
- Le site est situé dans une zone classée comme favorable à l'implantation de panneaux photovoltaïques dans le plan local d'urbanisme de la commune ou de l'intercommunalité.

Concernant les terres non exploitées, selon l'article R.111-57 du Code de l'Urbanisme, le sol doit être non exploité depuis une durée minimale de dix ans à partir de l'entrée en vigueur de la loi APER, soit avant le 10 mars 2023 (L.111-29 Code de l'Energie).

Le projet de parc photovoltaïque au sol Al Bosc rentre dans le champ des installations compatibles avec l'exercice des activités agricoles, pastorales ou forestières. Les parcelles sont en friche depuis environ une trentaine d'années. Leur absence totale d'usage agricole a conduit vers une recolonisation végétale des terrains. L'abandon de ces terres a été accompagné de dépôts successifs de déchets (gravats, matériaux agricoles, plastiques, etc.) sur un nombre significatif de parcelles. Lors du pôle Energie renouvelable de l'Aude de décembre 2023, la chambre d'agriculture départementale a précisé que le projet, de taille acceptable, concernait des parcelles en friches, des terres agricoles à faibles potentiels agronomiques, en dehors d'une zone irriguée (hors périmètre ASA de Pennauier) qui n'appelle pas de remarque particulière en termes d'enjeux agricoles.

1.5.2 AU SEIN DE LA REGION OCCITANIE

1.5.2.1 Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) d'Occitanie

Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) du Languedoc-Roussillon, ancienne région d'appartenance du département de l'Aude, a été approuvé le 24 avril 2013. Il vise les objectifs suivants :

- Réduire les consommations d'énergie de 9% par rapport au scénario tendanciel à l'horizon 2020 (ce qui correspond à un retour au niveau de consommations de 2005) et de 44% à l'horizon 2050
- Assurer une production d'énergies renouvelables représentant 29% de la consommation énergétique finale à l'horizon 2020 et 71% à l'horizon 2050
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 d'environ 34% en 2020 et 64% en 2050
- Réduire les émissions de polluants atmosphériques entre 2007 et 2020 de 44% pour les oxydes d'azote (NOx), de 24% pour les particules (PM2.5), de 75% pour le benzène, de 31% pour les composés organiques volatils
- Définir une stratégie d'adaptation aux effets attendus du changement climatique.

Pour cela, douze orientations sont définies :

- Préserver les ressources et milieux naturels dans un contexte d'évolution climatique
- Promouvoir un urbanisme durable intégrant les enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air
- Renforcer les alternatives à la voiture individuelle pour le transport des personnes
- Favoriser le report modal vers la mer, le rail et le fluvial pour le transport de marchandises
- Adapter les bâtiments aux enjeux énergétiques et climatiques de demain
- Développer les énergies renouvelables en tenant compte de l'environnement et des territoires
- La transition climatique et énergétique : une opportunité pour la compétitivité des entreprises et des territoires
- Préserver la santé de la population et lutter contre la précarité énergétique
- Favoriser la mobilisation citoyenne face aux enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air
- Vers une exemplarité de l'État et des collectivités territoriales
- Développer la recherche et l'innovation dans les domaines du climat, de l'air et de l'énergie
- Animer, communiquer et informer pour une prise de conscience collective et partagée.

La région dispose d'un fort potentiel de développement des EnR, avec notamment un soleil généreux pour le solaire thermique et photovoltaïque.

1.5.2.2 Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) d'Occitanie

Le SRADDET est un schéma de planification dont l'élaboration est confiée aux Régions par la loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant Nouvelle Organisation Territoriale de la République, dite loi NOTRe. Le SRADDET est le résultat de la fusion de plusieurs plans et schémas régionaux préexistants. Il doit permettre d'assurer la cohérence de plusieurs politiques publiques. Ce document vient donc se substituer au SRCAE.

Ce document élabore les orientations fondamentales, à moyen terme, de développement durable du territoire régional et fixe des priorités régionales en termes d'équilibre territorial et de désenclavement des territoires ruraux, d'implantation d'infrastructures, d'habitat, de transports et d'intermodalité, d'énergie, de biodiversité ou encore de lutte contre le changement climatique. Il veille aussi à la cohérence des projets d'équipement avec la politique de l'Etat et des différentes collectivités territoriales, dès lors que ces politiques ont une incidence sur l'aménagement et la cohésion du territoire régional.

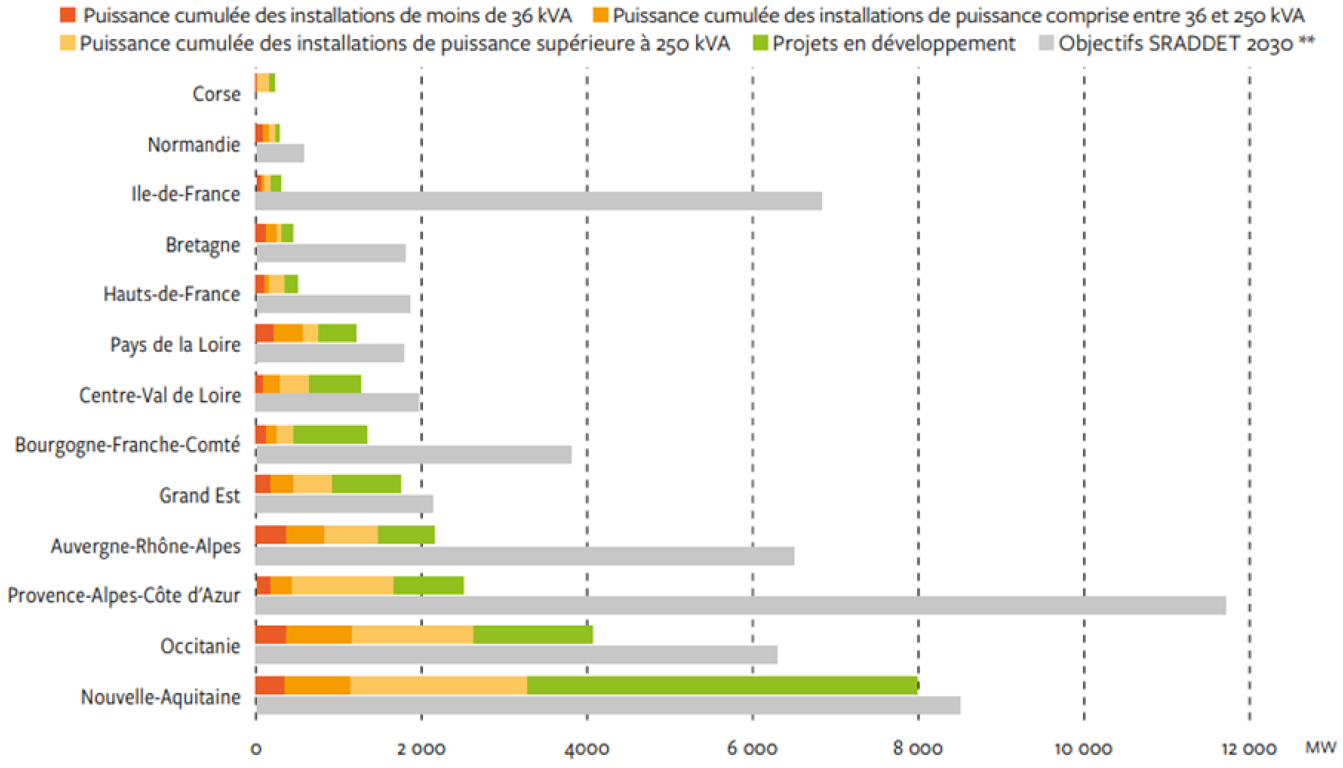


Figure 8 : Puissance installée et projets en développement au 31 décembre 2021 - Sources : RTE/ENEDIS/SER/Agence ORE

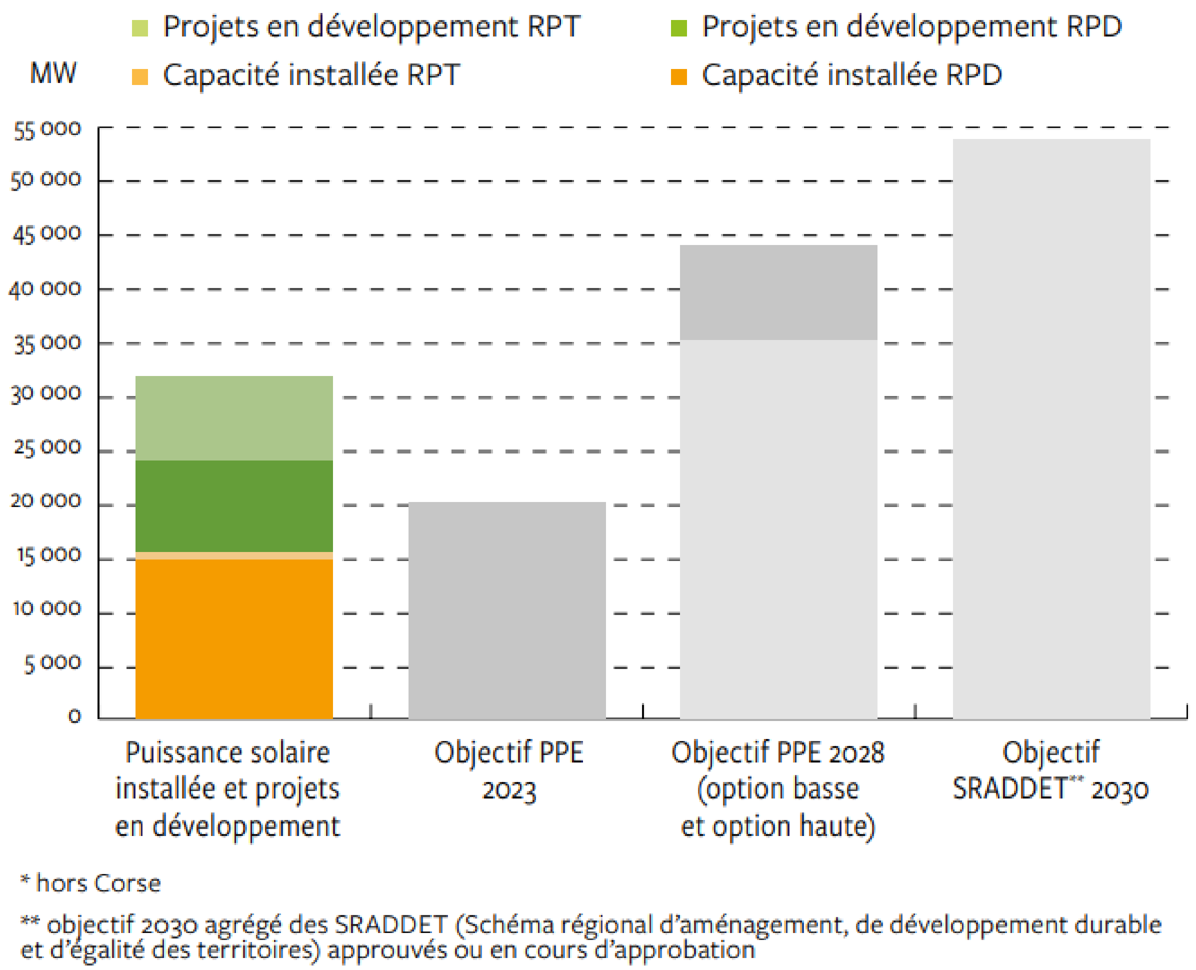


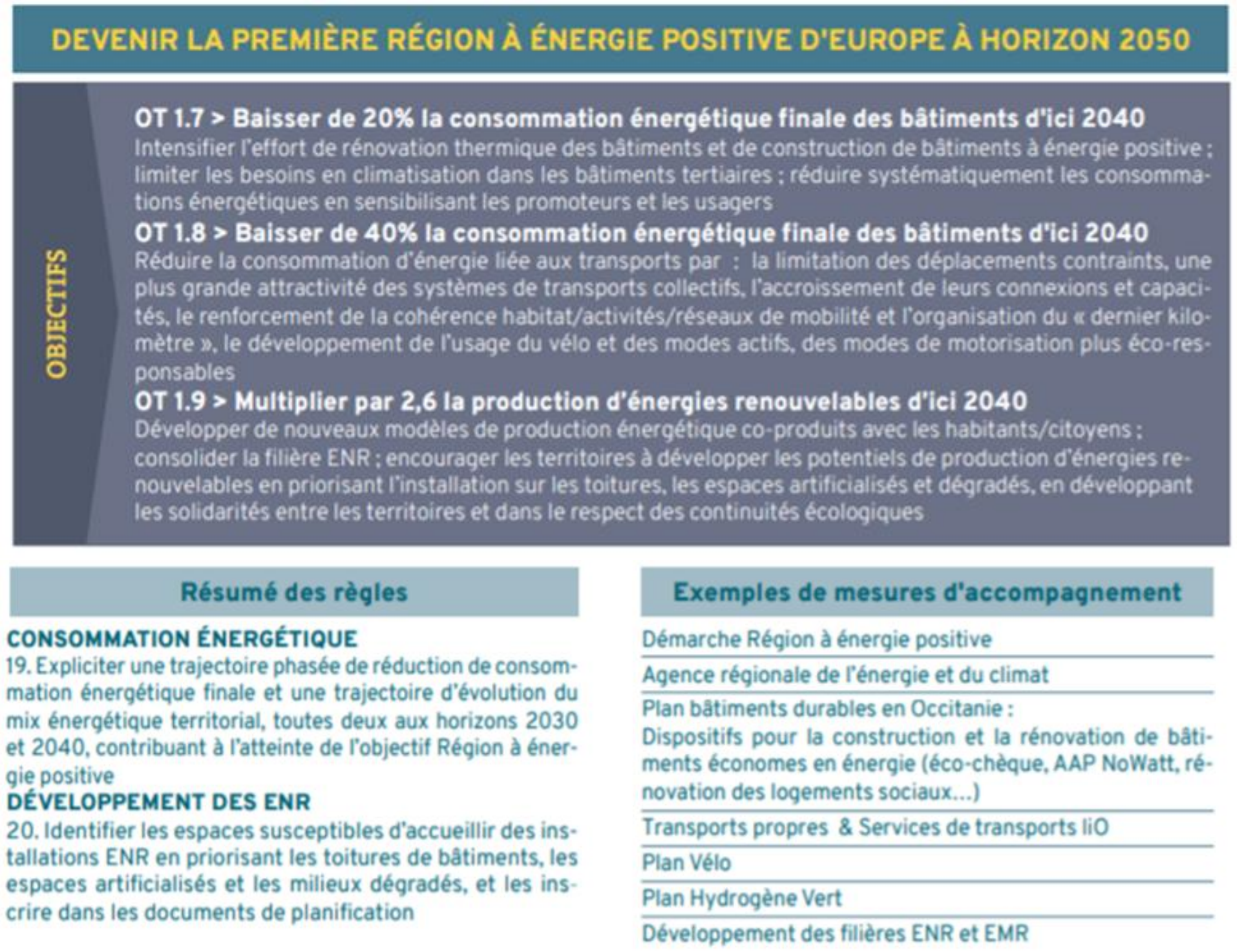
Figure 9 : Puissance installée et projet en développement au 31 décembre 2022, objectif PPE 2023 et SRADDET 2030 - Sources : RTE/ENEDIS/SER/Agence ORE

Le SRADDET d'Occitanie a été adopté le 30 juin 2022 et décrit 2 caps : rééquilibrer la région et définir un nouveau modèle de développement. Pour cela, des objectifs généraux ont été déclinés en objectifs thématiques, dont « *devenir une région à énergie positive* » via :

- L'optimisation des consommations du bâti ;
- La maîtrise des consommations des transports ;
- La production des EnR.

Concrètement, les objectifs définis ayant attrait à la diminution de l'empreinte carbone de la région sont :

- Devenir la première région à énergie positive d'Europe à horizon 2040 : Cela suppose, d'ici 2040, de baisser de 20% la consommation énergétique finale des bâtiments, de baisser de 40% la consommation énergétique finale des transports et de multiplier par 2,6 la production d'énergies renouvelables. Pour y parvenir, l'ensemble des parties prenantes doivent converger vers ces objectifs : c'est pourquoi le SRADDET demande à tous les territoires – chacun selon son potentiel – d'une part de définir des trajectoires de réduction de consommation et d'évolution du mix énergétique et d'autre part d'identifier les espaces susceptibles d'accueillir des installations ENR en privilégiant les bâtiments ainsi que les espaces artificialisés, dégradés ;



DEVENIR LA PREMIÈRE RÉGION À ÉNERGIE POSITIVE D'EUROPE À HORIZON 2050

OBJECTIFS

OT 1.7 > Baisser de 20% la consommation énergétique finale des bâtiments d'ici 2040
Intensifier l'effort de rénovation thermique des bâtiments et de construction de bâtiments à énergie positive ; limiter les besoins en climatisation dans les bâtiments tertiaires ; réduire systématiquement les consommations énergétiques en sensibilisant les promoteurs et les usagers

OT 1.8 > Baisser de 40% la consommation énergétique finale des bâtiments d'ici 2040
Réduire la consommation d'énergie liée aux transports par : la limitation des déplacements contraints, une plus grande attractivité des systèmes de transports collectifs, l'accroissement de leurs connexions et capacités, le renforcement de la cohérence habitat/activités/réseaux de mobilité et l'organisation du « dernier kilomètre », le développement de l'usage du vélo et des modes actifs, des modes de motorisation plus éco-responsables

OT 1.9 > Multiplier par 2,6 la production d'énergies renouvelables d'ici 2040
Développer de nouveaux modèles de production énergétique co-produits avec les habitants/citoyens ; consolider la filière ENR ; encourager les territoires à développer les potentiels de production d'énergies renouvelables en priorisant l'installation sur les toitures, les espaces artificialisés et dégradés, en développant les solidarités entre les territoires et dans le respect des continuités écologiques

Résumé des règles

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE
19. Expliciter une trajectoire phasée de réduction de consommation énergétique finale et une trajectoire d'évolution du mix énergétique territorial, toutes deux aux horizons 2030 et 2040, contribuant à l'atteinte de l'objectif Région à énergie positive

DÉVELOPPEMENT DES ENR
20. Identifier les espaces susceptibles d'accueillir des installations ENR en priorisant les toitures de bâtiments, les espaces artificialisés et les milieux dégradés, et les inscrire dans les documents de planification

Exemples de mesures d'accompagnement

Démarche Région à énergie positive
Agence régionale de l'énergie et du climat
Plan bâtiments durables en Occitanie :
Dispositifs pour la construction et la rénovation de bâtiments économes en énergie (éco-chèque, AAP NoWatt, rénovation des logements sociaux…)
Transports propres & Services de transports liO
Plan Vélo
Plan Hydrogène Vert
Développement des filières ENR et EMR

Figure 10 : Objectifs stratégiques définis au sein du SRADDET Occitanie

- Favoriser le développement du fret ferroviaire, fluvial et maritime : Cela implique de renforcer l'offre logistique d'intérêt européen autour des ports régionaux et de leurs dessertes multimodales, ainsi que le potentiel et l'efficacité des canaux. Il est ainsi demandé aux territoires de privilégier l'installation des nouvelles zones logistiques en lien avec les embranchements ferroviaires, fluviaux et portuaires ;
- Réduire la production de déchets et optimiser leur valorisation : l'objectif issu de l'ancien Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) est de diminuer la production de déchets et de maximiser leur recyclage, en encourageant notamment le développement de l'économie circulaire. Cet objectif est assorti de cinq règles qui visent à limiter le stockage et l'incinération des déchets non dangereux, limiter le stockage des déchets dangereux, réguler les zones de chalandise des unités de stockage et de valorisation et prévoir la collecte et le traitement des déchets produits en situation exceptionnelle. Par ailleurs, le SRADDET demande à l'ensemble des territoires de développer l'économie circulaire.

D'après la première règle et afin de limiter l'atteinte aux espaces naturels, forestiers et agricoles, l'accueil des activités nécessaires à l'essor de l'énergie photovoltaïque doit être privilégié dans les espaces déjà artificialisés et des milieux dégradés. La priorité est donc donnée aux surfaces artificialisées pour les parcs au sol : terrains industriels ou militaires désaffectés, sites terrestres d'extraction de granulats en fin d'exploitation, anciennes décharges de déchets (ordures ménagères, déchets inertes …), parkings et aires de stockage.

Le SRADDET de la région Occitanie, à travers l'orientation de promulgation de la région à énergie positive, montre la volonté de développer une production d'énergies « propres » sur le territoire.

Ainsi, le projet photovoltaïque de Pennautier est compatible avec la volonté de développer les énergies renouvelables sur le territoire.

Toutefois, le document indique qu'il faut favoriser les terrains dégradés et limiter l'implantation de projet photovoltaïque au sol au droit de parcelles agricoles. Le projet s'implante au droit de friches agricoles non exploitées depuis des décennies et les terrains se situent en dehors d'une zone irriguée. La chambre d'agriculture de l'Aude considère par ailleurs que ces terres disposent d'une faible valeur agronomique.

Notons que l'abandon de ces terres a conduit à l'apparition de divers dépôts au sein de certains secteurs (dépôts de gravats, matériaux agricoles, poches en plastiques, etc…).

1.5.2.3 La stratégie de l'état pour le développement des énergies renouvelables en Occitanie

La Région Occitanie a pris la décision, le 28 Novembre 2016 en assemblée plénière, de s'engager sur un scénario « Région à énergie positive à l'horizon 2050 » qui prévoit :

- Une réduction de 40 % de la consommation d'énergie. Pour cela, des efforts particuliers sont à réaliser dans le domaine du résidentiel-tertiaire et des transports ;
- Une multiplication par plus de 3 de la production d'énergies renouvelables par rapport à la situation actuelle.

Ce scénario est par ailleurs repris dans le Schéma Régional de l'Aménagement, du Développement Durable et de l'Egalité des Territoires (SRADDET) et est cohérent avec la dynamique de la PPE.

En Occitanie, le photovoltaïque a quitté la marginalité pour un développement régulier et très soutenu, sa production passant de 2 GWh en 2008 à 1 604 GWh en 2015. Le scénario REPOS envisage une forte augmentation de cette puissance installée, à hauteur de 6 930 MW en 2030 et de 15 070 MW en 2050, soit une multiplication de la puissance d'un facteur 5,4 en 2030 et de 11,8 en 2050 par rapport à la situation actuelle. Ce développement ne doit cependant pas se faire au détriment des terres agricoles.

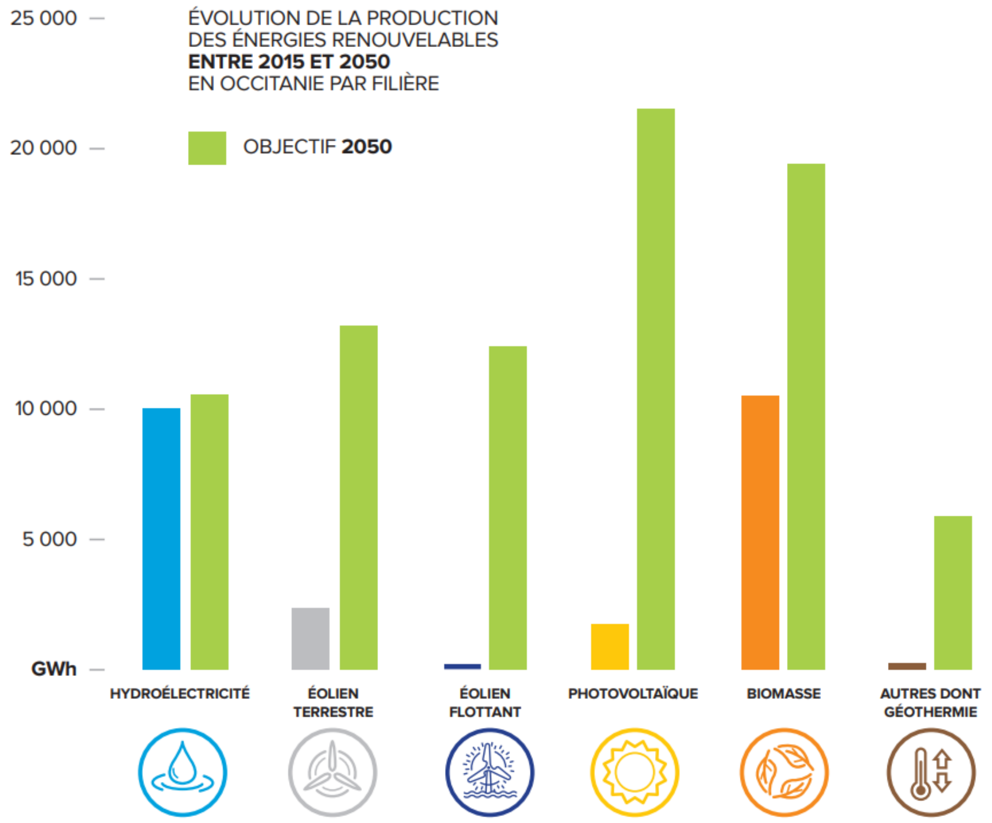


Figure 11 : Evolution de la production des énergies renouvelables entre 2015 et 2050 en Occitanie par filière (état des lieux et potentiel) – Source : Région Occitanie

Parmi les actions prioritaires pour l'Etat en faveur du photovoltaïque figure le soutien de l'industrialisation de la filière, le renforcement de l'attractivité économique et de la visibilité de la région, l'augmentation des synergies entre acteurs pour atteindre les objectifs, ou encore le développement de la formation et la création d'emplois en région.

Le projet de centrale photovoltaïque de Pennautier Al Bosc entre ainsi dans le cadre des objectifs définis par l'Etat pour le développement des énergies renouvelables en Occitanie.

1.5.2.4 Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3RENR) d'Occitanie

Le développement des énergies renouvelables (principalement porté par les filières éolienne et photovoltaïque) est amené à augmenter de manière significative dans les années à venir : la part des énergies renouvelables dans le mix de production électrique doit atteindre 40% à l'horizon 2030 (art. L.100-4 du Code de l'Energie). Cette transformation radicale du mix de production électrique devrait conduire progressivement à une évolution des flux, engendrant, dans certaines zones, des besoins d'évolution des réseaux publics d'électricité.

Pour accompagner ce développement des énergies renouvelables, la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dite « Loi Grenelle II », a confié à RTE en accord avec les gestionnaires de réseau de distribution l'élaboration des Schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR).

Ces schémas ont pour objectif d'assurer :

- Une visibilité pérenne des capacités d'accueil des énergies renouvelables d'ici 2020 pour les schémas actuels et d'ici 2030 pour les futurs schémas révisés ;
- Une augmentation des capacités d'accueil des énergies renouvelables en optimisant les investissements nécessaires sur le réseau ;
- Une anticipation des créations et renforcements de réseau pour faciliter l'accueil des énergies renouvelables ;
- Une mutualisation des coûts favorisant l'émergence d'installations d'énergie renouvelable dans des zones où les coûts de raccordement seraient trop importants pour un seul porteur de projet.

Le S3REnR mentionne, pour chaque poste existant ou à créer, les capacités d'accueil de production et évalue le coût prévisionnel d'établissement des capacités d'accueil de production permettant de réserver la capacité globale fixée pour le schéma. Pour chaque région, il comporte essentiellement :

- Les travaux d'investissement (détaillés par ouvrage) à réaliser pour atteindre les objectifs de développement des énergies renouvelables fixés au niveau régional, en distinguant les créations de nouveaux ouvrages et les renforcements d'ouvrages existants ;
- La capacité d'accueil globale du S3REnR, ainsi que la capacité réservée par poste ;
- Le coût prévisionnel des ouvrages à créer et à renforcer (détaillé par ouvrage) ainsi que le financement par chacune des parties (gestionnaires de réseaux publics d'électricité, producteurs d'énergies renouvelables) ;
- Le calendrier prévisionnel des études à réaliser et des procédures à suivre pour la réalisation des travaux ;
- Le bilan technique et financier du/des schéma(s) précédent(s).

La capacité globale de raccordement à prendre en compte pour élaborer le projet de S3REnR Occitanie est fixée par l'État. Elle prend en compte la dynamique de développement des énergies renouvelables constatée en région Occitanie, les objectifs du projet de Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) élaboré par la Région, ceux de la Programmation pluriannuelle de l'énergie, ainsi que les orientations régionales de l'Etat qui en découlent.

Le schéma est élaboré à partir d'une identification des gisements potentiels d'énergie renouvelable à venir. Ces données sont issues du croisement de plusieurs sources (remontées des acteurs du territoire et des représentants des porteurs de projets, demandes de raccordement faites auprès des gestionnaires de réseau). Ces hypothèses constituent des données d'entrée du S3REnR. Ce dernier est ainsi élaboré par RTE, en accord avec les gestionnaires du réseau de distribution concernés (Enedis).

Conformément au Code de l'environnement, le S3REnR fait l'objet d'une procédure d'évaluation environnementale. Elle permet de s'assurer de la prise en compte des enjeux environnementaux dès la phase d'élaboration du schéma.

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) d'Occitanie a été approuvé le 30 décembre 2022. Celui-ci fixe les capacités de raccordement au réseau électrique existant, et définit également les postes électriques à créer. Le S3REnR Occitanie dégage une capacité globale de raccordement de 6 800 MW. Du point de vue écologique, cette orientation permettra de réduire les émissions de CO_2 du système électrique de l'ordre de 0,5 million de tonnes par an. Cette valeur indicative a été calculée avec l'hypothèse d'une production annuelle d'énergie renouvelable supplémentaire de 9 TWh/an et en considérant le niveau d'émission moyen du mix électrique français en 2021 (0,057 tonne CO_2 par MWh).

Les objectifs du S3REnR Occitanie sont :

- De garantir un accès privilégié aux réseaux publics d'électricité pour les énergies renouvelables et offre également une visibilité aux acteurs ;
- De permettre l'anticipation et l'optimisation des renforcements et développement de réseaux nécessaires à l'accueil des énergies renouvelables ;
- De mutualiser les couts permettant ainsi à tous les producteurs d'énergies renouvelables concernés de participer « équitablement au financement des évolutions du réseau.

Le S3REnR précise le coût prévisionnel des investissements à réaliser et les modalités de financement associées, conformément au cadre réglementaire :

- *« Les coûts associés au renforcement des ouvrages du réseau public de transport d'électricité et au renforcement des transformateurs des postes sources sont à la charge des gestionnaires de réseaux et relèvent des investissements financés par le Tarif d'Utilisation du Réseau Public d'Electricité (TURPE) ;*
- *Les coûts liés à la création de certaines lignes, de postes ou de transformateurs sur le réseau public de transport d'électricité, ainsi que d'équipements au sein des postes sources des gestionnaires du réseau de distribution, sont mutualisés au moyen d'une quote-part régionale, payée par les producteurs qui demandent un raccordement au réseau. Cette redevance est due pour toute installation d'énergie renouvelable d'une puissance supérieure à 250 kVA dont le raccordement est réalisé sur un poste localisé dans la région. »*

La quote-part régionale est approuvée par le préfet de région après instruction du S3REnR. Le S3REnR est un schéma prospectif. Il ne se substitue pas aux procédures d'autorisation des projets d'adaptation du réseau électrique ni à celles des projets d'installation de production d'énergie renouvelable.

Le projet photovoltaïque de Pennautier est situé au sein de la zone électrique 5 « Aude » du S3REnR (Figure 12). Cette zone représente le département de l'Aude (à l'exception de sa zone littorale sud-est et de son extrémité sud-ouest) et l'extrémité sud-est du département de la Haute-Garonne. La zone est desservie principalement à partir des postes 400/225 kV de LA GAUDIERE situé au nord-est de la zone et d'ISSEL situé au nord-ouest. À partir du poste de LA GAUDIERE, un réseau 225 kV assure la desserte des secteurs de Narbonne et Carcassonne. Deux files 63 kV orientées nord-sud permettent de desservir le littoral et la zone de Limoux. Depuis plus de vingt ans, la production éolienne s'est fortement développée dans la zone, principalement autour de Narbonne (Lézignan, Port-la-Nouvelle), dans la montagne noire au nord de Carcassonne et autour de Revel. L'essor de la production photovoltaïque est plus récent et concerne la quasi-totalité de la zone. Au total, la production EnR en service et en cours de raccordement sur la zone représente 1106 MW (hors installations hydrauliques de forte puissance directement raccordées sur le réseau de transport HTB).
La puissance totale supplémentaire s'élèverait à 844 MW dont 344 MW de capacités d'accueil des EnR.

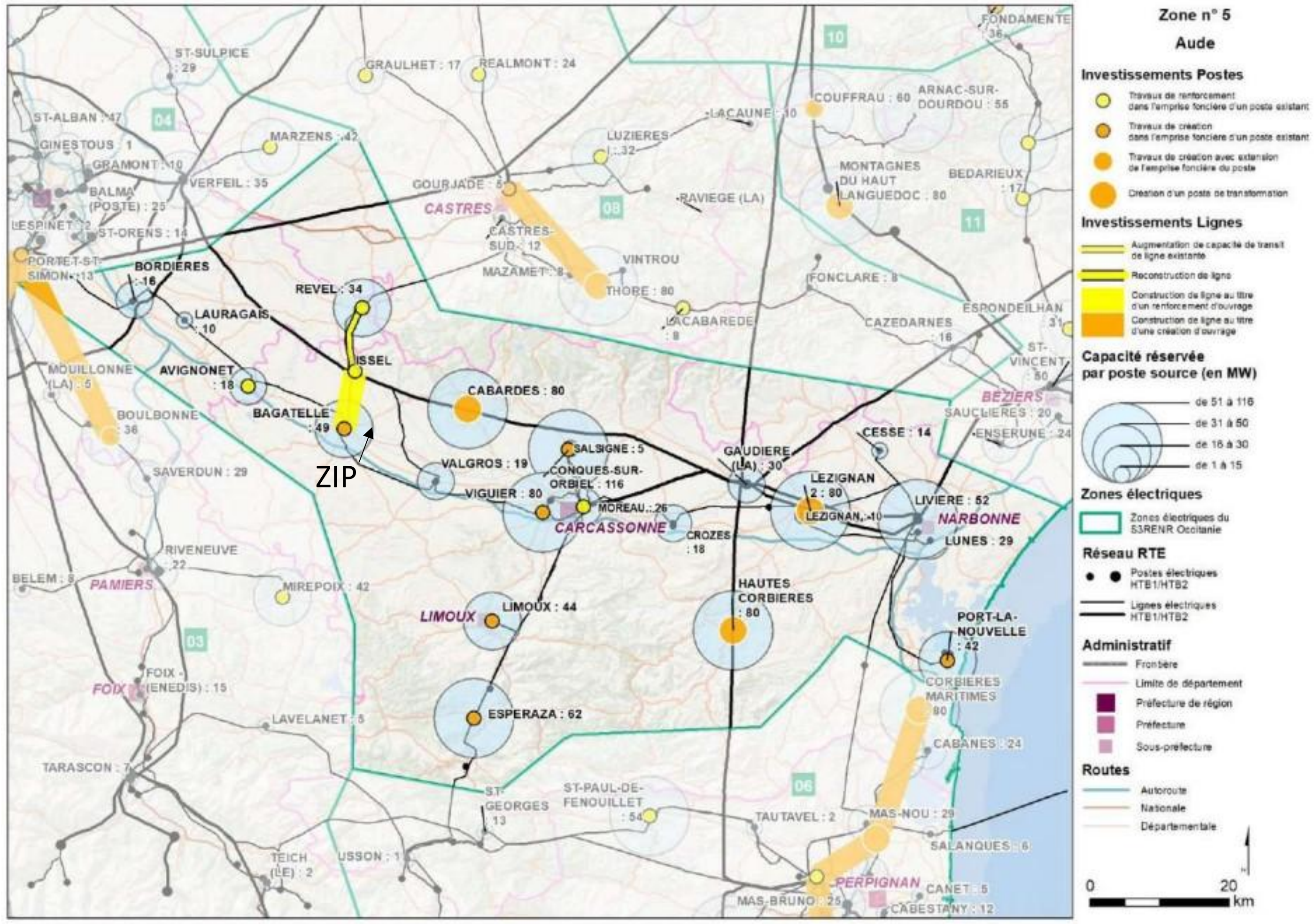

ZIP
CARCASSONNE
CASTRES
LIMOUX
NARBONNE
BEZIERS
PERPIGNAN
PAMIERS
FOIX
CABARDES : 80
LIMOUX : 44
ESPERAZA : 62
HAUTES CORBIERES : 80
LEZIGNAN : 2 : 80
PORT-LA-NOUVELLE : 42
BAGATELLE : 49
ISSEL
REVEL : 34
Zone n° 5
Aude
Investissements Postes
Travaux de renforcement dans l'emprise foncière d'un poste existant
Travaux de création dans l'emprise foncière d'un poste existant
Travaux de création avec extension de l'emprise foncière du poste
Création d'un poste de transformation
Investissements Lignes
Augmentation de capacité de transit de ligne existante
Reconstruction de ligne
Construction de ligne au titre d'un renforcement d'ouvrage
Construction de ligne au titre d'une création d'ouvrage
Capacité réservée par poste source (en MW)
de 51 à 116
de 31 à 50
de 16 à 30
de 1 à 15
Zones électriques
Zones électriques du S3RENR Occitanie
Réseau RTE
Postes électriques HTB1/HTB2
Lignes électriques HTB1/HTB2
Administratif
Frontière
Limite de département
Préfecture de région
Préfecture
Sous-préfecture
Routes
Autoroute
Nationale
Départementale
0
20
km

Figure 12 : Aménagements envisagés sur le réseau électrique de la zone 5 Aude - source : RTE France

1.5.2.5 Le Contrat de Plan Etat Région Occitanie 2021/2027

Le Contrat de Plan Etat-Région Occitanie (CPER) est un document par lequel l'Etat et la Région Occitanie s'engagent sur la programmation et le financement pluriannuels de projets importants tels de la création d'infrastructures ou le soutien à des filières d'avenir. Ce CPER s'articule autour de plusieurs volets qui définissent les secteurs à développer. En matière de transition énergétique, l'Etat et la Région Occitanie prévoient, entre autres, de développer les énergies renouvelables, de rechercher l'efficacité énergétique et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Le projet de parc photovoltaïque de Pennautier appuie le développement d'énergies renouvelables et donc de la transition énergétique. Il est donc compatible avec le CPER Occitanie 2021/2027.

1.5.3 AU SEIN DU DEPARTEMENT DE L'AUDE ET A L'ECHELLE LOCALE

1.5.3.1 Guide méthodologique sur le photovoltaïque au sol dans l'Aude (septembre 2009)

Un guide méthodologique relatif à l'implantation d'installations photovoltaïques dans le département de l'Aude est paru en septembre 2009. Les objectifs majeurs pour l'implantation de parcs photovoltaïques sont les suivants :

- Favoriser l'implantation intégrée au bâti et rechercher l'implantation au sol sur les zones déjà artificialisées, les délaissés et les friches industrielles ;
- Porter la réflexion au niveau intercommunal afin d'assurer une cohérence globale des projets ;
- Rechercher une insertion qualitative de ces projets dans l'environnement local.
- **Concernant la possibilité d'implanter des parcs photovoltaïques sur des terrains agricoles, il est indiqué les éléments suivants** : les projets photovoltaïques qui ont tendance à se développer sur les sols meubles et plans pour minimiser les coûts de mise en œuvre, doivent s'inscrire dans une réflexion globale d'aménagement du territoire et de préservation de l'activité agricole suivant certains critères :
  - **La qualité agronomique**, est un élément important à prendre en compte, car même pour des friches ou des terres non exploitées, c'est préférentiellement sur celles-ci que peuvent être envisagées de nouvelles cultures.
  - **Les zones d'appellations (AOC)** ont été créés pour préserver des terroirs valorisation des cultures qui y sont pratiquées. Ainsi, il convient d'être très prudent quant à l'utilisation de ces terres.
  - **L'organisation du parcellaire**, est complétement liée à l'activité agricole. Celle-ci peut faciliter ou freiner l'exploitation des parcelles concernées. Aussi, la vigilance s'impose dans la réflexion sur l'implantation de ces projets afin de respecter l'organisation du parcellaire et de ne pas hypothéquer des développements potentiels d'activités agricoles. On peut par contre imaginer que l'implantation d'un projet, réalisée de façon concertée, soit l'occasion d'une réorganisation du parcellaire facilitant le renforcement ou le développement d'autres activités agricoles.
  - **La présence de systèmes d'irrigation** destinés à l'exploitation des terres peut être considérée comme un élément assez rédhibitoire vis-à-vis de l'installation de parcs photovoltaïques. En effet, ces équipements couteux, qui permettent d'envisager différents types de productions dans un département où l'eau n'est pas toujours accessible sur les terres agricoles, doivent continuer à garantir la vocation agricole des terres.

Il est indiqué que pour les terres agricoles, ce n'est pas seulement l'utilisation actuelle qui doit être prise en compte. Il convient aussi d'analyser les possibilités de développement ou de renforcement de l'activité agricole (qualité des sols, zone d'appellation d'origine, accès à l'irrigation, organisation du parcellaire). Il est utile de consulter les professionnels agricoles, la chambre d'agriculture ou la DDT.

- Concernant les enjeux paysagers et patrimoniaux, les espaces protégés au titre des codes de l'environnement et du patrimoine sont des servitudes d'utilité publique qu'il convient de prendre en compte en amont de l'implantation d'un projet. Le guide indique que les projets de centrales photovoltaïques doivent être conduits comme des projets d'intégration paysagère) toutes les échelles de perception (proche et lointaine). Les éléments intégrés au projet (bâtiments, clôtures, pylônes, etc.) sont des composantes à prendre en compte dans la composition du projet.

- Concernant les enjeux sur la biodiversité, les sites protégés sont à éviter autant que possible dans le respect de leur réglementation. Toutefois, ce ne sont pas les seuls secteurs à présenter un atout pour la biodiversité. L'étude d'impact permettra d'évaluer les enjeux environnementaux au droit du projet et l'impact de ce dernier, afin d'éviter que des projets ne se développent au détriment de la biodiversité.

1.5.3.2 Guide de recommandation pour une meilleure prise en compte du paysage dans l'élaboration des projets photovoltaïques du département de l'Aude

Le département de l'Aude, par les potentialités qu'il présente, est très sollicité pour les projets tournés vers les énergies renouvelables et en particulier les parcs photovoltaïques. Pour répondre aux enjeux socio-économiques liés aux besoins énergétiques tout en respectant les valeurs et qualités paysagères du territoire, la Direction Départementale des Territoires de la Mer de l'Aude a publié un guide de recommandations pour une meilleure prise en compte du paysage dans l'élaboration des projets photovoltaïques en juillet 2014.

Ce guide préconise de favoriser l'installation de parcs photovoltaïques sur des friches industrielles, des délaissés de zones d'activités, de gares, de parkings, des anciennes carrières, des terrains militaires abandonnés. Les projets ne doivent pas entrer en concurrence avec les espaces agricoles, les sites naturels d'intérêt patrimonial, les paysages et les éléments de patrimoine reconnu, ainsi que les itinéraires touristiques.

Il insiste sur le fait que le projet doit s'insérer de manière harmonieuse dans le site d'accueil et doit également prendre en compte son insertion dans le grand paysage vis-à-vis des autres projets similaires qui peuvent exister sur le territoire.

Il faut alors évaluer le bassin de visibilité du projet et identifier les interactions avec les lieux « représentatifs » (les zones habitées, les principales infrastructures, les secteurs à enjeux : patrimoine reconnu, secteurs touristiques…). L'objectif est que le projet ne s'impose pas en point d'appel et n'interfère pas de façon concurrentielle le bassin de perception de ces lieux représentatifs de vie ou de patrimoine au sens large. Le cas échéant cela peut motiver la non-acceptabilité locale du projet et un refus administratif.

Enfin, afin de justifier le parti d'aménagement du projet, ce guide recommande de :

- S'appuyer sur les structures paysagères (relief, végétation, rapport d'échelle, présence de bâti vernaculaire…) pour étayer un parti d'aménagement ;
- Favoriser des terrassements paysagers peu importants, d'enterrer le raccordement préférentiellement le long des chemins et cicatriser la tranchée par enherbement ;
- Organiser le parc de manière qualitative en prenant notamment en compte les perceptions potentielles, par l'homogénéité du parc et des panneaux, avec de préférence des fondations légères sur pieux ;
- Insérer les aménagements connexes :
  - Clôtures et portails d'une grande sobriété, de couleur neutre et discrète par rapport à l'environnement chromatique du parc, un grillage simple torsion est à privilégier s'il n'y a pas d'enjeu de passage à faune, l'accompagnement des clôtures périphériques devra se faire par des plantations dans le respect de la biodiversité et des contraintes SDIS ;
  - Système de surveillance le plus discret possible ;
  - Onduleurs à positionner préférentiellement sous les tables sur les petits parcs, ou au centre du parc pour les plus grands afin de limiter leur impact visuel ;
  - Citerne et bâche à eau seront à positionner au droit d'un endroit fonctionnel et discret, accompagné de plantations ou enfoui ;
  - Chemins d'accès à maintenir dans la mesure du possible dans leur état naturel initial ;
  - Les locaux techniques (postes de transformation, de livraison…) devront s'intégrer dans le paysage environnant avec un bardage adapté aux éléments chromatiques du secteur (pas de bardage clair dans un environnement à dominante sombre) ;
  - Réhabilitation des délaissés et zones de stockages en fin de chantier.
- Développer les plantations d'accompagnement le long des clôtures, l'entretien par pâturage sera par ailleurs encouragé ;
- Conduire le chantier dans une démarche de qualité environnementale ;
- Pérenniser les mesures de valorisation ou de gestion du site, par exemple par une gestion par pâturage ou par une valorisation du tourisme industriel (panneaux pédagogiques) si l'accueil du public est compatible avec les mesures de protection des milieux environnants.

1.5.3.3 Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

Le Plan Climat Energie Territorial (PCET) est un outil d'animation et de coordination de la transition énergétique d'un territoire. Dorénavant, les PCET sont remplacés par les PCAET (Plan Climat Air Énergie Territorial) qui associent aux enjeux climat-énergie ceux relatifs à la qualité de l'air. Le PCAET a été introduit par la loi de transition énergétique pour la croissance verte à l'article L.229-26 du code de l'environnement. A la fois stratégique et opérationnel, il prend en compte l'ensemble de la problématique climat-air-énergie autour de plusieurs axes d'actions :

- La réduction des émissions de GES ;
- L'adaptation au changement climatique ;
- La sobriété énergétique ;
- La qualité de l'air ;
- Le développement des énergies renouvelables.

Le territoire de l'Agglomération de Carcassonne, dont font partie la commune de Pennautier, est dotée d'un PCAET (Pacte Vert) pour la période 2022-2026.

Les 6 axes stratégiques structurant le plan d'actions du PCAET ont les suivants :

- Développer des bâtiments résilients et performants ;
- Préserver les ressources pour garantir la qualité de vie des habitants ;
- Produire des énergies renouvelables locales respectueuses de l'environnement et des paysages ;
- Agir sur la santé en développant les mobilités alternatives et en améliorant la qualité de l'Air ;
- Devenir un territoire résilient au changement climatique ;
- Installer la gouvernance du PCAET pour assurer la pérennité du PCAET.

Le développement des énergies renouvelables est abordé dans l'axe « Produire des énergies renouvelables locales respectueuses de l'environnement et des paysages », décliné en plusieurs actions dont celle de « Permettre le développement des filières de productions EnR. ».

Le projet de parc photovoltaïque de Pennautier entre ainsi dans le cadre des actions identifiées par le PCAET de Carcassonne Agglo.

2 PRESENTATION DU PROJET

2.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE DU PROJET

La présente étude d'impact porte sur le projet de parc photovoltaïque situé sur la commune de Pennautier, dans le département de l'Aude (11), appartenant à la région Occitanie.

Carcassonne, chef-lieu du département, se situe au Sud de la commune de Pennautier, en limite communale avec Carcassonne. Le plan de situation géographique est présenté en page suivante.

Le projet est situé à environ 4,1 km de l'autoroute A61-E80, 110 m de la route départementale 6113 et 680 m du Canal du Midi.

La commune de Pennautier appartient à la Communauté d'agglomération du Carcassonnais créé par la loi du 12 juillet 1999, et qui regroupe 83 communes et 113 933 habitants.

Le projet se situe sur des friches et boisements. L'environnement proche du site du projet est essentiellement constitué par des parcelles agricoles.

Les deux parties de l'aire d'étude immédiate sont accessibles par la route départementale RD6113 puis par des routes communales.

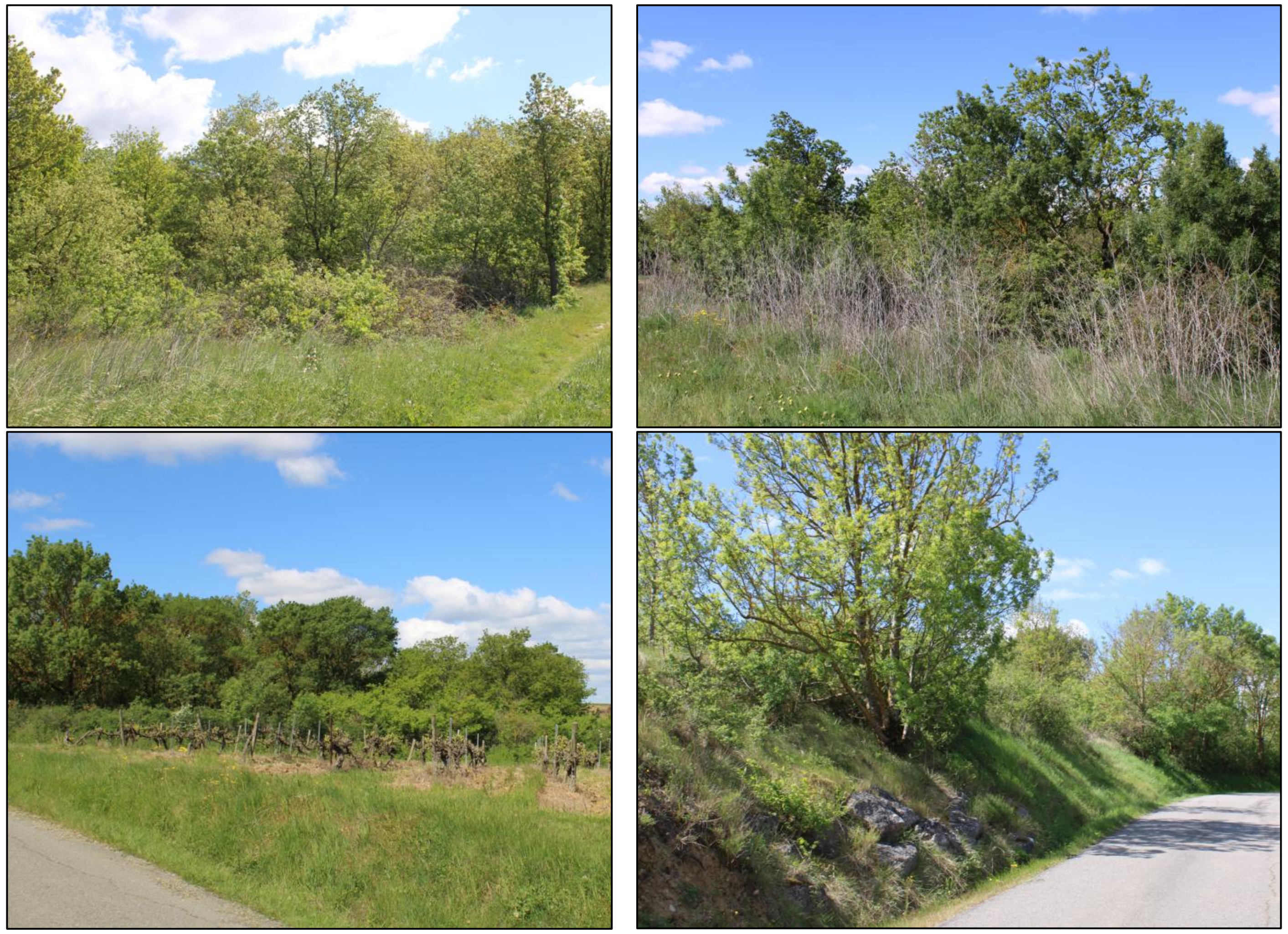
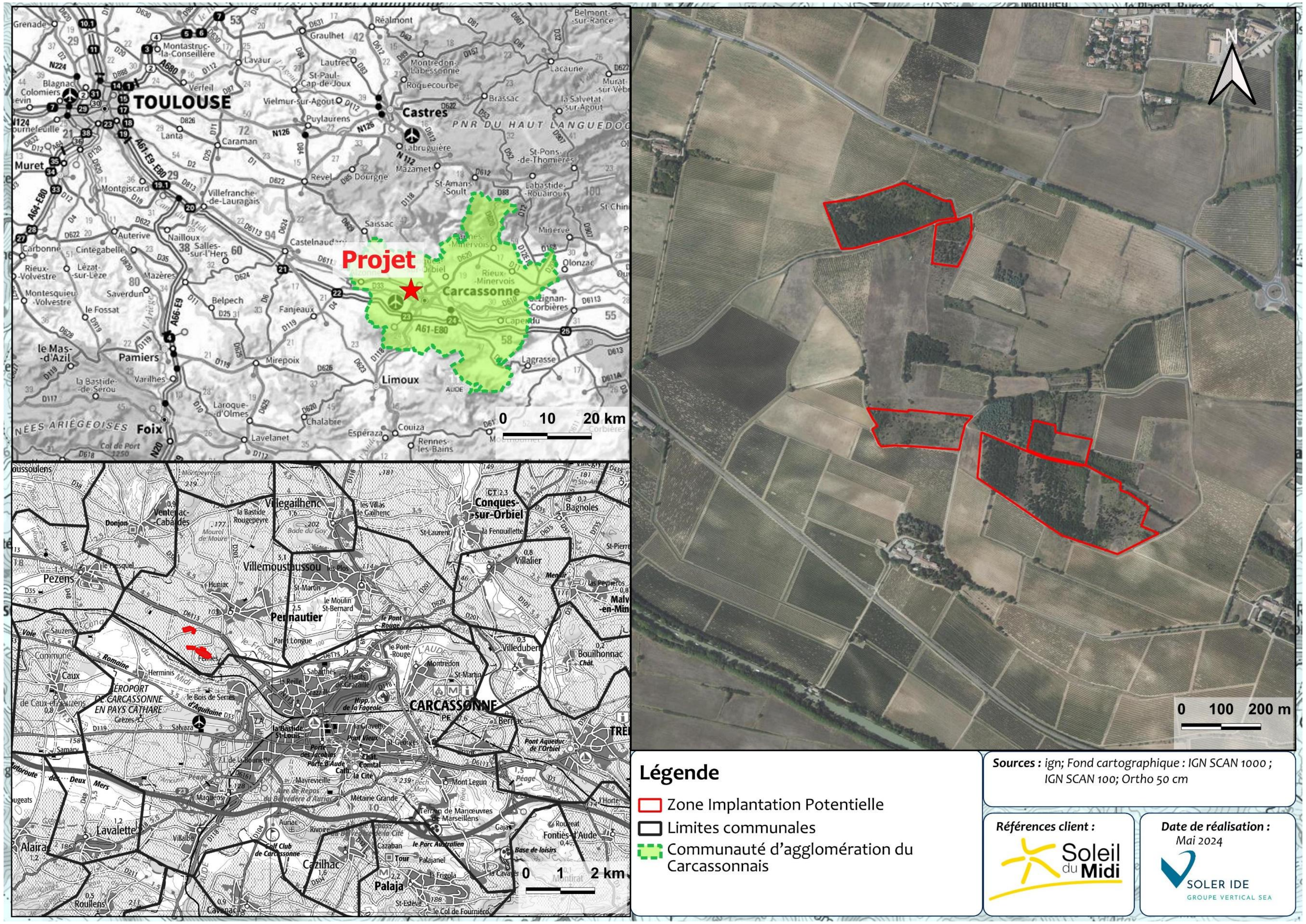


Figure 13 : Prises de vue réalisées sur la zone d'implantation potentielle – Source : SOLER IDE, Avril 2024

Plusieurs parcelles cadastrales sont concernées par cette implantation : n°33, 34, 38 à 55, 63 à 65, 68 à 73 et 105 de la section BV. Ainsi que les parcelles 37, 38 et 39 de la section BX du cadastre de Pennautier. L'aire d'étude immédiate est séparée en deux entités géographiques distinctes.

Le projet de centrale photovoltaïque de Pennautier développe une puissance de 13,2 MWc. Il s'étend sur une surface totale clôturée de 11,35 ha, pour une maîtrise foncière d'environ 14 ha. A noter que le projet s'implanta au droit de deux secteurs et est découpé en 4 emprises clôturées. La production électrique moyenne attendue est de 16 882,8 MWh/an, soit la consommation moyenne de 14 285 personnes. L'énergie produite sera acheminée, via un raccordement électrique souterrain, au poste électrique source de Viguier.


TOULOUSE
Castres
Projet
Carcassonne
Muret
Pamiers
Limoux
Foix
0 10 20 km
Pennautier
CARCASSONNE
Villemoustaussou
Conques-sur-Orbiel
Pezens
Lavalette
Cazilhac
Palaja
0 1 2 km
N
0 100 200 m
Légende
🟥 Zone Implantation Potentielle
☐ Limites communales
🟩 Communauté d'agglomération du Carcassonnais
Références client :
Soleil du Midi
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Sources : *ign; Fond cartographique : IGN SCAN 1000 ; IGN SCAN 100; Ortho 50 cm*

Date de réalisation : *Mai 2024*

Figure 14 : Localisation du projet

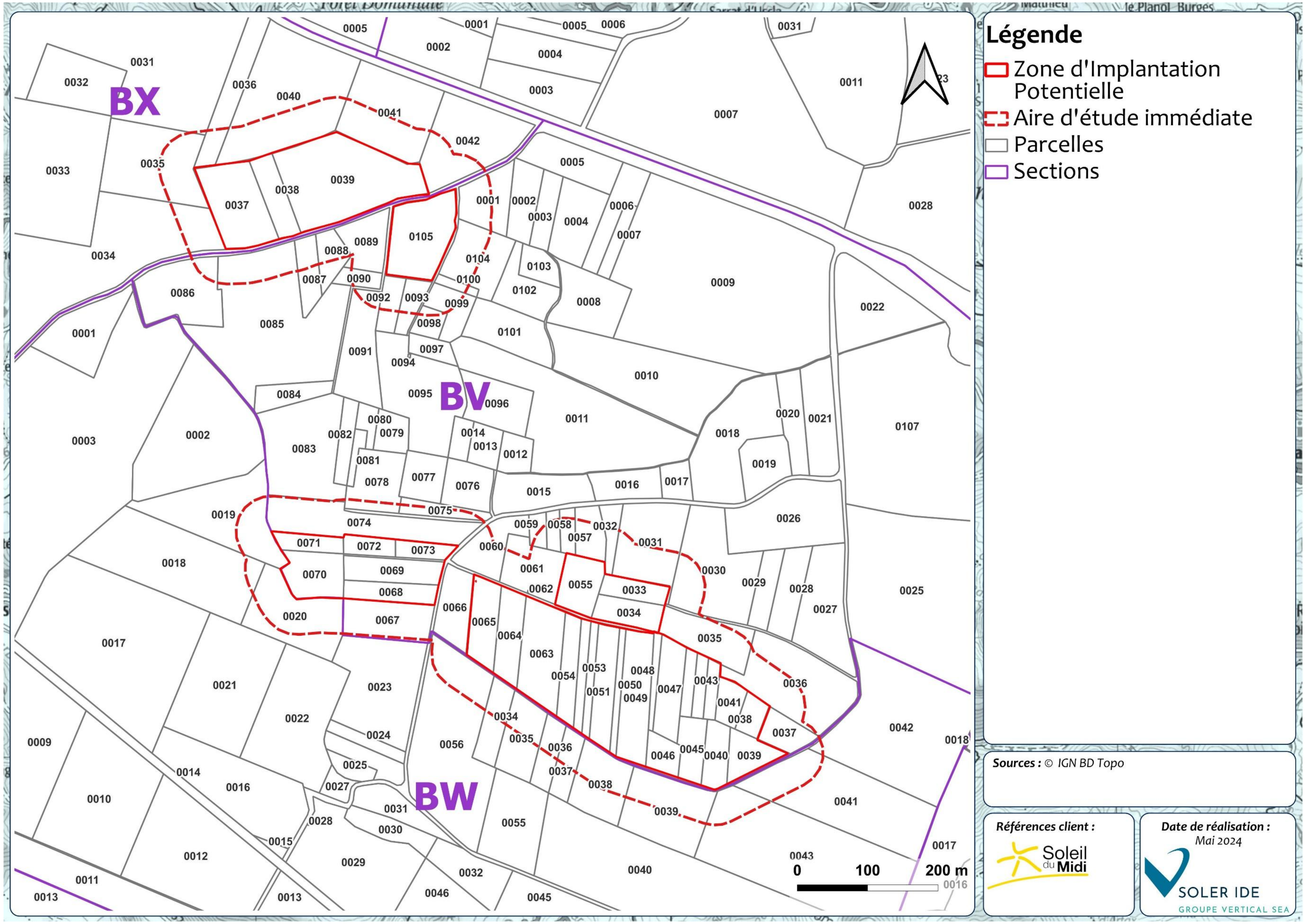

Légende
Zone d'Implantation Potentielle
Aire d'étude immédiate
Parcelles
Sections
BX
BV
BW
0 100 200 m
Sources : © IGN BD Topo
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 15 : Parcelles cadastrales concernées par la zone d'implantation potentielle du projet

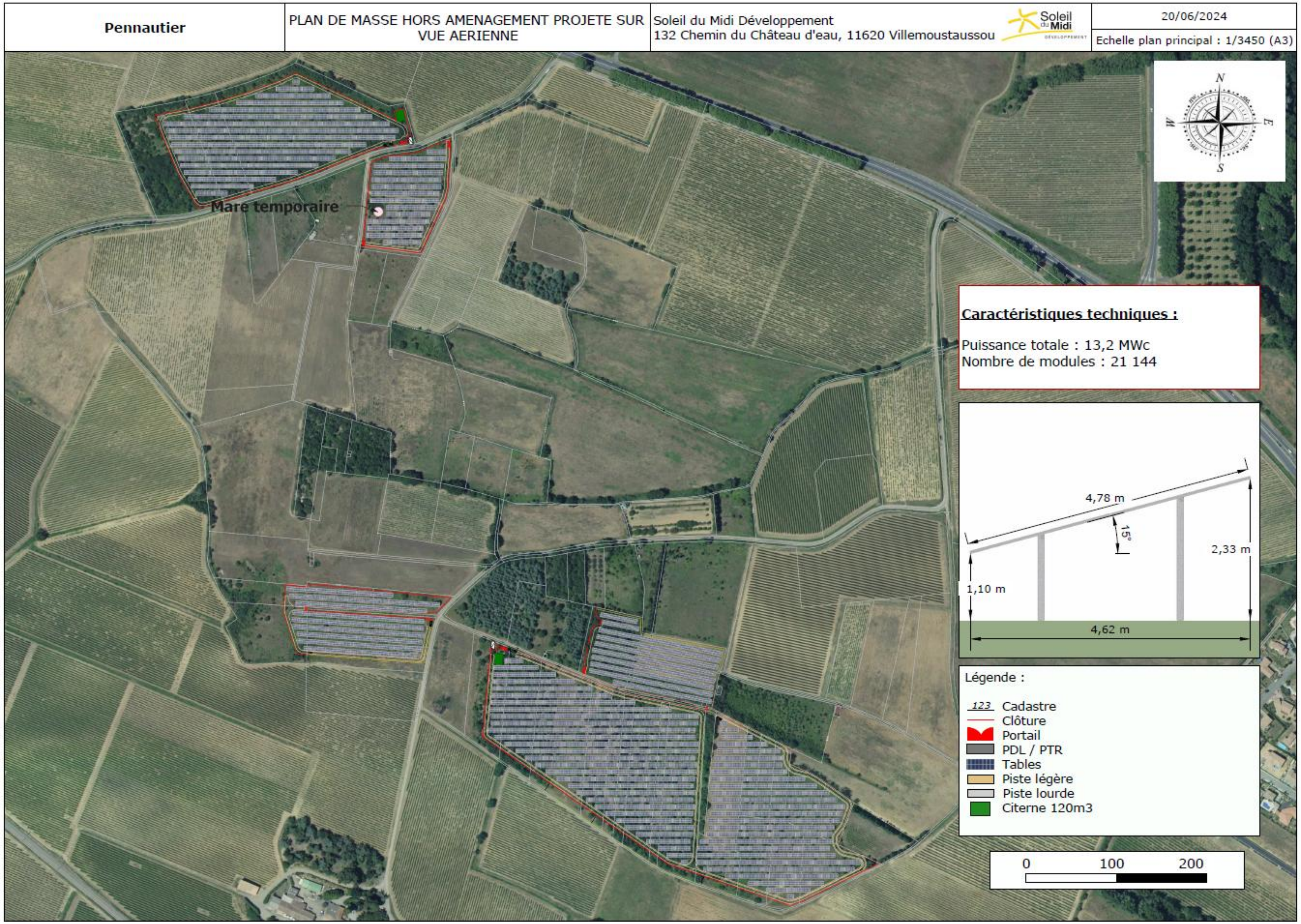

Pennautier
PLAN DE MASSE HORS AMENAGEMENT PROJETE SUR VUE AERIENNE
Soleil du Midi Développement
132 Chemin du Château d'eau, 11620 Villemoustaussou
Soleil du Midi DÉVELOPPEMENT
20/06/2024
Echelle plan principal : 1/3450 (A3)
N
E
S
W
Mare temporaire
Caractéristiques techniques :
Puissance totale : 13,2 MWc
Nombre de modules : 21 144
4,78 m
15°
2,33 m
1,10 m
4,62 m
Légende :
123 Cadastre
Clôture
Portail
PDL / PTR
Tables
Piste légère
Piste lourde
Citerne 120m3
0
100
200

Figure 16 : Design du projet sur vue aérienne

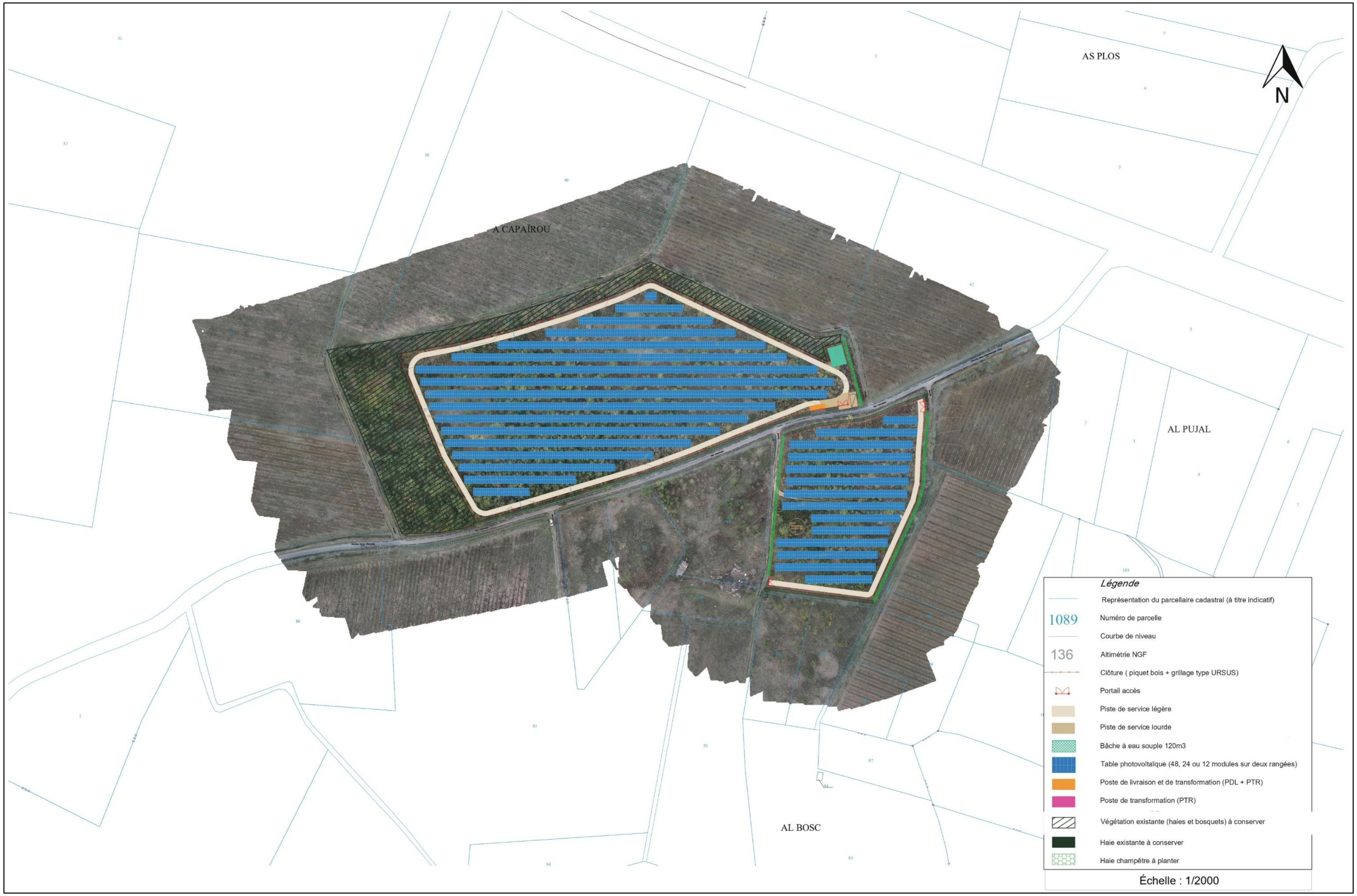

AS PLOS
N
A CAPAÏROU
AL PUJAL
AL BOSC
Légende
Représentation du parcellaire cadastral (à titre indicatif)
1089 Numéro de parcelle
Courbe de niveau
136 Altimétrie NGF
Clôture (piquet bois + grillage type URSUS)
Portail accès
Piste de service légère
Piste de service lourde
Bâche à eau souple 120m3
Table photovoltaïque (48, 24 ou 12 modules sur deux rangées)
Poste de livraison et de transformation (PDL + PTR)
Poste de transformation (PTR)
Végétation existante (haies et bosquets) à conserver
Haie existante à conserver
Haie champêtre à planter
Échelle : 1/2000

Figure 17 : Design du projet photovoltaïque de Pennautier – secteur nord

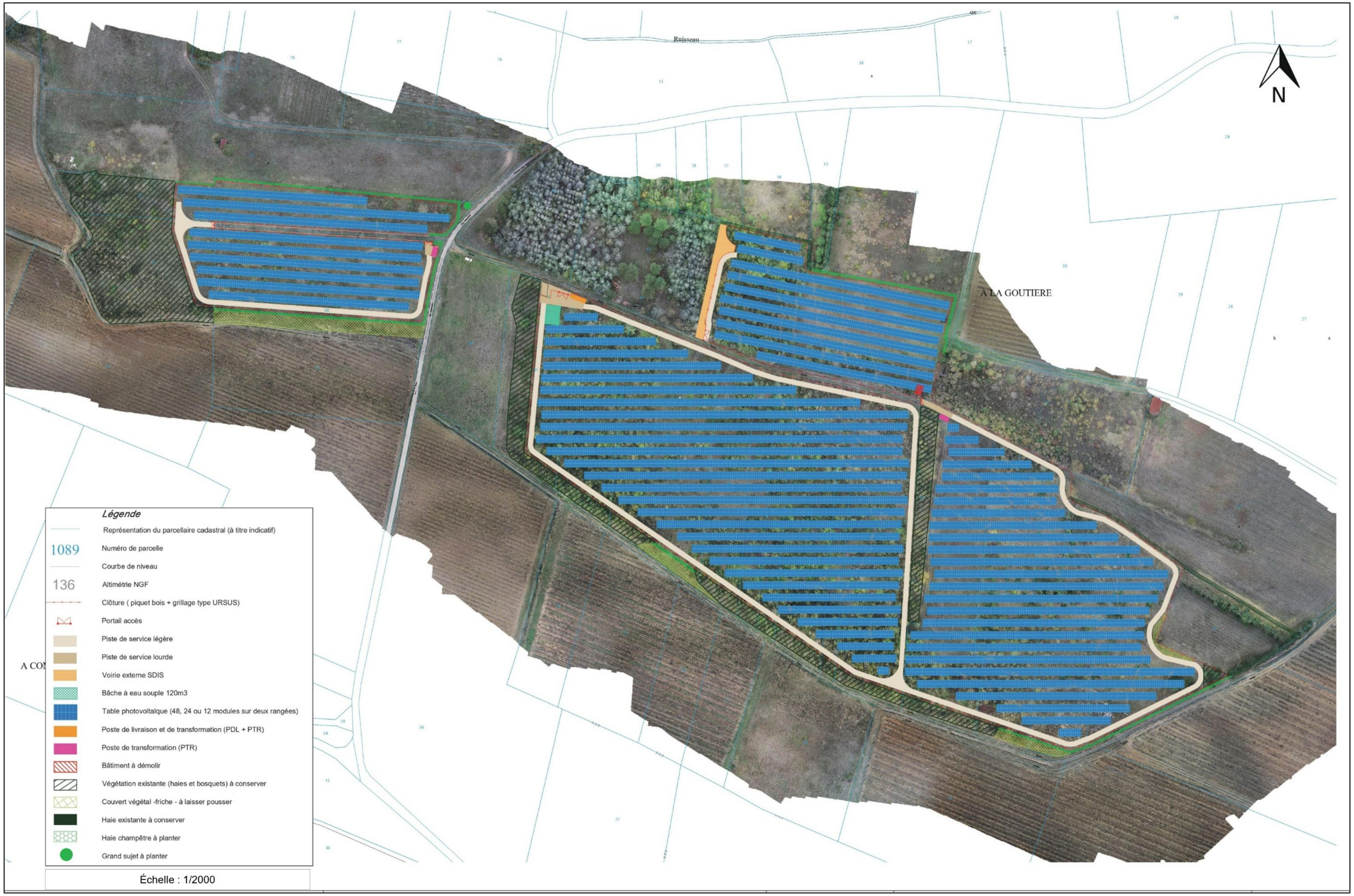

Ruisseau
N
A LA GOUTIERE
A CO
Légende
Représentation du parcellaire cadastral (à titre indicatif)
1089 Numéro de parcelle
Courbe de niveau
136 Altimétrie NGF
Clôture (piquet bois + grillage type URSUS)
Portail accès
Piste de service légère
Piste de service lourde
Voirie externe SDIS
Bâche à eau souple 120m3
Table photovoltaïque (48, 24 ou 12 modules sur deux rangées)
Poste de livraison et de transformation (PDL + PTR)
Poste de transformation (PTR)
Bâtiment à démolir
Végétation existante (haies et bosquets) à conserver
Couvert végétal -friche - à laisser pousser
Haie existante à conserver
Haie champêtre à planter
Grand sujet à planter
Échelle : 1/2000

Figure 18 : Design du projet photovoltaïque de Pennautier – secteur sud

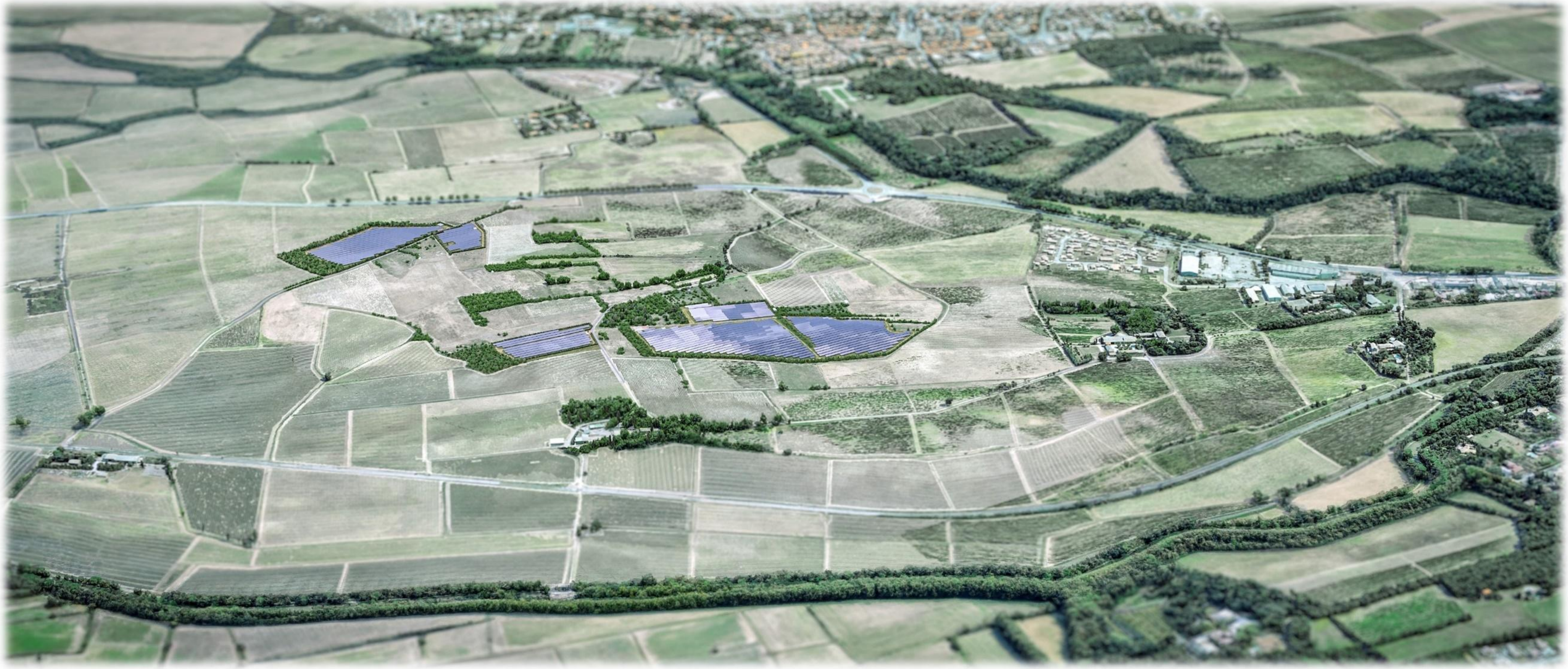


Figure 19 : Représentation en vue 3D du projet (source : Bellevue visualisation 3D)

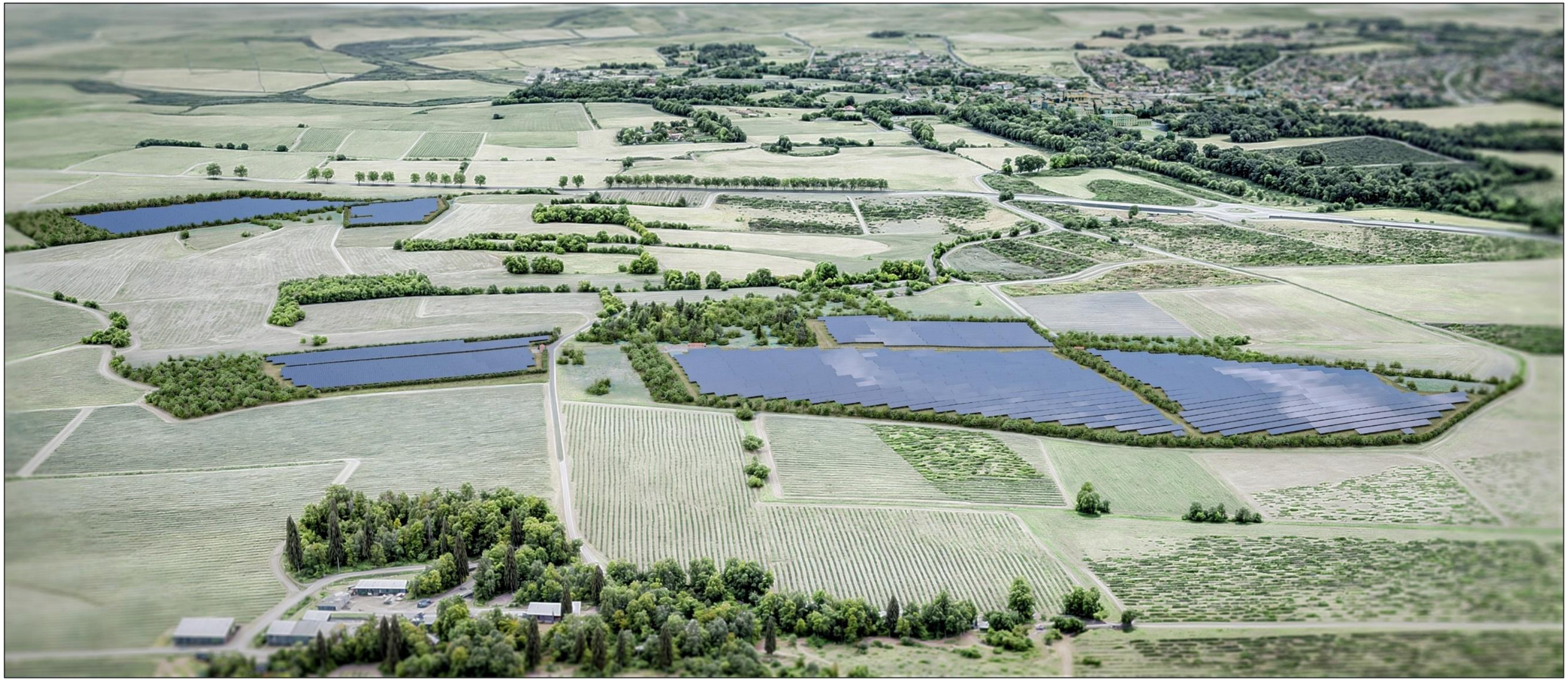


Figure 20 : Représentation en vue 3D du projet (source : Bellevue visualisation 3D)

2.2 HISTORIQUE ET CONCERTATION PREALABLE

Date	Interlocuteur / service sollicité / phase de développement	Nature de la concertation	Principaux résultats/avis
Fin 2019	**Propriétaires**	Présentation du projet	Suite à une analyse de préqualification du site, l'intérêt du projet a été présenté aux propriétaires.
Janvier 2020	**M. le Maire de Pennautier**	Concertation préalable	Le maire de Pennautier a été consulté afin d'exposer les objectifs du projet et recueillir les préoccupations locales.
Juin 2020	**Propriétaires**	Maîtrise foncière	Les discussions autour du projet ont conduit à un accord avec les deux châteaux Félines et Auzias, parmi les propriétaires. Ces derniers ont affirmé que ces parcelles n'entraient pas en concurrence avec leurs activités.
Mi 2020	**Bureau d'étude**	Prestation pour l'étude d'impact environnemental	L'obtention de la maîtrise foncière a permis de lancer les études environnementales et paysagères.
Fin 2020	**• Service urbanisme de Carcassonne Agglo** **• 1^{ère} rencontre avec le Pôle Canal n°1** **• Président de la CCI de l'Aude** **• Commune de Pennautier**	Consultation préliminaire	Le service urbanisme de Carcassonne Agglomération a été sollicité pour examiner la compatibilité du site avec le projet de révision du SCOT. Le Pôle Canal a été consulté lors d'une première rencontre afin de recueillir ses préconisations et son avis sur le projet, situé en zone sensible du Canal du Midi. Cette consultation avait pour objectif d'assurer que le projet puisse s'intégrer harmonieusement dans son environnement tout en respectant les spécificités liées à ce site protégé. Lors de cet échange, le Pôle Canal a émis un avis défavorable du fait de sa présence au sein de la zone sensible. Un échange a eu lieu avec la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) pour présenter le projet et recueillir leur retour, marqué par un soutien au projet. Une discussion s'est tenue avec la commune concernant le projet de révision du PLU, accompagnée d'une note visant à appuyer la compatibilité du projet avec les nouvelles orientations envisagées dans le cadre de la révision.
Début 2021	**• Vice-président de la transition énergétique de Carcassonne Agglo** **• Directeur du cabinet du président de Carcassonne Agglo**	Concertation préalable	Une rencontre a eu lieu avec le vice-président de la transition énergétique et la Cheffe de cabinet du Président Régis Banquet afin de procéder à une vérification supplémentaire de la compatibilité du projet photovoltaïque avec les orientations du projet de révision du SCOT.
2021	**Poursuite des études naturalistes**	Prestation pour l'étude d'impact environnemental	Les premiers résultats des études naturalistes ont identifié peu d'enjeux environnementaux à ce stade.
Décembre 2021	**Présentation devant Conseil municipal**	Concertation préalable	Le porteur de projet a rapporté, au conseil municipal, les résultats des études et l'implantation envisagées. Le conseil municipal a signalé son souhait d'échanger sur le solaire photovoltaïque au sol avec une entité indépendante (le CAUE 11 est évoqué).
Juin 2022	**Présentation du CAUE-11 devant Conseil municipal**	Concertation préalable	Temps d'échanges entre le CAUE 11 et le conseil municipal.
Septembre 2022	**Préfet de l'Aude**	Echanges suite au positionnement du Pôle Canal	A la suite de l'avis émis par le pôle Canal, une lettre a été adressée au préfet afin de présenter l'évolution du projet et la prise en compte des enjeux afin de faire évoluer les éléments bloquants.
Février 2023	**Sous-préfet de Narbonne**	Réunion suite à la 1^{ière} rencontre avec le Pôle Canal	En réponse au courrier adressé à la préfecture, le sous-préfet propose une nouvelle présentation du projet au pôle Canal du Midi, en apportant des réponses aux sensibilités soulevées lors du premier examen du dossier.

Date	Interlocuteur / service sollicité / phase de développement	Nature de la concertation	Principaux résultats/avis
Mars 2023	**Pôle Canal n°2**	Réunion de présentation	Le projet a été présenté à nouveau au Pôle Canal du Midi afin de recueillir son avis sur l'intégration paysagère et de présenter les mesures spécifiques mises en place pour répondre aux enjeux identifiés lors de la précédente consultation. Le pôle Canal du Midi a reconnu les efforts d'intégration du projet dans son environnement paysager et patrimonial réalisés. Cet avis est accompagné de nouvelles recommandations selon l'objectif partagé d'assurer une étude architecturale et paysagère de qualité, visant à permettre la meilleure intégration possible du projet dans son environnement paysager.
Mai 2023	**SDIS 11**	Consultation préliminaire	Prescriptions du SDIS dans le cadre de l'implantation du parc solaire sur la couverture du risque, le débroussaillement, la desserte, l'hydrant, etc.
Septembre 2023	**DDTM 11 / SAFEB**	Consultation réglementaire défrichement	La DDT a été consultée pour obtenir des précisions sur la procédure de défrichement. La DDT précise au porteur de projet que le projet n'est pas soumis à autorisation de défrichement.
Octobre 2023	**Bureau d'étude**	Prestation pour l'étude d'impact environnemental	Poursuite des études environnementales et réalisation d'études paysagères complémentaires
Mi-Décembre 2023	**Pôle ENR** **Participants :** Sous-préfet *Contexte local : Maire de Pennautier, Carcassonne Agglomération, SYADEN, Département* *Thématique agricole : CA, DDTM-SAFEB-UASPA, DREAL* *Thématique environnement : DREAL, département, DTTM-SAFEB, association ECCLA, Fédération départementale des chasseurs* *Thématique patrimoine et paysage : DREAL, UDAP* *Thématique urbanisme et réseau électrique : DDTM-SLAMT-UCT et RTE*	Réunion de présentation du projet devant le pôle ENR	▪ Le projet a été transmis au pôle ENR ▪ Le maire est venu préciser que ce projet est connu des élus depuis quelques année. Les analyses émises par le pôle Canal et le pôle ENR permettront d'éclairer les élus sur ce projet. ▪ Le SYADEN encourage la participation des collectivités dans la gouvernance de la société de projet et le recours au financement participatif comme le propose le projet ▪ Le département a constaté l'évolution du projet dans la prise en compte des enjeux, notamment en termes de covisibilité ▪ Sur la thématique agricole, la chambre d'agriculture précise qu'il s'agit d'un projet de taille acceptable qui réunit plusieurs propriétaires. Il se situe à l'extérieur d'une zone irriguée, sur des parcelles en friches à faibles potentiels agronomiques. ▪ Sur la thématique environnement, le projet doit justifier son implantation et fournir une analyse sur les secteurs alternatifs et les comparer en présentant celui de faible impact environnemental ▪ Sur la thématique paysage et patrimonial, le projet a été amélioré par la prise en compte des recommandations émises lors du Pôle Canal. Des points de vue depuis les chemins menant au Canal pourraient être approfondis pour réduire l'impact visuel du projet. Il conviendra de traiter l'aspect architectural des postes de livraison et locaux techniques. ▪ Sur la thématique urbanisme et réseau électrique, le projet est compatible avec les dispositions de la zone A et pourra se raccorder au poste source de Viguier qui est doté d'une capacité technique de raccordement importante.
Janvier 2024	**Bureau d'étude**	Prestation pour l'étude d'impact environnemental	Mise à jour de l'état initial de l'étude d'impact et prise en considération des observations émises par le pôle ENR.
Février 2024	**DGAC**	Consultation réglementaire	La DGAC a été consultée et a émis un avis favorable, pas de remarque particulière sur le projet.
Avril 2024	**Bureau d'étude paysager**	Prestation pour l'étude d'impact environnemental et sous l'avis du Canal du Midi	Le bureau d'étude paysager a remis un document de travail permettant de renforcer les mesures paysagères dans le cadre de l'implantation du parc.

Date	Interlocuteur / service sollicité / phase de développement	Nature de la concertation	Principaux résultats/avis
Avril 2024	**DDTM 11 / SLAM/UTC**	Vérification réglementaire urbanisme	La DDT, service droit du sol est à nouveau consultée. La compatibilité du projet avec le document d'urbanisme est confirmée.
Juin 2024	**SDIS 11**	Consultation réglementaire	Le plan d'implantation du projet a été transmis au service SDIS avec prise en compte des prescriptions.
Octobre 2024	**SDIS 11**	Vérification OLD du projet	Les échanges avec le SDIS ont permis de clarifier les OLD prévues dans l'arrêté préfectoral du 27 décembre 2023. La partie Sud du projet sera soumise à obligation légale de débroussaillement au vu des caractéristiques du site et de ses environs. La partie nord ne sera pas soumise à OLD.
Novembre 2024	**DDTM 11/SAFEB/UFCB**	Vérification compensation défrichement	Ce projet n'étant pas soumis à une autorisation de défrichement, aucune compensation au titre du code forestier n'est requise au point de vue réglementaire.
Avril 2025	**Membres du comité de projet**	Réunion du comité de projet	Les efforts liés à l'insertion paysagère du projet ont été relevés et appréciés par les membres du comité. Le support de présentation et le compte-rendu de la réunion du comité de projet sont annexés (ANNEXE 8) à la présente évaluation environnementale.

2.3 DONNEES TECHNIQUES DU PROJET

2.3.1 GENERALITES

Les panneaux photovoltaïques ou modules permettent de convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique. Lorsque les photons frappent ces cellules, ils transfèrent leur énergie aux électrons du matériau. Ceux-ci se mettent alors en mouvement dans une direction particulière, 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.

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

L'énergie est collectée depuis les transformateurs vers le poste de livraison, installé au sein du parc et accessible au moyen de clefs afin de garantir le libre accès au personnel du gestionnaire du réseau électrique publique. Là, l'énergie est comptée puis injectée sur le réseau public de distribution.

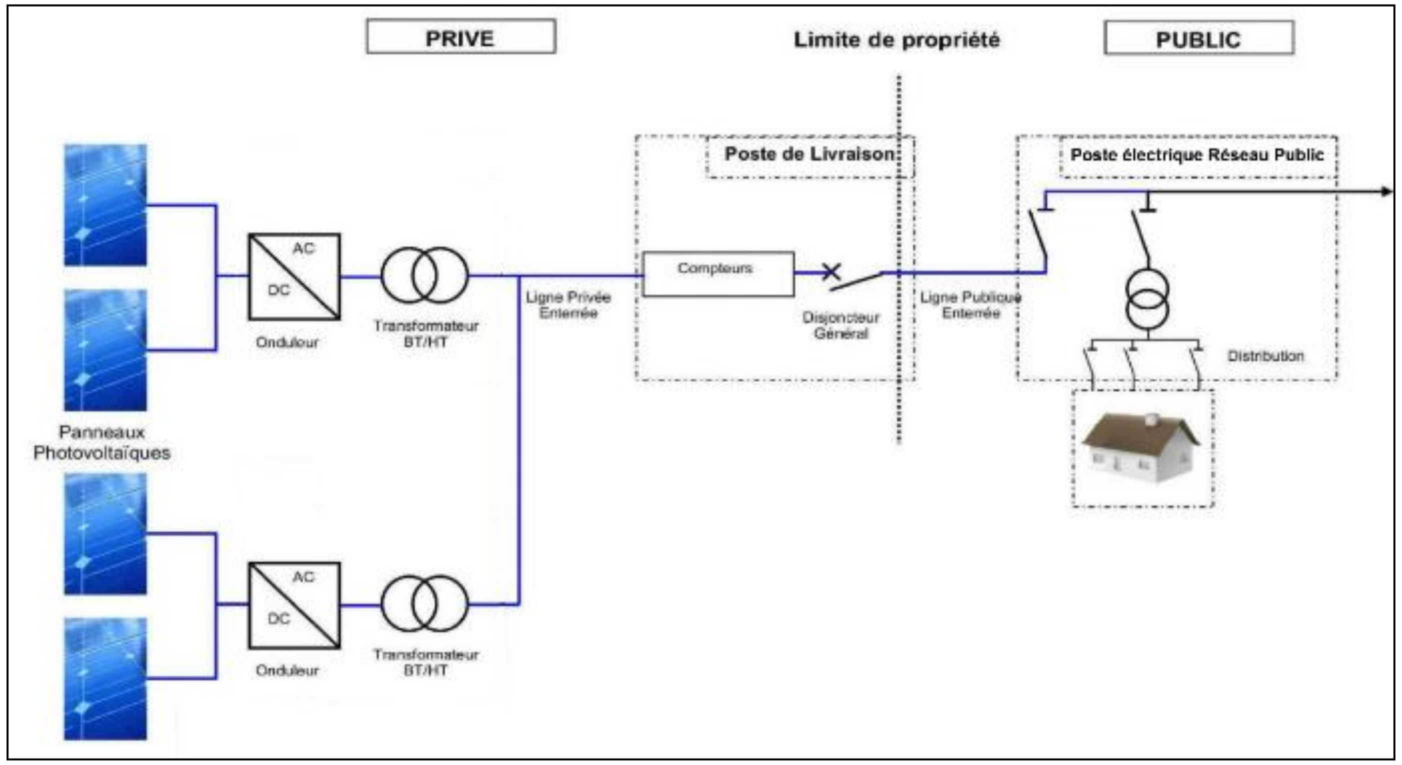


Figure 21 : Principe technique de l'installation

2.3.2 ELEMENTS CONSTITUTIFS DE LA CENTRALE SOLAIRE

Les principaux composants de la centrale solaire seront les suivants :

- Les panneaux photovoltaïques ;
- Les structures métalliques de support des panneaux solaires ;
- Les onduleurs ;
- Les transformateurs ;
- La structure de livraison ;
- Les réseaux de câbles ;
- La clôture et les portails d'accès (4 et 6 m de large) ;
- Les pistes d'accès et les aires de grutage des locaux techniques.

2.3.3 LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules photovoltaïques bénéficient d'un statut de technologie éprouvée et mature, présentant un très bon rendement et un haut niveau de fiabilité.

Enfin, les cellules photovoltaïques sont à base de silicium, élément très abondant voire inépuisable et les panneaux solaires sont recycles à hauteur de 95% telle que l'annonce la première usine d'Europe entièrement dédiée au recyclage de panneaux photovoltaïques, localisée à Rousset dans les Bouches-du-Rhône (chiffre PV CYCLE www.insunwetrust.com).

La puissance des modules sera définie au moment de la construction du parc, en fonction des avancées technologiques réalisées entre la date du dépôt de permis de construire et la date effective de construction du projet.

En une dizaine d'année, la puissance des modules a plus que doublé - 200W en 2010 - aujourd'hui les fournisseurs proposent des gammes proches de 700 W.

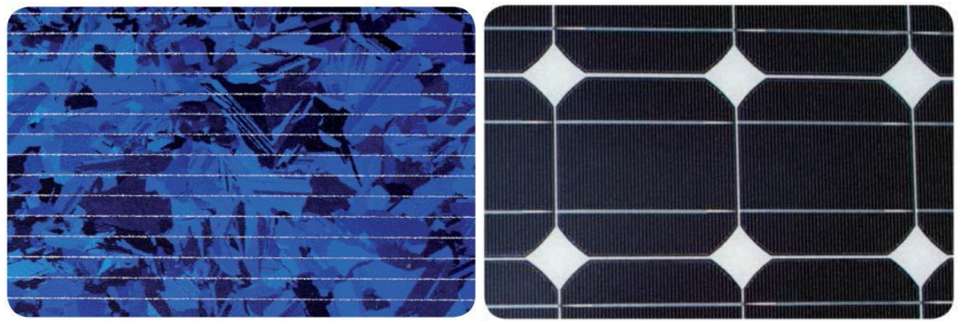


Figure 22 : illustration des deux technologies existantes : Gauche : cellules en silicium cristallin / Droite : cellules en mono cristallin

Des modules bifaciaux en silicium cristallin de 625 W sont à ce jour privilégiés pour le projet photovoltaïque de Pennautier. Ce n'est donc que la face avant (celle orientée vers le Sud) qui captera les photons et produira ainsi de l'électricité.

Le panneau bifacial est un panneau photovoltaïque capable de produire de l'électricité grâce à ses deux faces : La face du dessus capte les rayons du soleil directs ; La face du dessous capte les rayons réfléchis sur le sol ou les autres éléments de l'environnement.

En effet, ce type de module bénéficiant d'un statut de technologie éprouvée et mature, présente un très bon rendement et un haut niveau de fiabilité.

Enfin, comme les cellules sont à base de silicium, élément très abondant voire inépuisable, il n'y a aucune substance toxique et il est donc facile de recycler ces modules.

Figure 23 : Représentation 3D des tables du projet - Source : Bellevue visualisation 3D.

2.3.4 LES STRUCTURES PORTEUSES

Les structures supporteront la charge statique du poids des modules et, selon l'inclinaison et la zone géographique d'implantation, une surcharge de vent, neige et glace.

Les structures sont modulaires, conçues spécialement pour les centrales solaires au sol et généralement composées d'acier traité contre la corrosion ou d'aluminium.

Une garde au sol d'un minimum de 1,10 m permet de faciliter l'entretien du site et éventuellement à la petite faune de circuler librement. Cette garde au sol permet également de laisser passer la lumière du soleil sous les modules. Cette lumière diffuse arrive au niveau du sol et permet à la végétation de se développer.

Les structures fixes ont une hauteur qui va varier selon l'inclinaison par rapport au sol. Dans le cas du projet photovoltaïque de Pennautier, les structures seront orientées à 15° et plein sud pour la majeure partie. La hauteur maximale des panneaux par rapport au sol sera alors de 2,33 m.

Pour le projet, une distance suffisante entre chaque rangée est ménagée afin de réduire au maximum l'effet d'ombre portée avec la rangée précédente. Cette distance sera de 3 m.

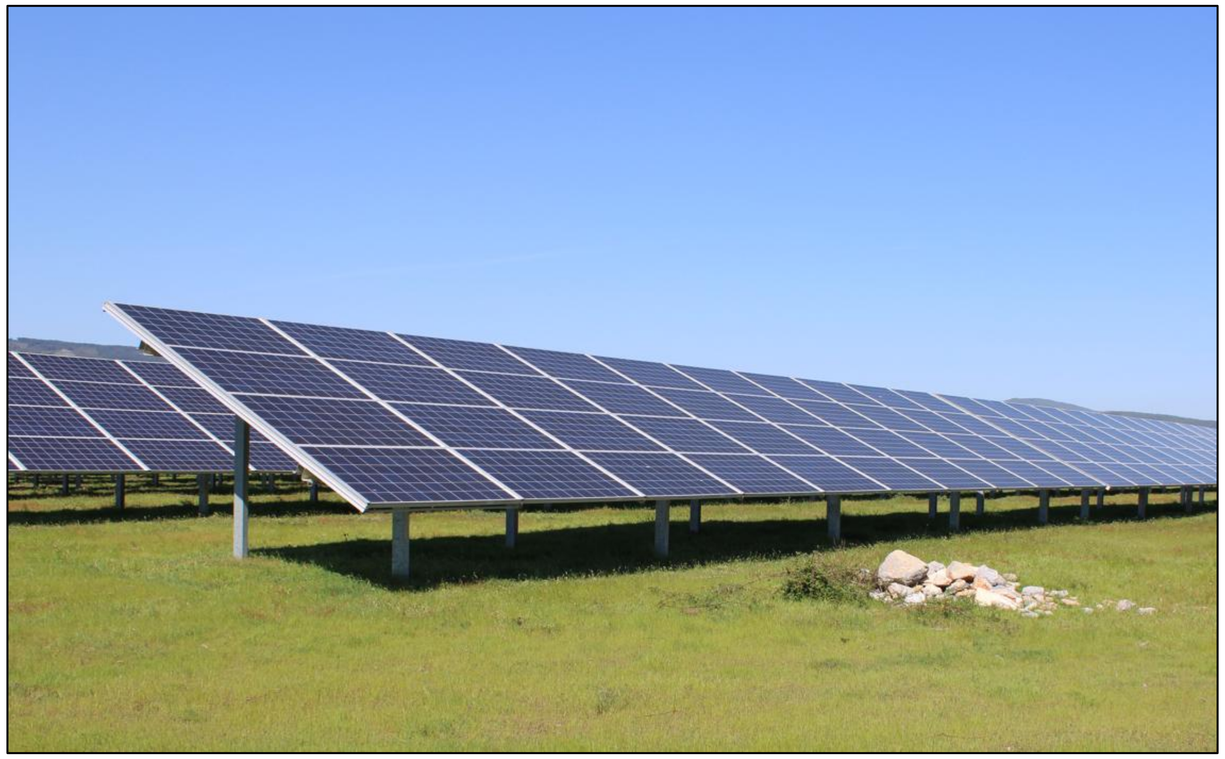


Figure 24 : Exemple de structures fixes orientées Sud (SOLER IDE)

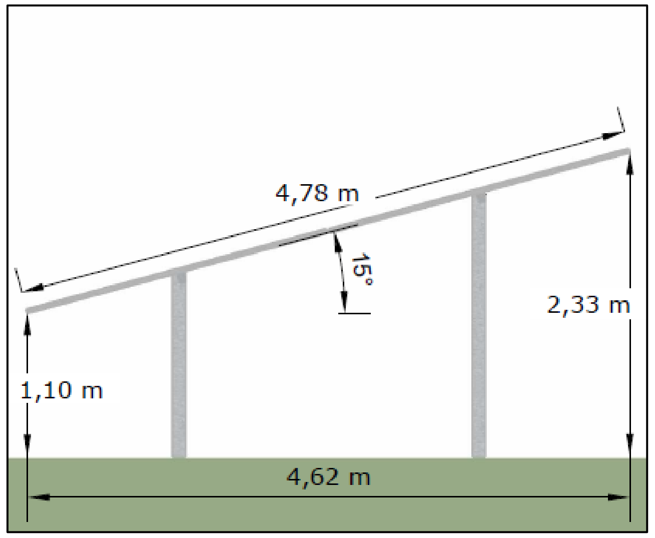


Figure 25 : Coupe type des structures porteuses des panneaux photovoltaïques – Source : Soleil du Midi

Les caractéristiques du parc photovoltaïque de Pennautier sont reprises au sein du tableau ci-après :

Paramètre	Dimension
Puissance installée	13,2 MWc
Emprise clôturée	11,35 ha
Surface projetée au sol des panneaux	56 480 m^2
Inclinaison des panneaux	15°
Nombre de modules photovoltaïques	21 144
Hauteur maximale des panneaux	2,33 m
Surface d'un panneau solaire	2,70 m^2
Point bas des structures	1,1 m
Distance entre deux rangées de structures	3 m

Figure 26 : Caractéristiques des structures – Source : Soleil du Midi

Ne pouvant pas anticiper l'évolution des technologies et donc les caractéristiques précises des composants modules ou structures porteuses qui seront utilisés au moment de la construction de la centrale photovoltaïque, des dimensions standards réalistes connues aujourd'hui ont été utilisées pour réaliser la conception du projet et le calcul des emprises et de la 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.

Il est donc possible de conclure que les emprises des panneaux, et donc leurs impacts, resteront globalement les mêmes.

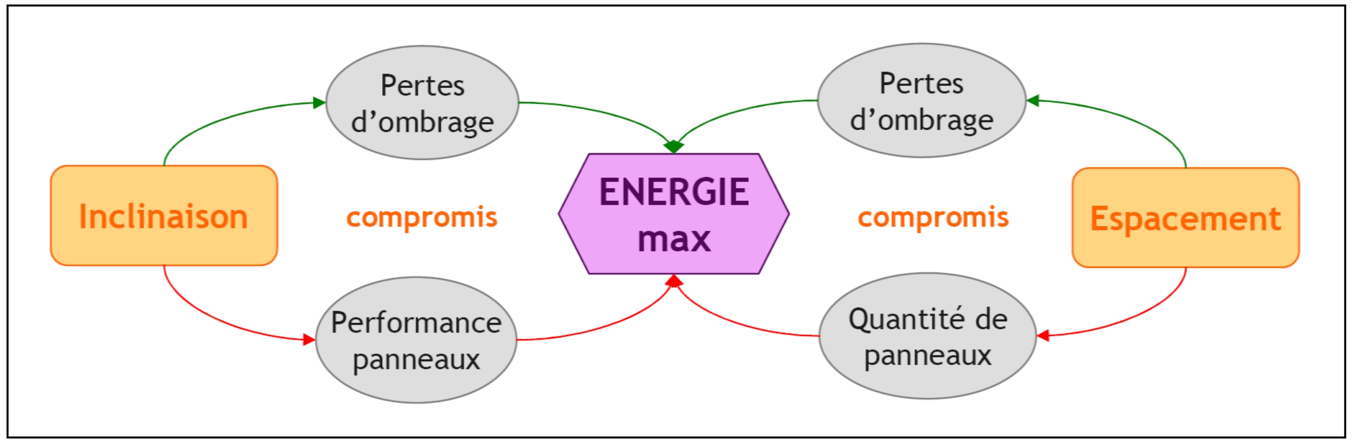


Figure 27 : Schéma d'optimisation des implantations

2.3.5 LES FONDATIONS DES STRUCTURES PORTEUSES

Les structures porteuses reposent sur des fondations qui en assurent la stabilité par tous temps. Selon les enjeux environnementaux et la nature des terrains et des sols, il est possible d'utiliser différents types de fondation.

2.3.5.1 Les fondations hors sol type longrines en béton

Les fondations hors sol type longrines en béton sont utilisées lorsqu'il n'est pas possible d'enfoncer des pieux dans le sol à cause de contraintes techniques ou environnementales (ancien centre d'enfouissement de déchets par exemple). Ce type d'installation présente l'avantage de s'adapter à tous types de sols, mais la mise en œuvre est plus contraignante et en général plus coûteuse.

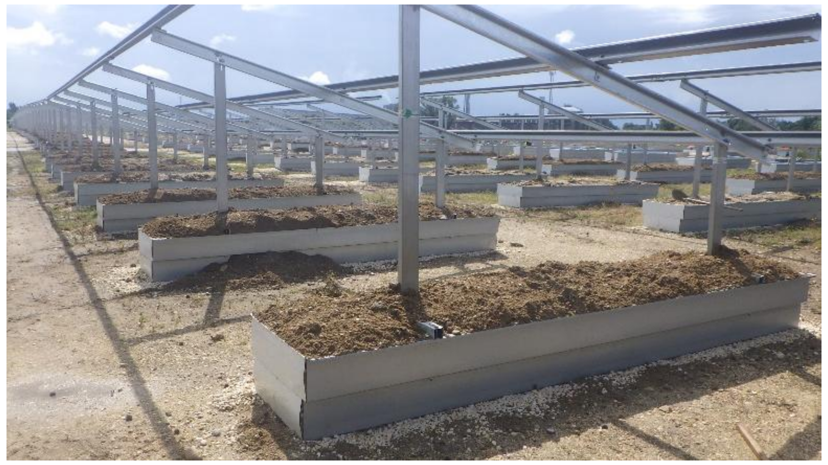


Figure 28 : Exemple de fondation de type longrines sur plots béton – Source : SOLER IDE

2.3.5.2 Les fondations de type gabions

Des solutions superficielles de type gabions peuvent également être envisagées.

2.3.5.3 Les fondations type pieux ou vis

Dans certains types de sol, il est possible d'utiliser des pieux enfoncés dans le sol par le biais d'une batteuse. Si le sol résiste au battage un pré-forage pourra être réalisé avant de battre le pieu. Le pré-forage peut être rempli de gravier ou béton pour améliorer la tenue de la fondation.

Facile à mettre en œuvre, ce type de fondation minimise les impacts environnementaux, permet d'ajuster aisément l'horizontalité des structures et facilite le démantèlement en fin d'exploitation.

Les fondations envisagées sur le projet de Pennautier sont des pieux battus, sous réserve des résultats des études géotechniques réalisées au préalable de la phase construction.

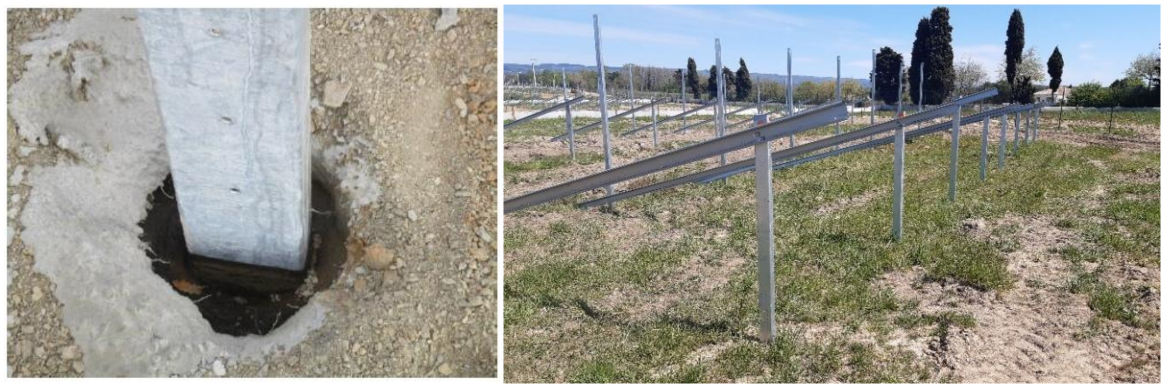


Figure 29 : Fondations de type pieux battus – Source : SOLER IDE

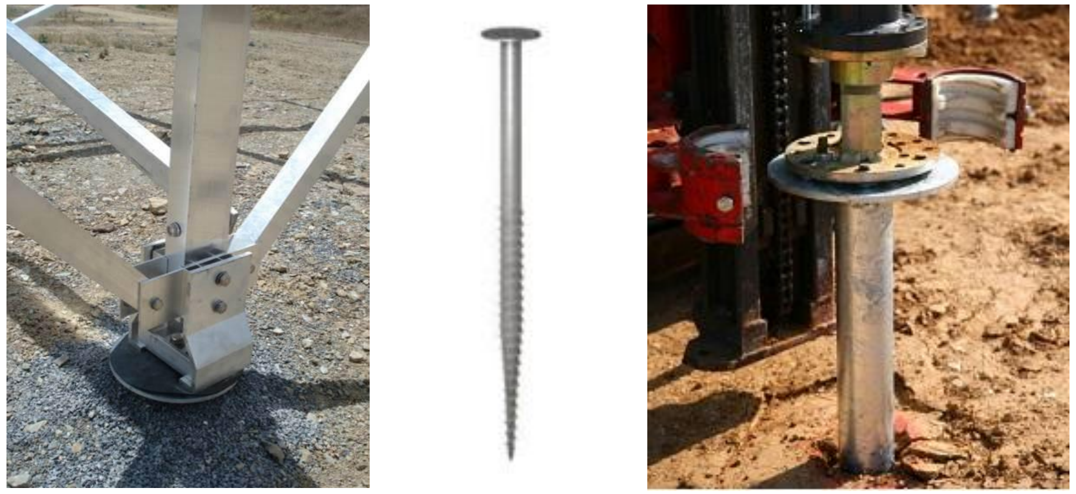


Figure 30 : Exemples de fondations à visser

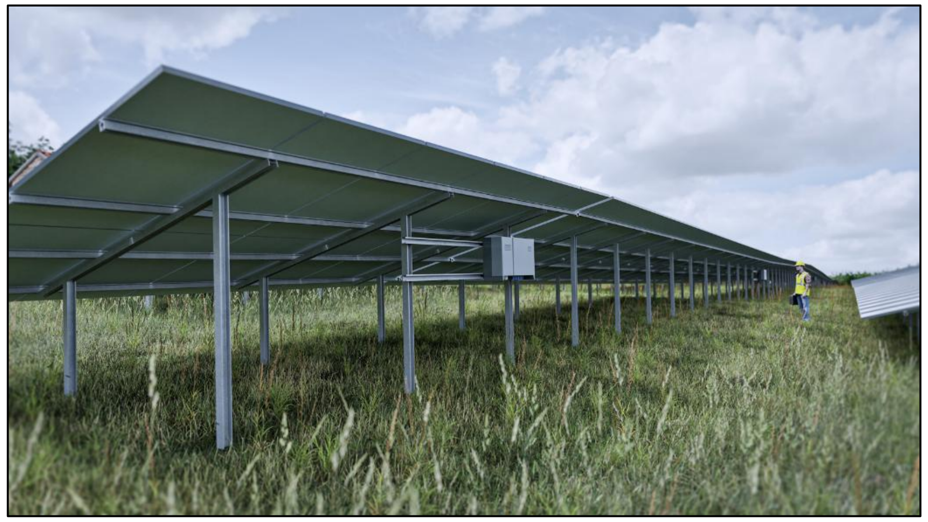


Figure 31 : Représentation 3D des structures utilisées au droit du projet – Source : Bellevue visualisation 3D

2.3.6 LES ONDULEURS

Les onduleurs permettent de passer du courant continu en sortie des panneaux en courant alternatif d'une qualité compatible avec le réseau électrique.

Dans le cas du projet, les onduleurs auront pour fonction de convertir le courant et la tension continus produits par les panneaux solaires en courant et tension alternatifs triphasés de 50 Hz et 400 V. Les onduleurs sont ici dissociés du poste de transformation et seront répartis au sein du projet. De petite taille, ils seront fixés au dos des structures photovoltaïques.

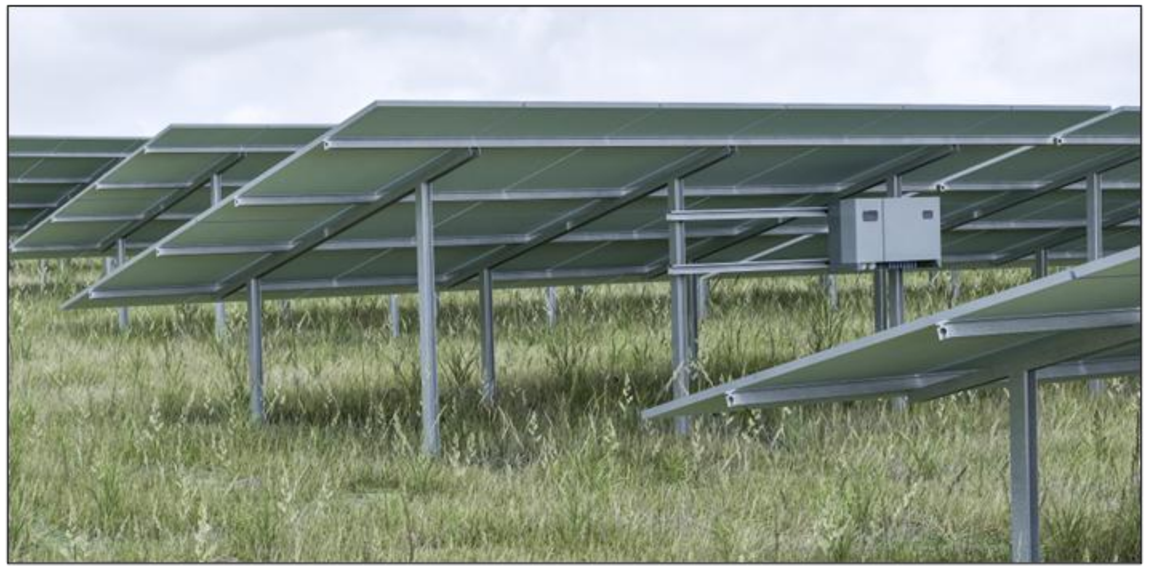


Figure 32 : Représentation 3D des onduleurs au dos des structures – source Bellevue visualisation 3D

2.3.7 LE POSTE DE TRANSFORMATION

Les transformateurs (PTR) ont pour but d'adapter l'électricité produite par les panneaux photovoltaïques au réseau électrique national français.

Les postes électriques sont répartis au plus proche des panneaux photovoltaïques. Cela permet de limiter les pertes de transport d'énergie en se positionnant au plus près des unités de production.

Ces matériels répondent aux normes électriques en vigueur (C15-100 et C13-200 notamment).

Au total, le projet compte quatre transformateurs. Parmi eux, un transformateur est intégré au poste de livraison nord, un deuxième au poste de livraison sud. Les deux autres sont situés sur la partie sud du projet et individuellement inclus dans un poste béton d'une surface unitaire d'environ 15 m² (6m*2,5m) et d'une hauteur de 3,55 m.

Les postes auront un parement en pierre calcaire et un toit en double pente composée de tuiles canal, afin de favoriser leurs insertions paysagères. Cet habillage permettra de faire écho aux cabanes de vignes et bâtis agricoles de la région.

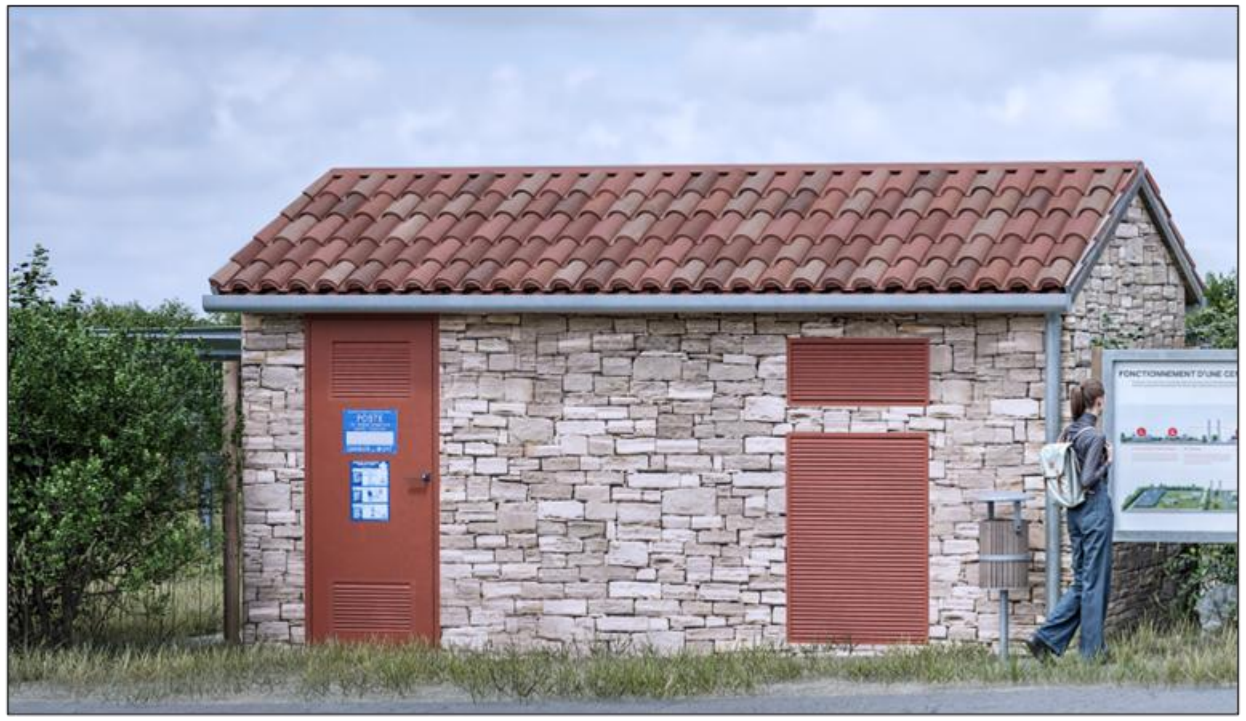


Figure 33 : Poste de transformation implanté sur le secteur sud du projet – Source : Bellevue visualisation 3D

2.3.8 LE POSTE DE LIVRAISON

Dans chaque zone (secteur Sud et secteur nord), un poste de livraison (PDL) complètera le poste de transformation pour former un poste de livraison/transformation. Il aura lui le rôle de centraliser l'ensemble de la production électrique du parc afin de l'injecter sur le réseau électrique.

Le poste se composera d'un ensemble de cellules préfabriquées modulaires HTA, agréé par le distributeur d'énergie. Il sera compartimenté de façon à séparer la partie haute tension de la partie basse tension arbitrant également l'installation courant faible. Chaque compartiment sera équipé d'une ventilation.

Ces deux postes de livraison/transformation seront raccordés au réseau électrique via un réseau souterrain, qui sera défini par ENEDIS (ou autre gestionnaire du réseau public de distribution) une fois la proposition technique et financière signée par l'exploitant. Ce raccordement est sous maîtrise d'œuvre d'ENEDIS et le coût est à la charge de l'exploitant.

Ces postes comprendront également les équipements permettant de suivra la production d'électricité du parc.

Ces postes arbitreront la cellule disjoncteur, les protections HTA (tension, fréquence, intensité), les cellules de comptage, et la cellule de raccordement au réseau ENEDIS.

Chaque poste de transformation/livraison disposera d'une surface au sol de 25 m² (10m*2,5m) et d'une hauteur de 3,55m.

Ceux-ci seront disposés au niveau de chaque secteur (Nord et Sud) à proximité du portail d'entrée.

Les postes auront également un parement en pierre calcaire et un toit en double pente composé0 de tuiles canal afin de favoriser leurs insertions paysagères. Cet habillage permettra de faire écho aux cabanes de vignes et bâtis agricoles de la région.

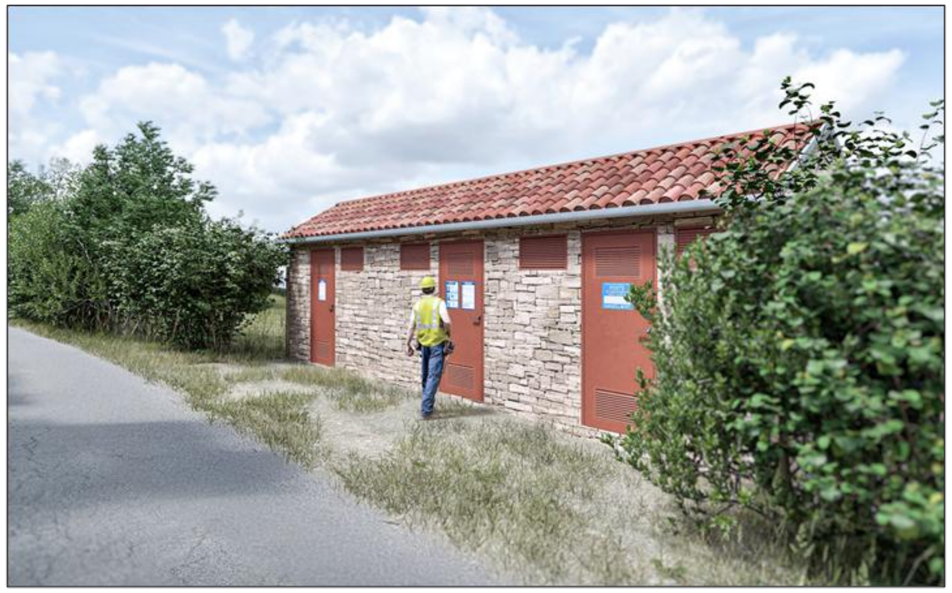


Figure 34 : Poste de livraison/transformation implanté sur le secteur nord du projet – Source : Bellevue visualisation 3D

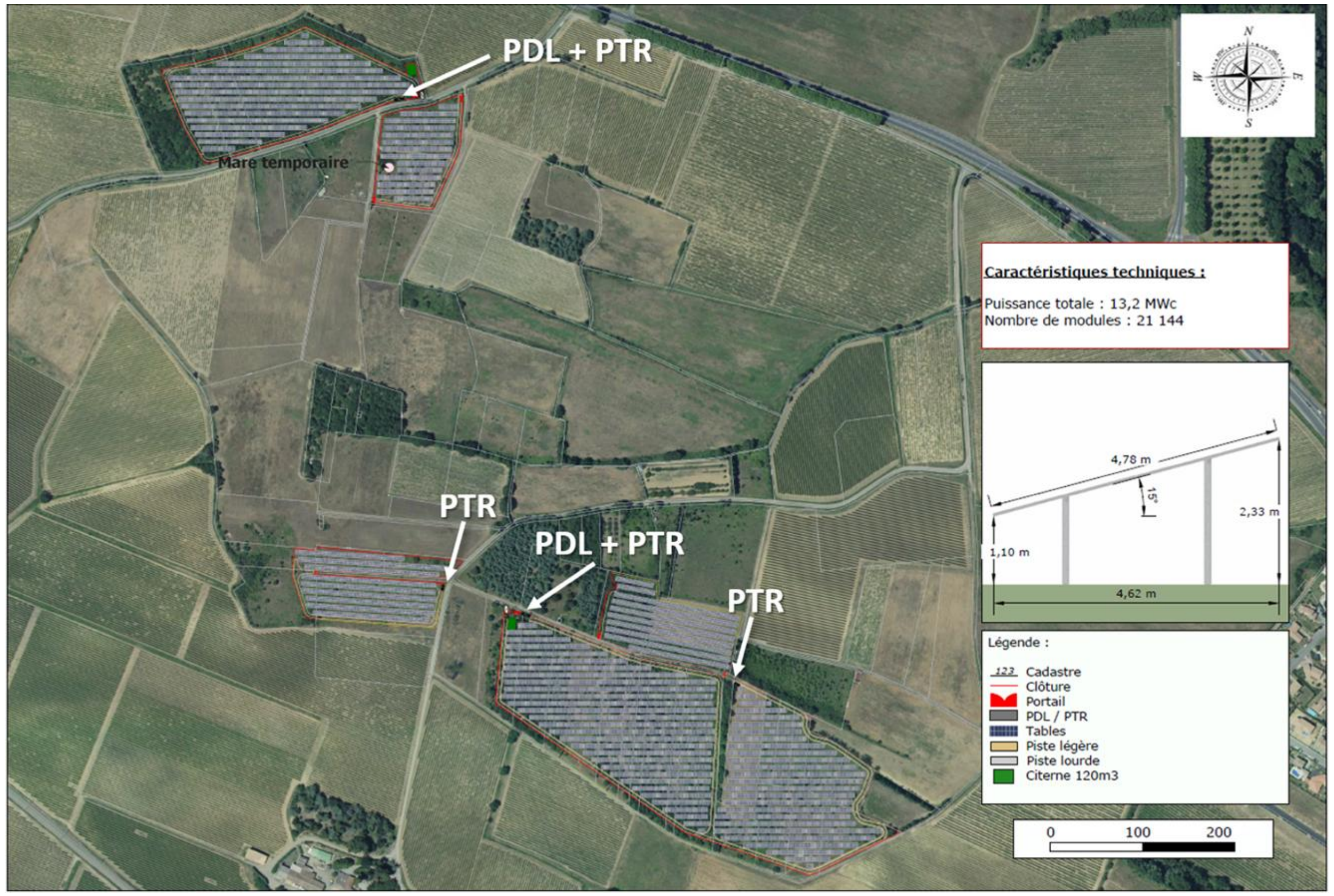


Figure 35 : Localisation des postes électriques au sein du site

2.3.9 LES RESEAUX DE CABLES

À l'intérieur de la centrale solaire seront installés les réseaux de câbles suivants :

- Les câbles électriques : ils sont destinés à transporter l'énergie produite par les modules vers les onduleurs et transformateurs, puis vers la structure de livraison ;

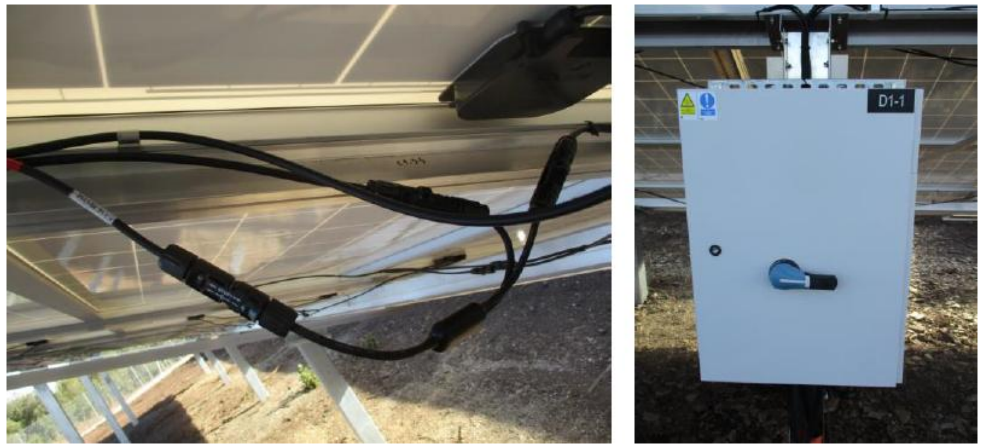


Figure 36 : Exemple de câble électrique et de boîte de raccordement

- Les câbles de communication : ils permettent l'échange d'informations entre les onduleurs et le système de supervision (SCADA), situé dans la structure de livraison. Une connexion internet permet également d'accéder à ces informations à distance ;
- La mise à la terre : elle permet :
  - la mise à la terre des masses métalliques ;
  - la mise en place du régime de neutre ;
  - l'évacuation d'éventuels impacts de foudre.

2.3.10 LES CLOTURES, LES PORTAILS ET LA DEFENSE INCENDIE

La clôture sera solidement ancrée au sol. Les modalités d'ancrage seront déterminées à la suite de l'étude géotechnique réalisée en amont du démarrage du chantier. La clôture aura une hauteur de 2 mètres. Les portails (8 sur l'ensemble du projet) seront composés de doubles battants, pour une largeur totale de 4 à 6 mètres (5 portails de 6 m et 3 portails de 4 m).

Dans le cadre de la protection contre l'incendie, deux réservoirs de 120 m³ seront implantés au sein du secteur nord et sud du projet, accompagnés de leur borne d'aspiration. Par ailleurs, l'ensemble des recommandations du SDIS relatives à l'installation des panneaux photovoltaïques sera rigoureusement appliqué.

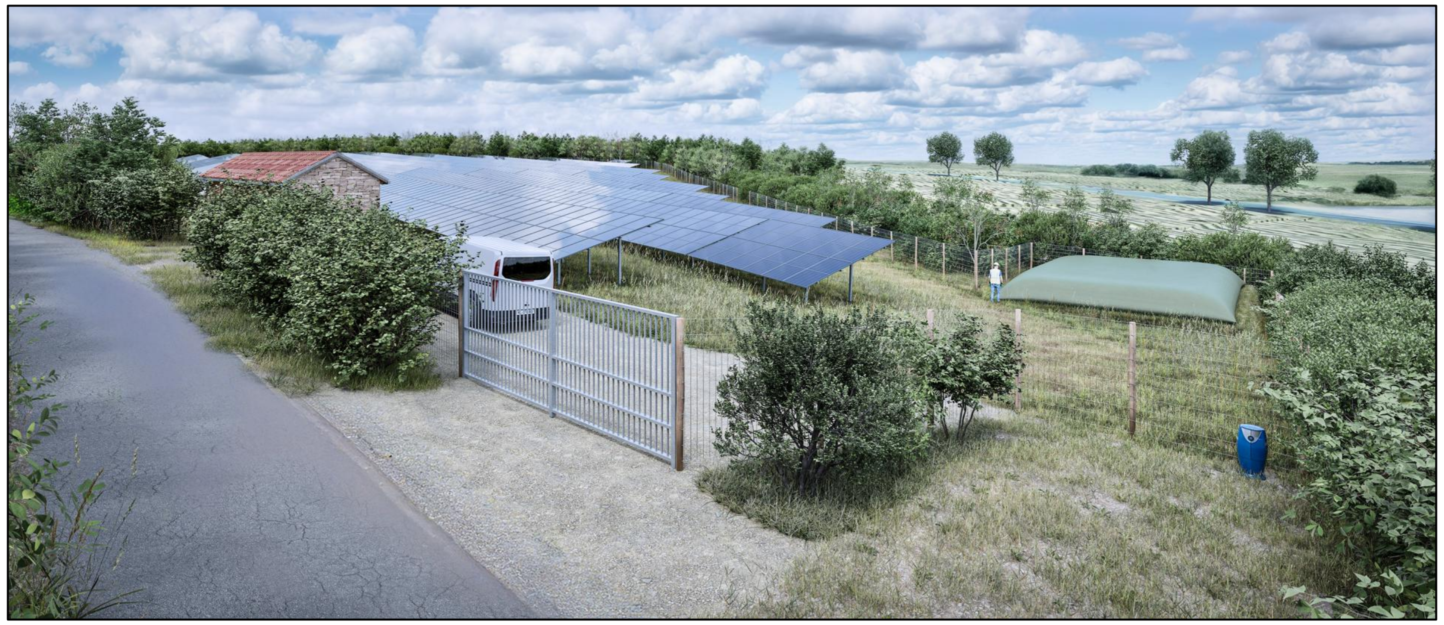


Figure 37 : Illustration 3D du portail, de la clôture et de la citerne au niveau du secteur nord – Source : Bellevue visualisation 3D

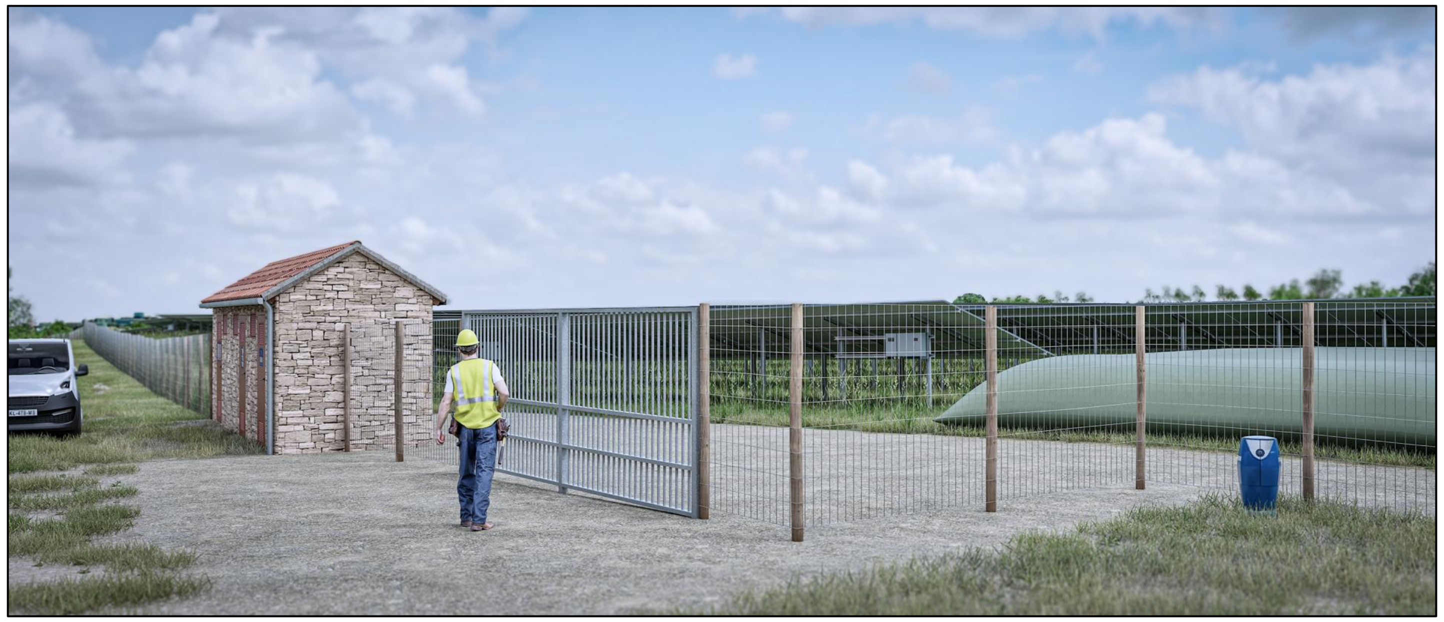


Figure 38 : Illustration 3D du portail, de la clôture et de la citerne au niveau du secteur sud – Source : Bellevue visualisation 3D

2.3.11 LES PISTES D'ACCES ET LES AIRES DE STOCKAGE ET DE GRUTAGE

L'accès au site se fera depuis le réseau routier existant départemental et communal.

Pour permettre l'accès aux structures pour les équipes de maintenance, d'entretien et de secours, plusieurs types de pistes seront aménagés :

- Des pistes vers les postes de transformation et livraison dites lourdes : elles conduiront aux postes de transformation et de livraison, depuis les portails d'entrées. Elles seront dans la mesure du possible naturelles sinon en en gravier pour permettre d'atteindre une portance suffisante pour le passage des véhicules de transport ;
- Les autres pistes périphériques dites légères qui suivant les recommandations du SDIS disposeront d'une largeur de 3 m, excepté pour une voirie externe située en interface avec l'environnement au droit de la ZIP 4 qui sera de 4 mètres.

Les pistes intérieures dont le sol sera maintenu en état (pistes légères) seront créées sur les 4 secteurs du parc sur un linéaire total d'environ 2 445 ml, soit environ 7 523 m² de pistes légères. Elles permettront également aux véhicules de maintenance et aux véhicules de chantier d'accéder au site. Ces pistes légères seront laissées enherbées (non imperméabilisées).

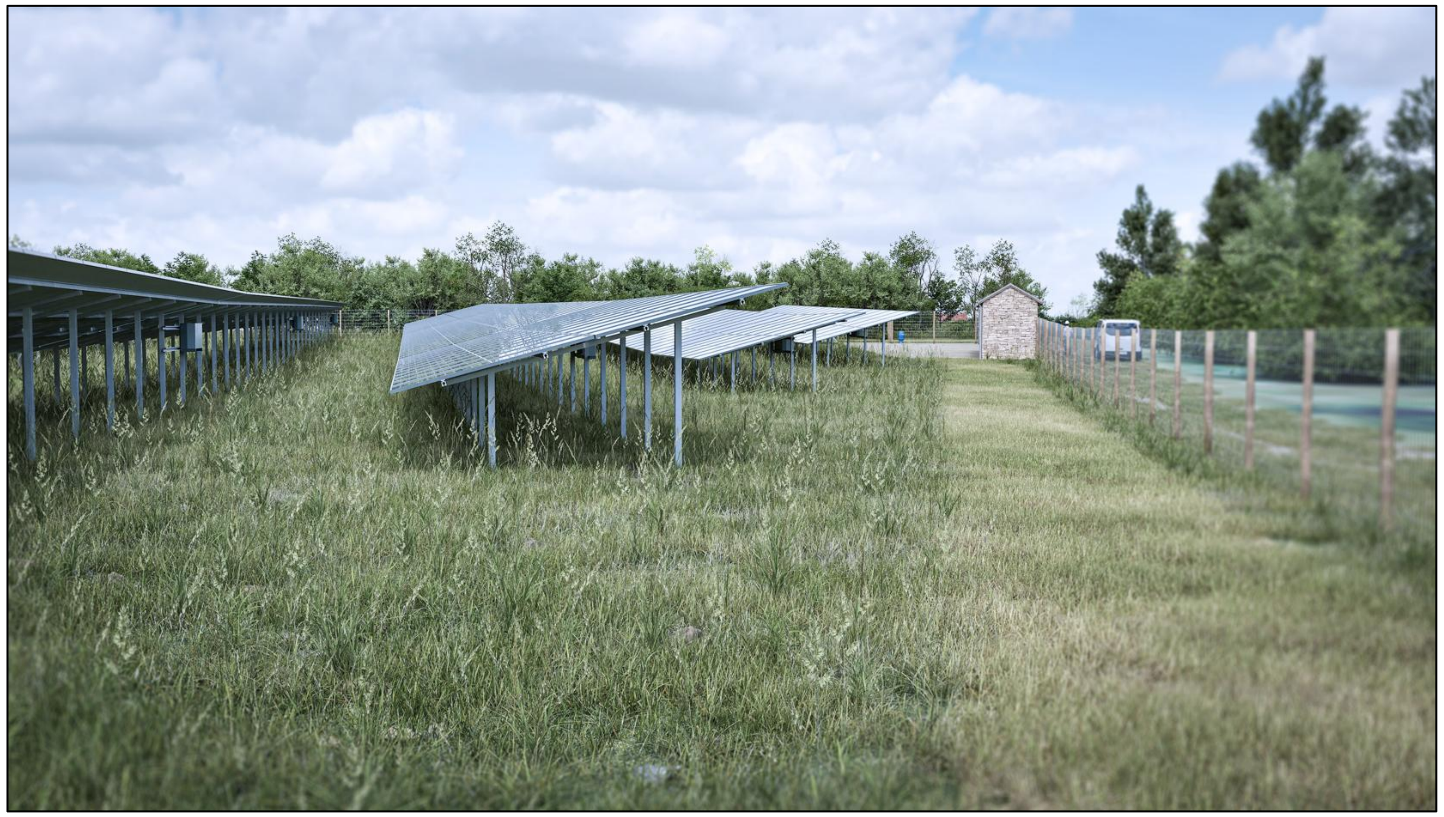


Figure 39 : Piste légère laissée enherbée (à gauche de la clôture sur l'image) - Source : Bellevue visualisation 3D

Le projet se compose de quatre secteurs clôturés : deux zones situées dans le secteur nord (ZIP 1 et ZIP 2) et deux autres dans le secteur sud (ZIP 3 et ZIP 4).

Tableau 7 : Linéaires et surfaces des pistes lourdes

Pistes lourdes	Linéaire	Surface
ZIP 1	19 ml	181,4 m^2
ZIP 2	/	/
ZIP 3	7,8 ml	54,3 m^2
ZIP 4	47,7 ml	344,7
Linéaire total	**74,5 ml**	**580,4 m^2**

Tableau 8 : Linéaires et surfaces des pistes légères

Pistes légères	Linéaire	Surface
ZIP 1	635,3 ml	1 877 m^2
ZIP 2	193,6 ml	558 m^2
ZIP 3	240,8 ml	815 m^2
ZIP 4	1 375,5 ml	4 273 m^2
Total	**2 445 ml**	**7 523 m^2**

Afin de pouvoir effectuer le levage des bâtiments ou des équipements électriques, des aires de levage seront mis en place. Le sol de ces aires de grutage sera laissé naturel si possible. Si ce n'est pas le cas, un matériau perméable naturel de type GNT (Grave Non Traitée) sera utilisé pour la stabilisation de ces surfaces. La surface totale des aires de grutage est de 416,5 m^2.

Tableau 9 : Surfaces des aires de grutage

Aires de grutage	Surfaces
ZIP 1	100,6 m^2
ZIP 3	54,3 m^2
ZIP 4	261,6 m^2
Total	416,5 m^2

Les espaces entre rangées de panneaux destinés à limiter les phénomènes d'ombrages ne seront pas empierrés, mais permettront également d'accéder aux installations pour les opérations de maintenance.

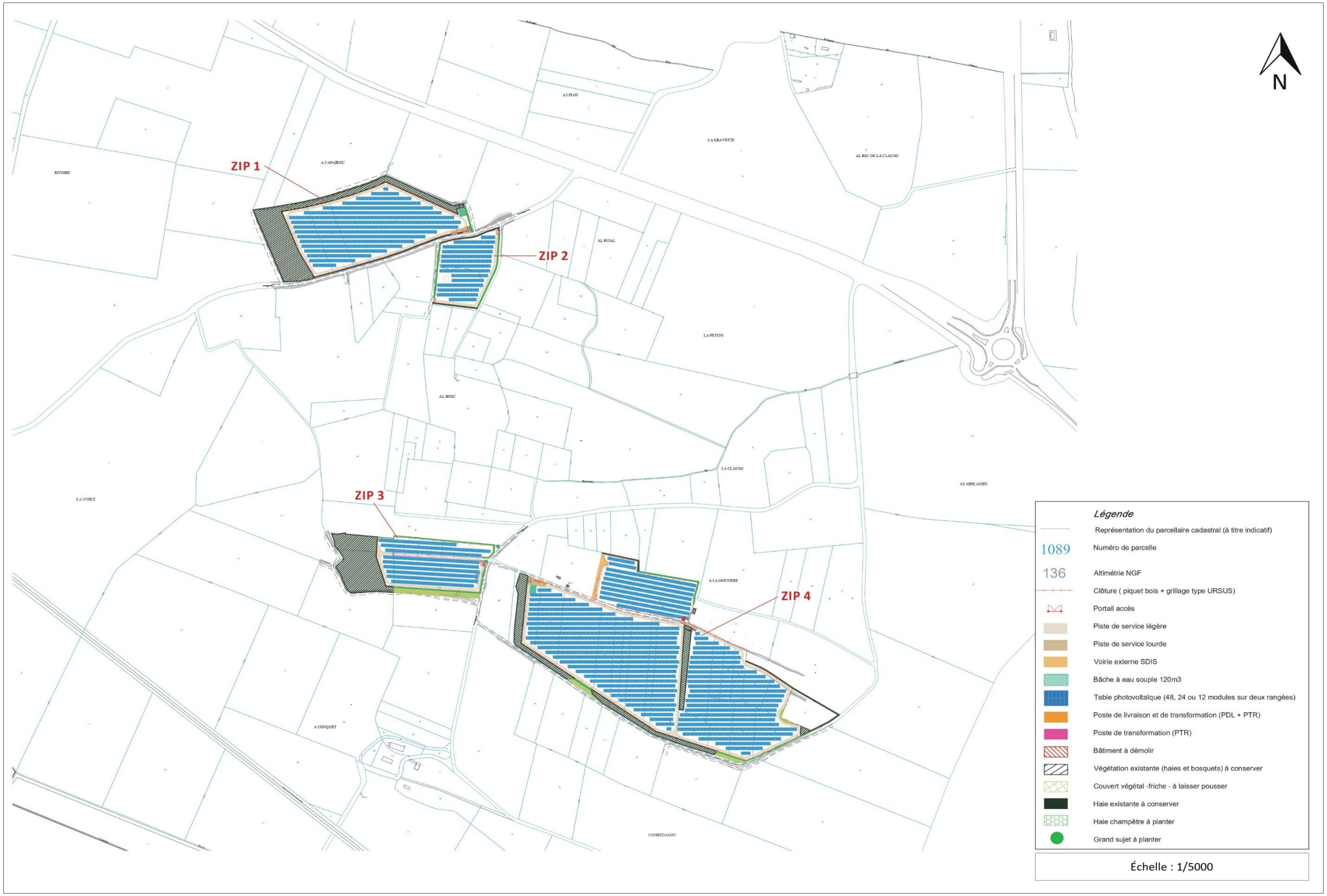

N
ZIP 1
ZIP 2
ZIP 3
ZIP 4
A CAPAIROU
RIVOIRE
AS PLOS
LA GRAVETTE
AL RIC DE LA CLAUSO
AL PUJAL
LA PETITO
AL BOSC
LA CLAUSO
AS ABELANIES
LA NOBLE
A LA GOUTIERE
A CONQUET
COMBEDAGOU
Légende
Représentation du parcellaire cadastral (à titre indicatif)
1089 Numéro de parcelle
136 Altimétrie NGF
Clôture (piquet bois + grillage type URSUS)
Portail accès
Piste de service légère
Piste de service lourde
Voirie externe SDIS
Bâche à eau souple 120m3
Table photovoltaïque (48, 24 ou 12 modules sur deux rangées)
Poste de livraison et de transformation (PDL + PTR)
Poste de transformation (PTR)
Bâtiment à démolir
Végétation existante (haies et bosquets) à conserver
Couvert végétal -friche - à laisser pousser
Haie existante à conserver
Haie champêtre à planter
Grand sujet à planter
Échelle : 1/5000

Figure 40 : Localisation des différents secteurs du projet photovoltaïque de Pennautier (ZIP 1, ZIP 2, ZIP 3 et ZIP 4)

2.3.12 LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU RESEAU PUBLIC

Le raccordement électrique au réseau public de distribution existant est défini et réalisé par ENEDIS ou un autre gestionnaire du réseau public de distribution de la zone qui en est le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage. En effet, comme décrit par l'article 342-2 du décret n°2015-1823 du 30 Décembre 2015, les ouvrages de raccordement nécessaires à l'évacuation de l'électricité produite constituent une extension du réseau public de distribution. Ainsi, ce réseau pourra être utilisé pour le raccordement d'autres consommateurs et/ou producteurs.

Le raccordement électrique est souterrain selon les normes en vigueur. Le tracé se fait généralement en bord de route et il est étudié et défini par ENEDIS (ou autre gestionnaire du réseau public de distribution) une fois le permis de construire accordé.

A ce jour, un tracé est envisagé pour le raccordement électrique, qui se fera au niveau du poste source de Viguier, situé sur la commune de Carcassonne. Ce raccordement se fera via le poste HTA/BT situé à environ 6,8 km par la route du projet de centrale photovoltaïque. Le tracé envisagé est présenté ci-après :

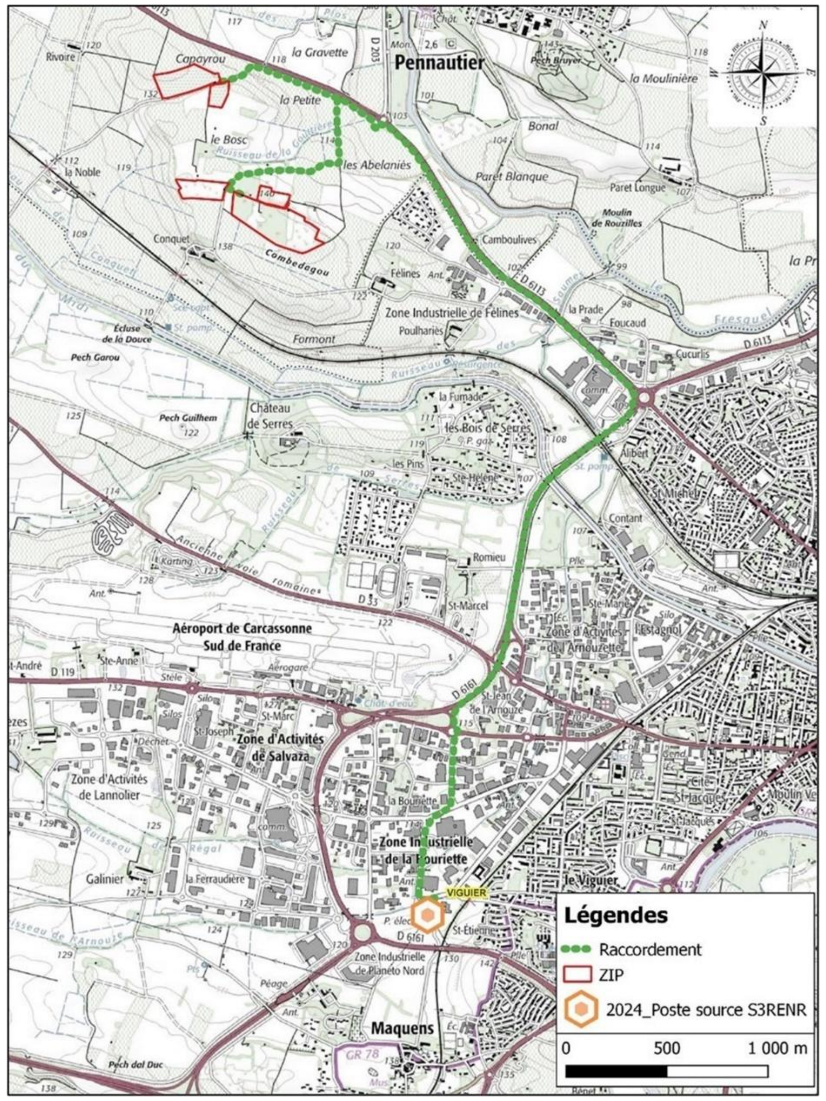

Pennautier
le Bosc
Aéroport de Carcassonne Sud de France
Zone d'Activités de Salvaza
VIGUIER
Le Viguier
Maquens
Légendes
Raccordement
ZIP
2024_Poste source S3RENR
0
500
1 000 m

Figure 41 : Tracé envisagé pour le raccordement de la future centrale jusqu'au poste source de Viguier

Bien que public, les coûts inhérents à la création de ce réseau (études et installation) sont intégralement à la charge du pétitionnaire.

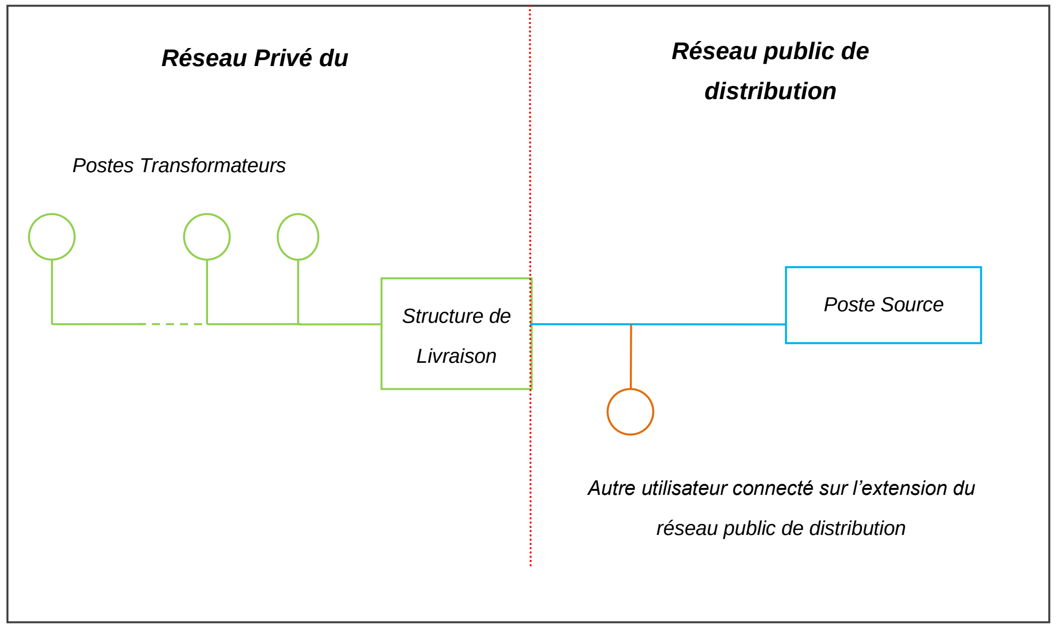

Réseau Privé du
Réseau public de distribution
Postes Transformateurs
Structure de Livraison
Poste Source
Autre utilisateur connecté sur l'extension du réseau public de distribution

Figure 42 : Schéma de principe de raccordement au réseau public de distribution d'électricité

2.3.13 CHIFFRES CARACTERISTIQUES DE LA CENTRALE

Les tableaux de synthèse suivants présentent les chiffres-clés du projet de centrale photovoltaïque de Pennautier.

- Caractéristiques technologiques

Tableau 10 : Chiffres-clés concernant les technologies

Technologies	Projet photovoltaïque de Pennautier
Technologie photovoltaïque des modules	Silicium monocristallin bifacial
Type de fondation et d'ancrage envisagé	Pieux battus

- Caractéristiques en termes de surfaces et périmètres clôturés

Tableau 11 : Chiffres-clés concernant les surfaces et périmètres

Surfaces et périmètres	Projet photovoltaïque de Pennautier
Surface totale clôturée (ha)	11,35 ha
Linéaire de clôture (ml)	3 462 m
Hauteur maximale des clôtures (m)	2 m
Nombre de portails	8

- Caractéristiques des panneaux

Tableau 12 : Chiffres-clés concernant les caractéristiques des panneaux

Caractéristiques des panneaux	Projet photovoltaïque de Pennautier
Puissance installée (MWc)	13,2 MWc
Surface projetée au sol des panneaux (ha)	56 480 m^2
Angle d'inclinaison des tables de modules (°)	15°
Nombre de modules	21 144
Hauteur maximale des panneaux (m)	2,33 m
Hauteur minimale des panneaux (m)	1,10 m
Espace inter rangées (m)	3 m

- Caractéristiques relatives aux bâtiments techniques

Tableau 13 : Chiffres-clés concernant les bâtiments

Bâtiments	Projet photovoltaïque de Pennautier
Nombre de structures de livraison (combiné à un poste de transformation)	2
Nombre de postes de transformation (PTR)	2
Dimension d'une structure de livraison (combiné à un poste de transformation)	L10m x l2,5m = 25 m² ; H = 3,55 m
Dimension d'une structure de transformation	L6m x l2,5m = 15 m², H = 3,55 m
Totale de surface plancher créée	80 m² (50 m² de PDL, 30 m² de PTR)
Nombres de citerne DFCI et contenance (m^3)	2 citernes de 120 m^3 2x100 m² de plateforme

Le Service Départemental incendie et Secours (SDIS) de l'Aude préconise en effet de pouvoir assurer la défense extérieure contre l'incendie (DECI) au moyen d'un point d'eau incendie (PEI) qui doit être situé à l'extérieur de l'enceinte et à proximité du parc. La capacité de la réserve ou point d'eau doit être de 120 m^3 minimum. Une citerne sera mise en place sur chaque secteur du parc (secteur Nord et secteur Sud) et sera localisée à l'entrée du site. Le poteau d'aspiration sera mis en place à l'extérieur du parc.

- Caractéristiques des pistes d'exploitation

Tableau 14 : Chiffres-clés concernant les pistes

Pistes		Projet photovoltaïque de Pennautier	
		Linéaire	Surface
Pistes lourdes	ZIP 1	635,3 ml	181,4 m^2
	ZIP 2	193,6 ml	/
	ZIP 3	240,8 ml	54,3 m^2
	ZIP 4	1 375,5 ml	344,7
	Total	**2 445 ml**	**580,4 m^2**
Pistes légères (3 à 4 m de largeur)	ZIP 1	635,3 ml	1 877 m^2
	ZIP 2	193,6 ml	558 m^2
	ZIP 3	240,8 ml	815 m^2
	ZIP 4	1 375,5 ml	4 273 m^2
	Total	**2 445 ml**	**7 523 m^2**

- Autres caractéristiques

Tableau 15 : Chiffres-clés divers

Divers	Projet photovoltaïque de Pennautier
Production d'énergie électrique estimée par an (MWh/an)	16 882,8 MWh/an
Durée d'exploitation du parc solaire	30 ans
Montant d'investissement total	11,5 millions d'euros
Nombre de personnes alimentées en électricité	Environ 14 285
CO_2 évité à production équivalente	4 022,2 TCO2e /an

* *Ces grandeurs peuvent évoluer en fonction des technologies choisies au moment de la construction.*

Le plan d'implantation retenu pour le projet photovoltaïque de Pennautier est présenté sur la figure suivante.

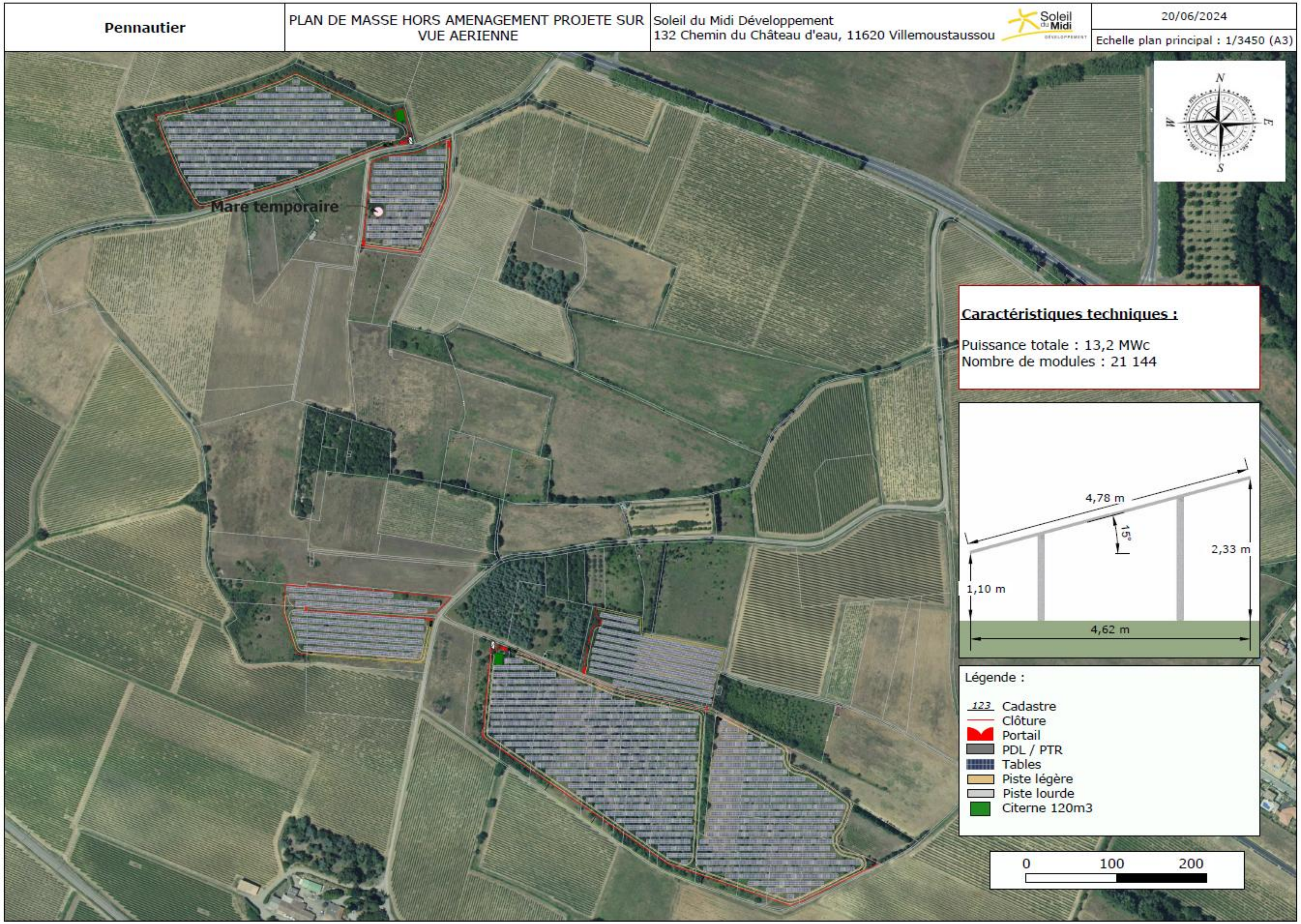

Pennautier
PLAN DE MASSE HORS AMENAGEMENT PROJETE SUR VUE AERIENNE
Soleil du Midi Développement
132 Chemin du Château d'eau, 11620 Villemoustaussou
Soleil du Midi DÉVELOPPEMENT
20/06/2024
Echelle plan principal : 1/3450 (A3)
N
E
S
W
Mare temporaire
Caractéristiques techniques :
Puissance totale : 13,2 MWc
Nombre de modules : 21 144
4,78 m
15°
2,33 m
1,10 m
4,62 m
Légende :
123 Cadastre
Clôture
Portail
PDL / PTR
Tables
Piste légère
Piste lourde
Citerne 120m3
0
100
200

Figure 43 : Design du projet sur vue aérienne

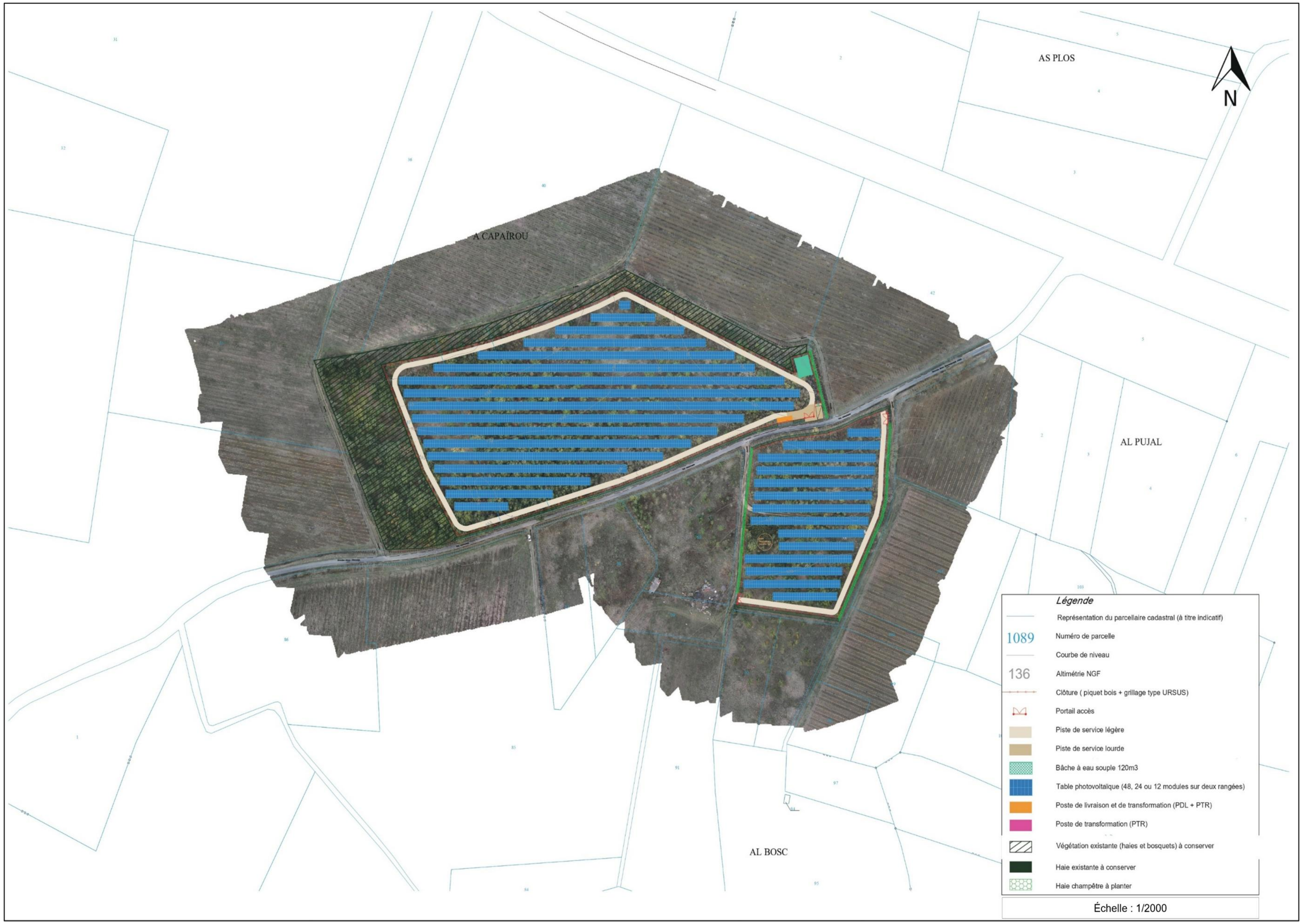

AS PLOS
N
A CAPAÏROU
AL PUJAL
AL BOSC
Légende
Représentation du parcellaire cadastral (à titre indicatif)
1089 Numéro de parcelle
Courbe de niveau
136 Altimétrie NGF
Clôture (piquet bois + grillage type URSUS)
Portail accès
Piste de service légère
Piste de service lourde
Bâche à eau souple 120m3
Table photovoltaïque (48, 24 ou 12 modules sur deux rangées)
Poste de livraison et de transformation (PDL + PTR)
Poste de transformation (PTR)
Végétation existante (haies et bosquets) à conserver
Haie existante à conserver
Haie champêtre à planter
Échelle : 1/2000

Figure 44 : Design du projet photovoltaïque de Pennautier – secteur nord

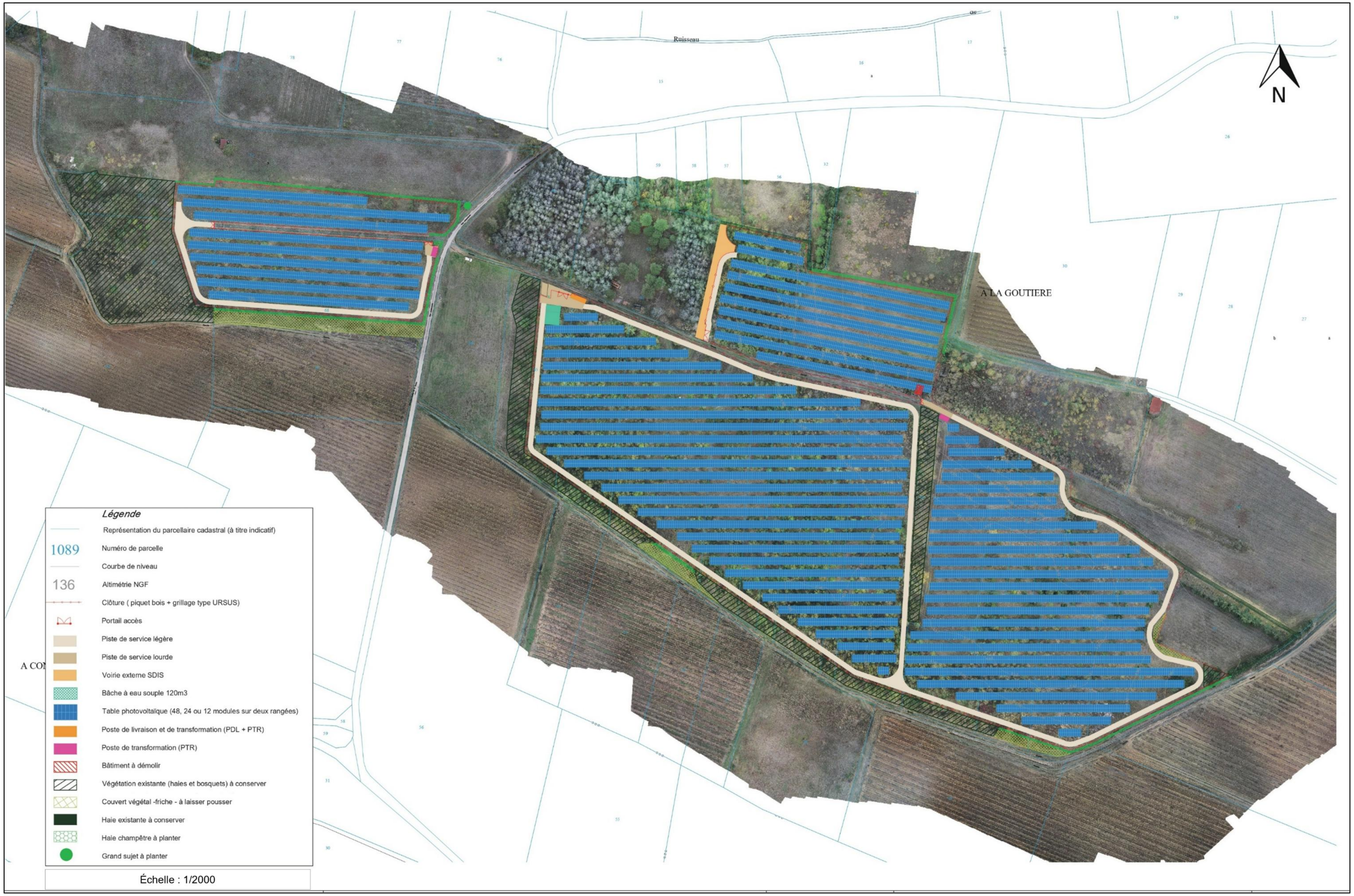

Ruisseau
À LA GOUTIERE
A CO
N
Légende
Représentation du parcellaire cadastral (à titre indicatif)
1089 Numéro de parcelle
Courbe de niveau
136 Altimétrie NGF
Clôture (piquet bois + grillage type URSUS)
Portail accès
Piste de service légère
Piste de service lourde
Voirie externe SDIS
Bâche à eau souple 120m3
Table photovoltaïque (48, 24 ou 12 modules sur deux rangées)
Poste de livraison et de transformation (PDL + PTR)
Poste de transformation (PTR)
Bâtiment à démolir
Végétation existante (haies et bosquets) à conserver
Couvert végétal -friche - à laisser pousser
Haie existante à conserver
Haie champêtre à planter
Grand sujet à planter
Échelle : 1/2000

Figure 45 : Design du projet photovoltaïque de Pennautier – secteur sud

2.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

2.4.1 GENERALITES

Le chantier de construction du projet de centrale photovoltaïque de Pennautier se déroulera en différentes étapes réparties sur plusieurs mois : la durée totale estimée du chantier est entre 5 et 6 mois. La durée du chantier pourra potentiellement varier en fonction des conditions météorologiques.

Le nombre d'ouvriers prévu sur la durée du chantier est d'environ 35 personnes par jour en moyenne. L'ensemble du matériel est acheminé par camions. Les différentes étapes du chantier ne nécessiteront que des moyens ordinaires communs à tous les chantiers (manitou, pelle mécanique etc.).

Des règles de sécurité et de protection de l'environnement seront fixées aux différents prestataires intervenant sur site. Les règles de bonne conduite environnementale seront indiquées, en particulier, concernant la prévention des risques de pollution accidentelle, l'utilisation de l'espace, le bruit et la poussière, la circulation sur les voiries et la remise en état des accès.

Tout au long du chantier, il sera accordé une attention particulière à la gestion des déchets. Ceux-ci seront triés (matériaux recyclables ou non) et regroupés dans des conteneurs adaptés.

2.4.2 PREPARATION DU CHANTIER

Le sol sera préparé préalablement au démarrage des travaux de construction. La végétation sera coupée, puis un surfaçage sera réalisé si nécessaire.

La clôture, la base vie et la zone de stockage seront mises en place dès le début du chantier, et l'accès sera strictement réservé aux seules personnes habilitées. La base vie permet d'accueillir les entrepreneurs pour la période de construction de la centrale solaire et elle est accompagnée d'une zone de stockage. Le porteur de projet a fait le choix de localiser la base vie au droit de l'emprise clôturée de l'îlot 4 de la centrale. La base de vie est ainsi dissimulée du canal du midi pendant la phase travaux.

La base vie se compose, entre autres, des éléments suivants :

- Un (des) bureau(x) de chantier ;
- Un vestiaire – réfectoire ;
- Un bloc sanitaire équipé d'une fosse septique double paroi ;
- Un (des) conteneur(s) pour le matériel et l'outillage ;
- La création d'une zone de parcage des véhicules et des engins de chantier ;
- La création d'une zone déchets. Des bennes à déchets permettront d'effectuer un tri sélectif des différentes catégories de déchets produits. Elles seront régulièrement vidées et les déchets orientés vers des centres de traitement agréés ;
- La mise en place d'un zonage destiné à recevoir les différentes catégories de matériaux en transit. Ainsi, des aires d'attente spécifiques seront créées, qu'il s'agisse de terre ou d'autres matériaux.

Pendant la phase de chantier, les habitats préservés seront signalés et délimités afin d'éviter toute altération involontaire. Cette précaution permettra de protéger ces espaces et d'assurer le respect des mesures environnementales et paysagères du projet.

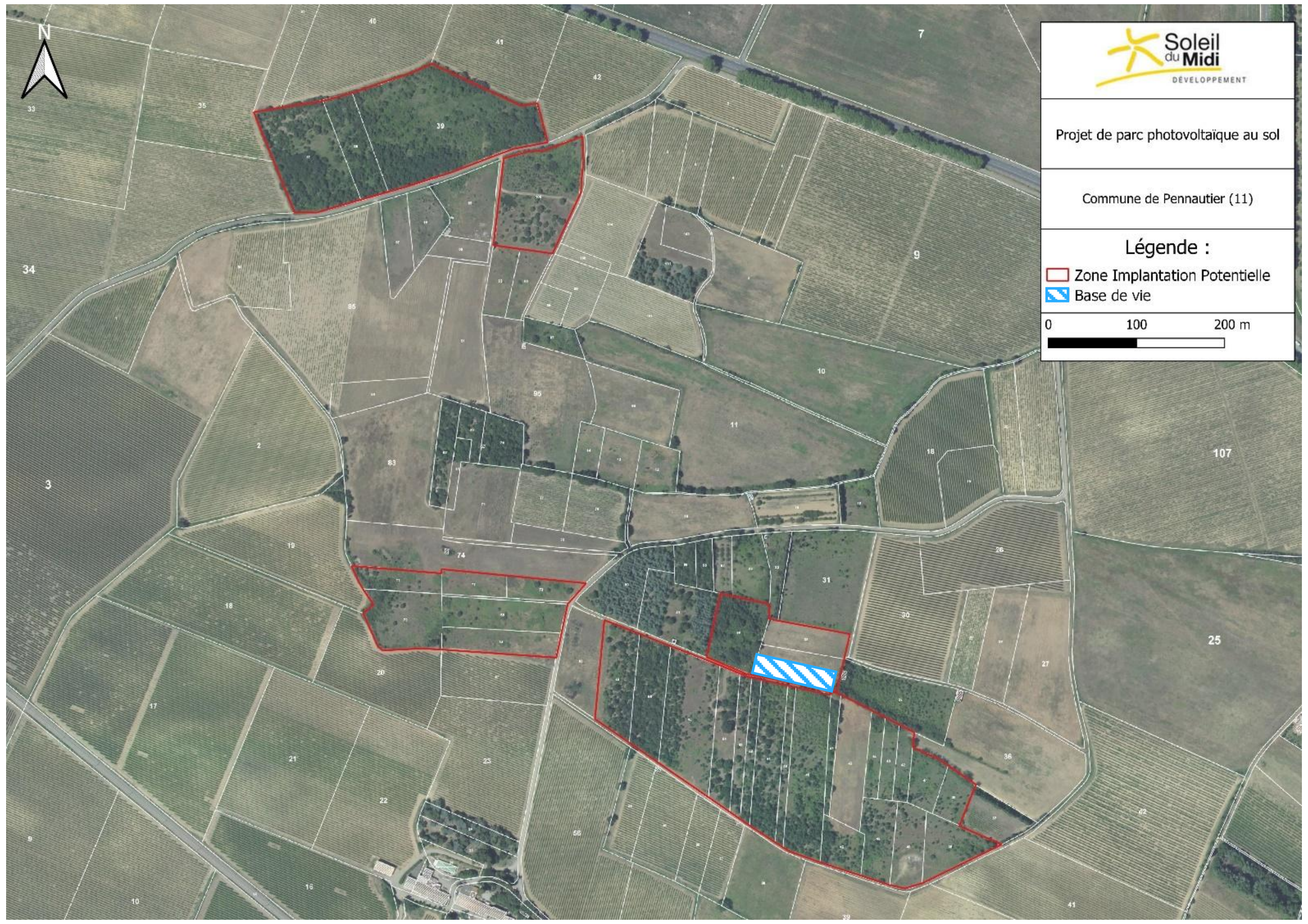

N
Soleil du Midi
DÉVELOPPEMENT
Projet de parc photovoltaïque au sol
Commune de Pennautier (11)
Légende :
🟥 Zone Implantation Potentielle
▨ Base de vie
0
100
200 m

Figure 46 : Localisation de la base vie au droit du site

2.4.3 AMENAGEMENT DES ACCES ET AIRES DE GRUTAGE

Les éléments constitutifs du projet sont de taille modeste (structures, panneaux, postes…). Leur acheminement jusqu'au site d'implantation se fera par camions en empruntant le réseau local, départemental ou national. Les voies existantes sont adaptées au passage des engins de chantier nécessaires à la construction de la centrale.

La construction du parc solaire génèrera une circulation de 34 camions au total sur toute la durée du chantier et en aucun cas les convois ne dépasseront la charge de 12t/essieu.

Comme pour l'ensemble de ses projets, le maître d'ouvrage se rapprochera du gestionnaire de la route afin de définir précisément les incidences du projet sur le Domaine Public Routier. Ainsi, les demandes de permissions de voirie seront déposées avant le début des travaux. Toute intervention sur la route nationale, notamment en ce qui concerne l'accès ou même la signalisation, n'aura lieu qu'après obtention d'une permission de voirie.

Afin de pouvoir déterminer l'éventuelle dégradation des routes, un état des lieux sera fait en présence des représentants du gestionnaire de la route, d'un huissier et d'un représentant du Maître d'Ouvrage. A cette occasion, un enregistrement vidéo pourra être réalisé. En cas de dommages constatés, le Maître d'Ouvrage s'engage à une remise en état des routes concernées.

L'accès au site se fera en bordure de différentes routes et chemins communaux. Le projet est en conséquence très accessible. Aucune mise au gabarit des accès n'est nécessaire. L'accès au site se fera par huit portails (trois pour l'îlot Nord et 5 pour l'ilot Sud), dont 5 de 6 m de large et 3 de 2 m de large à 2 vantaux, d'une hauteur de 2 m et de teinte grise en acier galvanisé, puis via une piste interne dont le sol sera maintenu en l'état de 3 à 4 m de large. Les pistes seront adaptées aux engins de secours et respecteront les préconisations du SDIS.

2.4.4 POSE DES STRUCTURES ET DES PANNEAUX

Les fondations des structures porteuses seront installées selon la technique la plus adaptée à la typologie de fondation choisie pour le site suite aux études géotechniques qui seront réalisées en phase de pré-construction. Ici, les fondations des structures photovoltaïques seront sous forme de pieux battus.

Les structures préfabriquées, composées d'acier traité contre la corrosion ou d'aluminium, seront assemblées sur site.

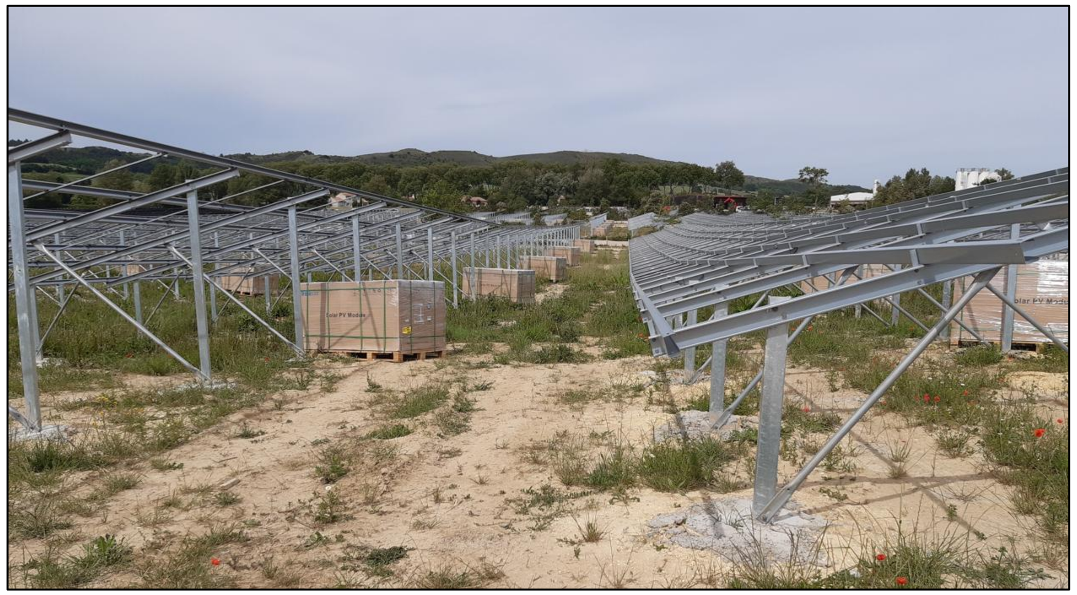


Figure 47 : Assemblage des structures sur site – Source : SOLER IDE

2.4.5 INSTALLATION DES RESEAUX DE CABLES

L'ensemble du réseau de câbles électriques basse-tension (courant continu) au sein de l'emprise clôturée sera enterré entre les différentes lignes de capteurs photovoltaïques jusqu'aux postes de transformation. Puis le réseau de câbles électriques reliant les postes de transformation au poste de livraison sera enterré le long des pistes légères. Les câbles souterrains seront positionnés dans des gaines posées, côte-à-côte, sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles, d'environ 50 cm de large, d'une profondeur d'environ 80 cm.

A l'extérieur de la centrale, les câbles seront enterrés, et les tranchées seront réalisées à l'aide d'une pelle mécanique ou d'une trancheuse, et seront creusées jusqu'à environ 1 m de profondeur.

Une fois le câble déroulé dans la tranchée, celle-ci sera rebouchée et compactée. Du sable pourra être ajouté dans la tranchée afin de protéger les câbles enterrés. Les matériaux excavés seront réutilisés pour les remblaiements si leurs propriétés mécaniques le permettent. Sinon, ils seront régalés sur place afin d'éviter leur évacuation.

Le dimensionnement et la modalité de pose des câbles seront vérifiés par un organisme de contrôle indépendant avant la mise en service du parc.

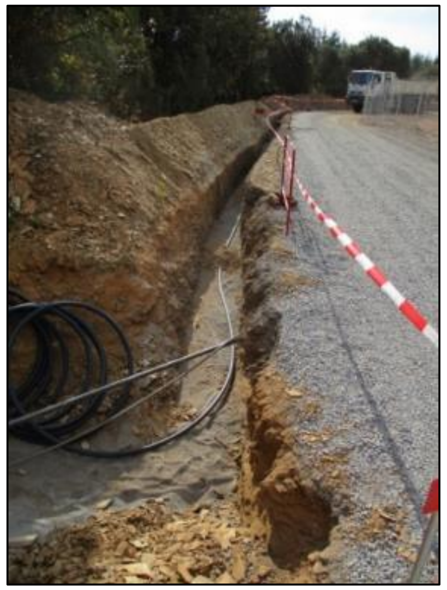


Figure 48 : Exemple de tranchée en bordure de piste – Source : SOLER IDE

2.4.6 INSTALLATION DE LA STRUCTURE DE LIVRAISON ET DES POSTES ONDULEURS/TRANSFORMATION

Une excavation sera réalisée sur environ 80 cm de profondeur. Un lit de sable ou des fondations en béton seront mis en œuvre. Les postes électriques seront installés à l'aide d'une grue de façon à en enterrer 75 cm environ. Cette partie enterrée sera utilisée pour le passage des câbles des réseaux sur site à l'intérieur des postes. Les matériaux excavés seront réutilisés pour les remblaiements si leurs propriétés mécaniques le permettent. Sinon, ils seront régalés sur place afin d'éviter leur évacuation.

À la sortie de la centrale solaire, au niveau de la structure de livraison, une liaison avec le réseau public d'électricité sera réalisée par le gestionnaire du réseau publique de distribution.

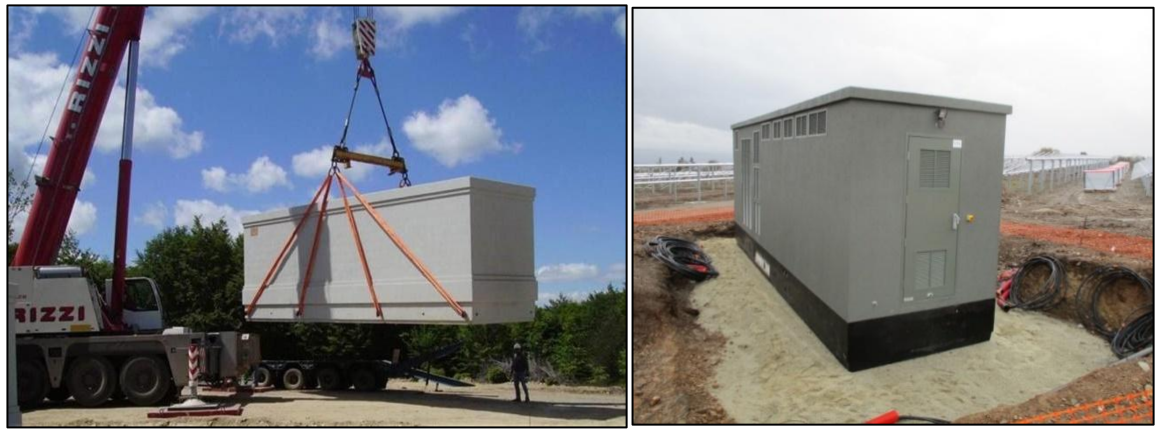


Figure 49 : Installation d'un poste électrique

2.4.7 REALISATION DES CONNEXIONS

Les modules seront connectés en série entre eux afin de former une branche (ou « string »). Puis les strings, groupés en parallèle dans les boitiers de raccordement, seront raccordés aux postes électriques.

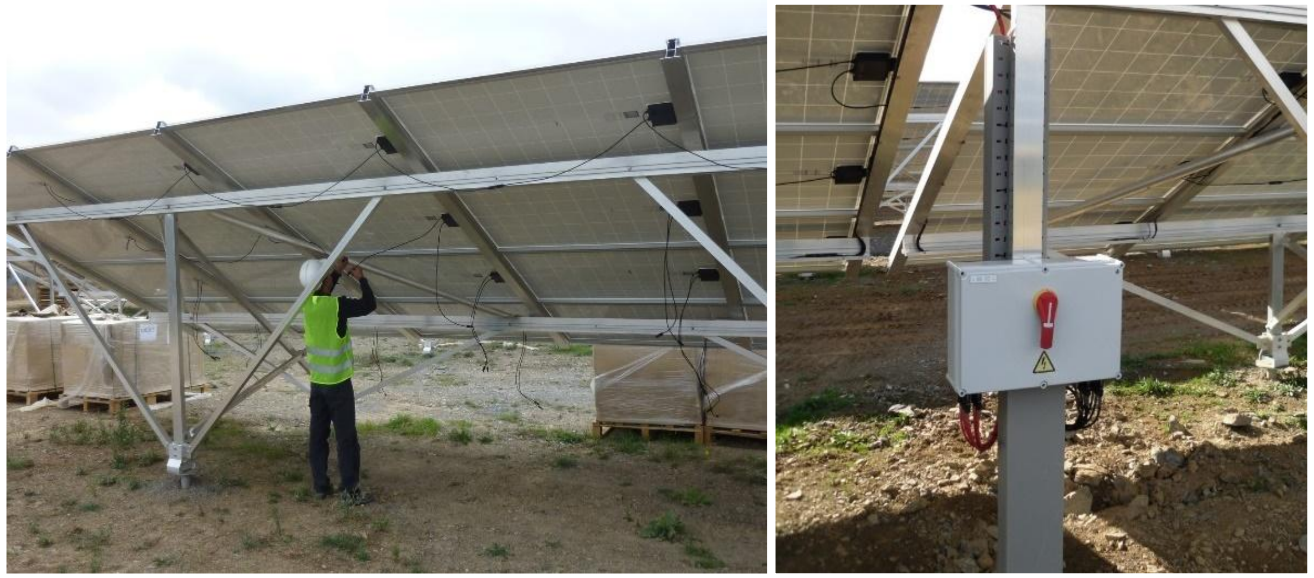


Figure 50 : A gauche : Câblage des panneaux – A droite : Boitier de raccordement

2.4.8 ESSAIS

Préalablement à la mise en service du parc photovoltaïque, des tests de fonctionnement seront réalisés. Ils visent à s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble des composantes de la centrale d'un point de vue électrique et de contrôle à distance (supervision).

2.4.9 MISE EN SERVICE ET REPLI DU CHANTIER

Si les tests sont favorables, la centrale sera mise en service et le chantier sera replié. La base vie sera alors démontée :

- Les bâtiments seront réacheminés vers un autre chantier ;
- La plateforme logistique sera démontée ;
- Le site d'installation de la base vie sera remis en état.

2.5 DESCRIPTION DE LA PHASE D'EXPLOITATION

2.5.1 MAINTENANCE DU SITE

Un générateur photovoltaïque entraîne généralement de faibles frais de maintenance. Toutefois, afin de produire le maximum d'énergie, les modules doivent être opérationnels à 100%. Pour cela, une maintenance préventive sera mise en place par le service exploitation du Maître d'Ouvrage. CVE assurera la maintenance du parc photovoltaïque en phase exploitation.

Aucun poste de gardiennage ne sera présent sur le site. En revanche, la centrale sera équipée d'un système de télégestion de l'installation. Ce système permet d'être averti en cas de défaillance et de réagir rapidement pour des opérations de maintenance corrective.

Les principales activités pendant la phase d'exploitation seront notamment :

- L'analyse des données enregistrées par la centrale d'acquisition (énergie solaire incidente, température des modules, énergie produite, énergie injectée dans le réseau, …) ;
- Le contrôle visuel des modules et des structures, la détection éventuelle d'objets masquant les cellules (cartons, plastiques, végétaux) ;
- La vérification de l'état des câbles et des connecteurs ;
- La vérification de l'état des boîtes de connexion ;
- La vérification de la tenue des structures, des systèmes d'ancrage au sol et des modules ;
- Les tests électriques des branches ;
- La vérification des onduleurs, éventuellement, thermographie infrarouge des armoires de protection ;
- La vérification des cellules et des connexions électriques ;
- La vérification des protections électriques, des protections anti-foudre, de la continuité des masses et des liaisons à terre.

2.5.2 ENTRETIEN DE L'INSTALLATION

Les panneaux photovoltaïques ne nécessitent aucun entretien technique particulier. Leur inclinaison et leurs surfaces antisalissures permettent un nettoyage naturel par la pluie. Toutefois, en cas de salissures importantes (poussière, pollen, fientes), un lavage à l'eau sous pression, sans détergent ni produit chimique, pourra être effectué, avec une fréquence maximale d'une fois par an.

L'accès au portail sera dégagé et entretenu régulièrement par le maître d'ouvrage afin de garantir une bonne visibilité aux véhicules entrants et sortants. L'entretien du parc solaire sera fait par tonte mécanique.

Un planning de gestion a été mis en place avec les paysagistes pour assurer la pérennité des haies plantées. L'entretien prévoit un arrosage régulier pour favoriser l'adaptation des végétaux, ainsi qu'une taille de formation pour les arbres les premières années. Tuteurés dès la plantation, ils feront l'objet d'une inspection annuelle, et les tuteurs seront retirés après trois ans. Des plantations complémentaires pourront être réalisées pour les arbustes si nécessaire, avec un ajout de paillage organique la deuxième année. Enfin, toute espèce invasive sera éliminée pour préserver l'équilibre des aménagements.

Aucun produit phytosanitaire ne sera employé dans le parc.

2.5.3 SECURITE DU SITE

Le site ne sera pas ouvert au public pour des raisons de sécurité. Ainsi, la totalité du site sera grillagée. Chaque îlot sera doté d'au moins un portail : localisé au Sud-Est pour la ZIP 1, au Sud-Ouest et au Nord-Est pour la ZIP 2, à l'Ouest et à l'Est pour la ZIP 3 et à l'Ouest, au Nord-Ouest et à l'Est pour la ZIP 4. Ces huit portails permettront l'accès au site pour les équipes de maintenance, le gestionnaire du réseau public, ainsi que pour les services du SDIS.

2.6 DEMANTELEMENT ET RECYCLAGE DES EQUIPEMENTS DE LA CENTRALE

A l'issue de la durée de vie du parc photovoltaïque, si la prolongation de l'exploitation de la centrale n'est pas convenue, la centrale solaire sera démantelée selon les conditions réglementaires en vigueur ou à venir.

Le démantèlement aura la même durée que le chantier de construction et les techniques de démantèlement seront adaptées à chaque sous-ensemble.

Les étapes du démantèlement seront les suivantes :

- Démantèlement de la structure de livraison et des postes de transformation. Chaque bâtiment sera déconnecté des câbles, levé par une grue et transporté hors site pour traitement et recyclage ;
- Déconnection et enlèvement des câbles posés le long des structures, puis évacuation vers le centre de traitement et recyclage ;
- Démontage des modules et des structures au sol. Les modules seront évacués par camions et recyclés selon une procédure spécifique (recyclage du silicium, du verre, des conducteurs et des autres composants électriques). Les matériaux des structures d'ancrage seront acheminés vers les centres de traitement et de revalorisation ;
- Démontage et retrait des ancrages des structures au sol. Le démontage veillera à réduire au maximum l'impact sur la faune et la flore locales ;
- Enfin, le site sera remis en l'état conformément à l'arrêté d'exploitation modifié validé par la DREAL.

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 sont envoyés en incinération (et généralement valorisés énergétiquement) s'ils ne sont pas recyclés.

Concernant les plaquettes de silicium, elles pourront être réutilisées à l'intérieur d'un module à l'instar d'une plaquette neuve. Même après 30 ans, la qualité du silicium reste identique.

Soleil du Midi s'engage à sélectionner un fournisseur de panneaux qui soit membre de l'association SOREN (anciennement PV Cycle), ce qui garantit son engagement dans la mise en place du programme de reprise des panneaux, lesquels constituent la majeure partie des éléments du projet.

3 COMPATIBILITE ET ARTICULATION DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET LES DOCUMENTS DE REFERENCES

3.1 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

3.1.1 LE SCOT DU CARCASSONNAIS

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de Carcassonne Agglo a été approuvé le 16 novembre 2012, puis révisé et approuvé le 20 décembre 2023. Il couvre un territoire de 81 communes, dont celle de Pennautier.

L'orientation 2 de l'axe 1, « Faire du territoire un acteur majeur en matière de transition énergétique » inclut plusieurs objectifs dont celui de « développer les énergies renouvelables en préservant les paysages et les terres agricoles ». En particulier, la prescription 7 encourage entre autres le développement des énergies renouvelables « *en ciblant les surfaces artificialisées, les surfaces dégradées, anthropisées, friches industrielles et économiques pour le développement du photovoltaïque au sol* ».

Le projet photovoltaïque de Pennautier est compatible avec la volonté de développer les énergies renouvelables sur le territoire. Toutefois, le document indique qu'il faut favoriser les terrains dégradés et préserver les paysages et les terres agricoles.

Le projet s'implante au droit de **friches agricoles non exploitées depuis des décennies** et les terrains se situent en dehors d'une zone irriguée. La chambre d'agriculture considère par ailleurs que ces terres disposent d'une faible valeur agronomique. Enfin, l'abandon des terres a conduit à l'apparition de divers dépôts au sein de certains secteurs (dépôts de gravats, matériaux agricoles, poches en plastiques, etc…).

Concernant le paysage, le projet intègre un ensemble de mesures paysagères comme l'implantation et la conservation de haies, afin d'éliminer tout impact visuel dans la zone sensible, depuis le Canal du Midi, les chemins d'accès et les bourgs environnants. Ces mesures rigoureuses, ainsi que les recommandations des paysagistes sur le choix des végétaux et le parement des équipements techniques, permettent une intégration harmonieuse du projet dans le paysage.

La création d'un parc photovoltaïque de Pennautier est ainsi compatible avec les objectifs fixés par le SCoT du Carcassonnais actuellement en place.

3.1.2 LES DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAUX

La commune de Pennautier concernée par le projet dispose d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé en octobre 2006. La première modification simplifiée date de septembre 2015.

La quasi-totalité de la zone d'implantation potentielle est située en zones A du PLU. Ces zones correspondent à des zones à protéger de toute urbanisation en raison de leurs potentiels agricoles. Par ailleurs, le sous-secteur Ap correspond à une zone où toute construction est interdite en raison de son intérêt paysager particulier lié à son utilisation agricole. Seule une moitié d'une parcelle (BX37) au nord-ouest est située en zone Ap.

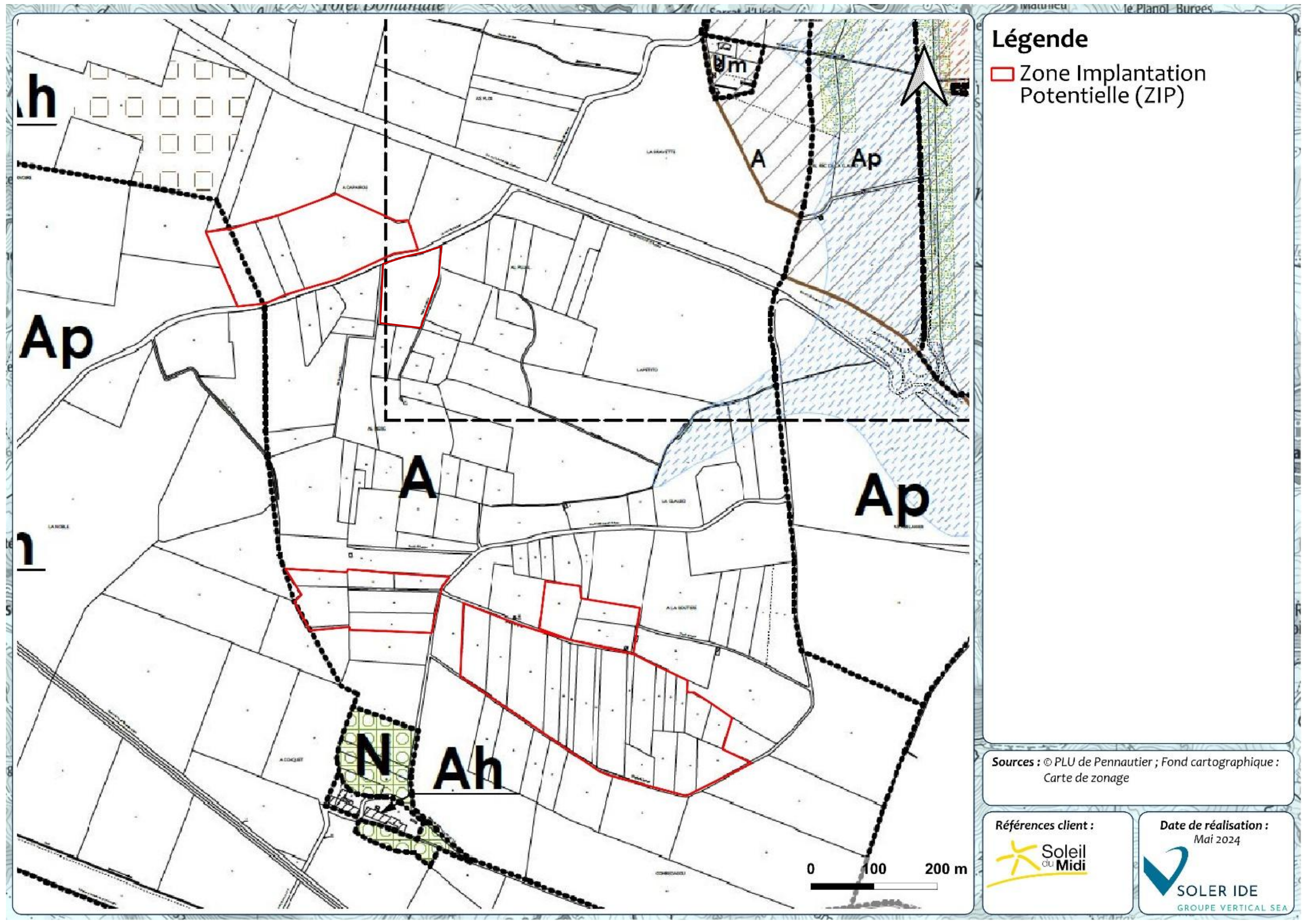


Figure 51 : Zonage du Plan Local d'Urbanisme au droit de la Zone d'Implantation Potentielle – Source : PLU de Pennautier

En zone A et Ap, toute construction est interdite **en dehors des équipements et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.** Le projet s'inscrit dans cette catégorie du fait de la production d'une énergie injectée sur le réseau public de distribution.

En effet, les centrales de production d'électricité solaire présentent un intérêt public tiré de la contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité vendue au public. En outre, la jurisprudence s'accorde qu'eu égard à leur importance et à leur destination « les panneaux photovoltaïques, contribuant à la satisfaction d'un intérêt public, doivent être regardés comme des installations nécessaires à un équipement collectif » ou comme « présentant un caractère d'utilité public » (CAA de Nantes du 23 octobre 2015 et CAA de Bordeaux du 13 octobre 2015).

Ainsi, le projet de centrale solaire de Pennautier constitue « une installation nécessaire aux services publics ou d'intérêt collectif » au sens du PLU.

A noter que le parc photovoltaïque ne sera pas implanté au niveau du secteur Ap. Cette parcelle a été entièrement évitée lors de la conception du projet.

L'aménagement d'un projet solaire est compatible avec le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Pennautier.

3.2 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'ENERGIE ET LA CLIMAT

3.2.1 SRCAE, SRADDET ET PLANS LOCAUX

Les enjeux et objectifs des documents suivants sont décrits au chapitre 1.5:

- SRCAE d'Occitanie ;
- SRADDET d'Occitanie
- Contrat de Plan Etat Région Occitanie 2021/2027

Le projet de parc photovoltaïque de Pennautier répond aux objectifs de ces documents puisqu'il vient augmenter la part de production d'électricité d'origine renouvelable de la région Occitanie et de la Communauté d'Agglomération de Carcassonne.

3.2.2 LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES

L'étude des incidences du projet de raccordement est détaillée au chapitre 8.6.

Instauré par la loi portant engagement national pour l'environnement (Grenelle II), le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) définit notamment les ouvrages à créer ou à renforcer pour atteindre les objectifs fixés par le SRCAE.

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) d'Occitanie a été approuvé le 30 décembre 2022. Celui-ci fixe les capacités de raccordement au réseau électrique existant, et définit également les postes électriques à créer. Le S3REnR Occitanie dégage une capacité globale de raccordement de 6 800 MW. Du point de vue écologique, cette orientation permettra de réduire les émissions de CO_2 du système électrique de l'ordre de 0,5 million de tonnes par an. Cette valeur indicative a été calculée avec l'hypothèse d'une production annuelle d'énergie renouvelable supplémentaire de 9 TWh/an et en considérant le niveau d'émission moyen du mix électrique français en 2021 (0,057 tonne CO_2 par MWh).

Le poste source le plus proche du projet photovoltaïque de Pennautier est situé au sein de la zone électrique 5 «Aude» du S3REnR, il s'agit du poste de Viguier. Au total, la production EnR en service et en cours de raccordement sur la zone représente 1106 MW (hors installations hydrauliques de forte puissance directement raccordées sur le réseau de transport HTB). La puissance totale supplémentaire s'élèverait à 844 MW dont 344 MW de capacités d'accueil des EnR.

Le projet de parc photovoltaïque de Pennautier produit de l'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable qui sera injectée au réseau public d'électricité. Par nature, le projet est compatible avec le S3REnR d'Occitanie.

Le poste source de Viguier, situé à près de 6,5 km du projet dispose de capacités réservées de 80 MW et d'une capacité réservée disponible immédiatement de 40 MW.

Le parc photovoltaïque de Pennautier et son projet de raccordement sont conformes au S3RENR Occitanie.

3.3 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'EAU

Les enjeux et objectifs des documents suivants sont décrits au chapitre 6.1.4.1 :

- SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 ;
- SAGE Fresquel ;
- Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI Rhône Méditerranée Corse) 2022-2027.

Ces documents prévoient une reconquête et une préservation de la qualité de l'eau, ainsi qu'une amélioration de la situation quantitative des eaux souterraines ou superficielles, et également une adaptation face au risque inondation.

Le projet ne prévoit aucun prélèvement d'eau ni rejet d'eaux usées. Des mesures seront prises en phase de chantier et d'exploitation afin d'éviter toute pollution des eaux souterraines et superficielles.

De plus, le projet n'est pas situé en zone inondable ni en zone d'écoulement des crues ; les futures installations ne constitueront donc pas des obstacles à l'écoulement des eaux.

3.3.1 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE RHONE-MEDITERRANEE 2022-2027

Plus précisément, la compatibilité du projet avec le SDAGE Rhône-Méditerranée est présentée au sein du tableau ci-après, vis-à-vis des enjeux et objectifs du SDAGE susceptibles de concerner le projet de centrale photovoltaïque :

Tableau 16 : Orientation du SDAGE 2022/2027 appliqué au projet de central photovoltaïque

Orientation n°2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques	
Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser », Evaluer et suivre les impacts des projets, Contribuer à la mise en œuvre du principe de non-dégradation via les SAGE et contrats de milieu. Sensibiliser les maîtres d'ouvrages en amont des procédures réglementaires sur les enjeux environnementaux à prendre en compte	Le projet applique la séquence ERC relative aux milieux aquatiques, humides et à la biodiversité locale. Une mesure d'accompagnement en phase chantier sera mise en place afin de former et d'informer le personnel de chantier des enjeux environnementaux du site. Une mesure de suivi sera mise en place durant la durée d'exploitation du projet.
Orientation n°5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé	
N°5A Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux N°5D Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles	Durant sa phase travaux, le projet veillera à éviter les émissions de substances dangereuses dans le milieu aquatique. En phase d'exploitation, le projet ne sera pas à l'origine d'une imperméabilisation significative et la gestion des espaces se fera sans l'utilisation de produits phytosanitaires. Etant donné que le projet n'augmentera pas sensiblement la surface imperméabilisée, il n'est pas concerné par la

Engager des actions en zones non agricoles (réduction voire suppression du recours aux produits phytosanitaires pour la gestion des espaces)	rubrique 2.1.5.0. de la Loi sur l'Eau relative aux rejets d'eau pluviales.
Orientation n°6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides	
N°6B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides Préserver, restaurer, gérer les zones humides et mettre en œuvre des plans de gestion stratégique des zones humides dans les territoires pertinents Mobiliser les documents de planification, les outils financiers, fonciers et environnementaux en faveur des zones humides Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets N°6C : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau Organiser une gestion préventive et raisonnée des espèces exotiques envahissantes, adaptée à leur stade de colonisation et aux caractéristiques des milieux aquatiques et humides.	Aucune zone humide réglementaire n'a été recensée au droit du projet. Le projet devra veiller à limiter la propagation d'espèces invasives dans le cadre du chantier, ainsi que d'assurer un suivi en phase d'exploitation si nécessaire.
Orientation n°8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	
Éviter les remblais en zones inondables Limiter le ruissellement à la source	Le projet n'est pas situé en zone inondable ni en zone d'écoulement des crues ; les futures installations ne constitueront donc pas des obstacles à l'écoulement des eaux.

De fait, au vu des éléments précédents, le parc photovoltaïque de Pennautier sera compatible avec les documents de planification sur l'eau identifiés.

3.3.2 COMPATIBILITE AVEC LE PGRI RHONE MEDITERRANEE CORSE

Par ailleurs, la compatibilité du projet avec le Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI) Rhône Méditerranée Corse 2022-2027 est présentée ci-après, vis-à-vis des enjeux et objectifs du PGRI susceptibles de concerner le projet de centrale photovoltaïque.

Les grands objectifs du PGRI Rhône-Méditerranée 2022-2027 sont les suivants :

- Objectif stratégique N°1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation ;
- Objectif stratégique N°2 : Augmenter la sécurité des populations exposées en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- Objectif stratégique N°3 : Améliorer la résilience des territoires exposés ;
- Objectif stratégique N°4 : Organiser les acteurs et les compétences ;
- Objectif stratégique N°5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

Le projet n'est ainsi pas concerné par le risque inondation, et n'est donc pas concerné par les dispositions du PGRI et ne remettra pas en cause ces dernières.

Le projet est donc compatible avec le PGRI Rhône Méditerranée Corse 2022-2027.

4 METHODOLOGIE, AUTEURS ET CONTRIBUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

4.1 AUTEURS DES ETUDES

Tableau 17 : Équipe mobilisée dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact

Structure	Rôle dans le cadre de la mission	Equipe mobilisée	Courriel
SOLER IDE 4 Rue Jules Védrines 31031 Toulouse Cedex 4 05 62 16 72 72	Assemblier Rédaction de l'étude d'impact Milieu physique Milieu humain Bilan Carbone Volet Incidences et mesures	Claire DANGERFIELD : Cheffe de projet généraliste de l'environnement en charge de la rédaction de l'étude d'impact (Ingénieur diplômée de l'université Toulouse 3 – Master Surveillance et Gestion de l'Environnement). – 12 ans d'expérience	cdangerfield@soler-ide.fr
CERA ENVIRONNEMENT Agence Occitanie 48 Grand Rue 31450 Baziège Tel : 09.77.45.04.92	Rédaction du volet Milieu naturel	Les expertises écologiques pour ce projet ont été confiées à CERA-Environnement, cabinet d'écologues créé en 1998 à partir d'un centre de recherche du CNRS. Fort d'une trentaine d'ingénieurs écologues de différentes spécialités (botanique, ornithologie, chiroptérologie, entomologie, herpétologie...) et de cartographes, il a accompagné plus de 1000 projets d'aménagements (éoliens, carrières, photovoltaïques, routes...), et intervient dans toute la France à partir de ses 4 implantations près de Niort, Toulouse, Clermont-Ferrand et Reims. L'équipe mise à disposition pour ce projet compte 6 personnes basées près de Toulouse : 1 ingénieur-écologue, spécialité avifaune (Emmanuel DUMAIN) 1 ingénieur-écologue, spécialité faune terrestre (Coralie FERCHAUD) et cartographie SIG 1 ingénieur-écologue, spécialité chiroptères (Marion LOBRANO) 1 ingénieur-écologue spécialité botanique (Marc TESSIER) 1 ingénieur-écologue, spécialité faune (Christophe VERHEYDEN) et directeur 1 chargée d'étude, spécialité avifaune (Nina Melendez) et cartographie SIG	occitanie@cera-environnement.com
Atelier Nature et Territoires Lieu-dit Cadejan 09130 Artigat	Rédaction de l'état initial du volet patrimoine et paysage (2020)	Laurie de BRONDEAU	laurie.debrondeau@gmail.com
Artifex 4 rue Jean le Rond d'Alembert 81000 Albi	Etude paysagère complémentaire incluant le volet incidences et mesures (2025)	Mathias PAYRASTRE : Paysagiste chargé d'étude, (Master 2 BEE parcours Approche écologique du paysage à l'université Paris-Saclay.) Caroline PLANCHE : Conceptrice-paysagiste (ou paysagiste DPLG, ENSAP de Bordeaux), responsable d'étude Franck LAGIER : Infographiste 3D (DEA infographie, arts plastiques)	contact@artifex-conseil.fr

4.2 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT -SCENARIO DE REFERENCE

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement a été réalisée à partir d'un recueil de données auprès des administrations, des organismes publics ainsi qu'auprès d'études spécifiques complémentaires et d'enquêtes de terrain récapitulées dans le tableau présenté ci-après.

De plus, une visite de site a été réalisée le 22 avril 2024 de manière à illustrer l'occupation des sols, vérifier les accès existants, la topographie et l'hydrographie locale, les ambiances sonores, paysagères, et lumineuses, ainsi que les visibilités sur le site.

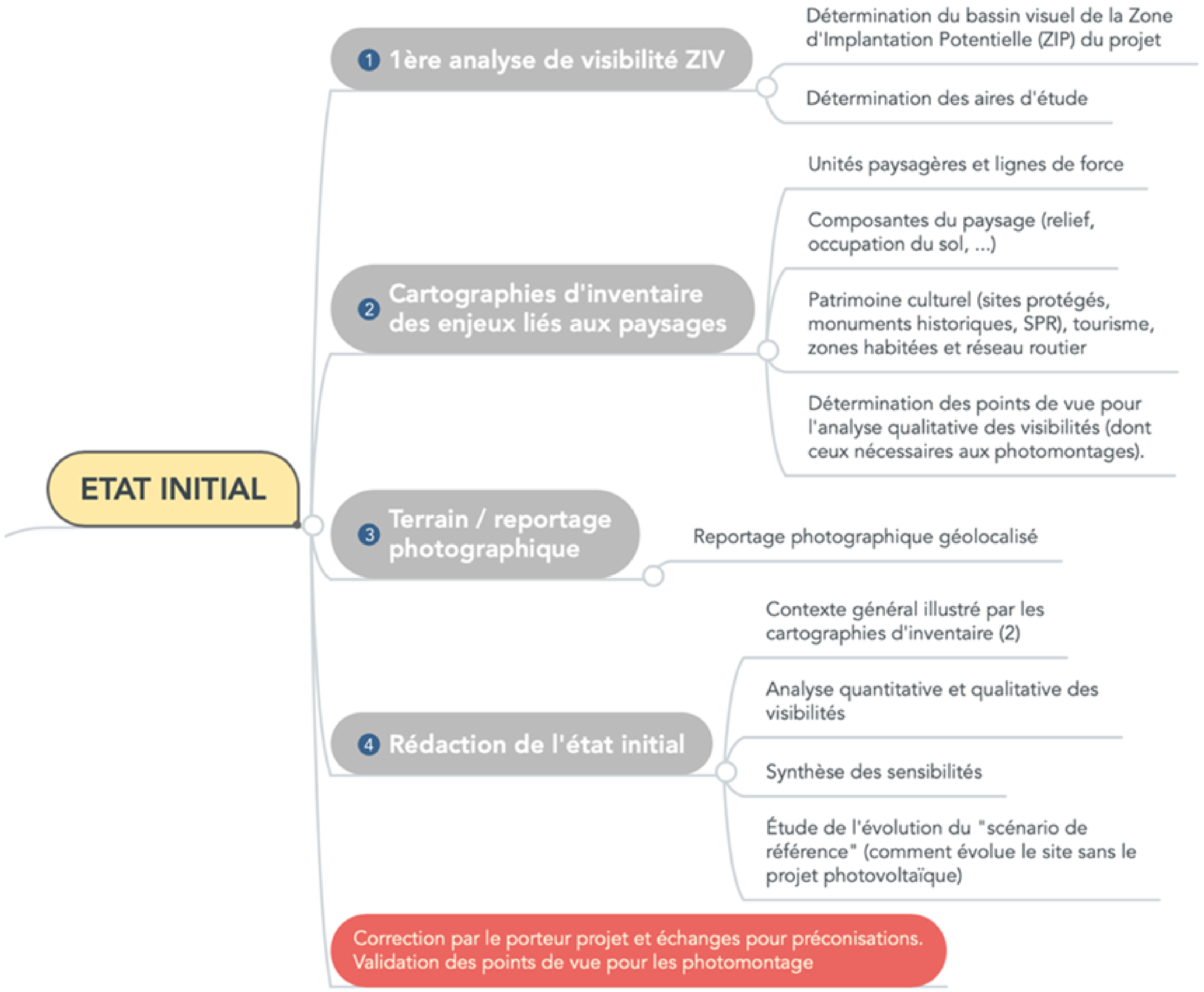
Les méthodologies liées aux études spécifiques (paysage et milieu naturel) sont présentées au sein des paragraphes suivants.

Thématique environnementale		Méthode / Source
Milieu physique	Climatologie	Les données présentées sont issues de Météo France, d'InfoClimat, de la base de données Keraunos, observatoire français des tornades et orages violents et de Windfinder.
	Topographie	Les données présentées sont issues de topographic-map.fr, de l'IGN BD TOPO et de Géoportail.
	Géologie et pédologie	Les données présentées sont issues du BRGM : carte géologique n°1037 au 1/50 000ème de Carcassonne et carte lithologique simplifiée au 1/1 000 000ème.
	Hydrogéologie et hydrologie	Les données présentées sont issues de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée, du SDAGE Rhône Méditerranée 2021-2027, du site internet Gest'Eau, et du SAGE du Fresquel. Les données concernant les captages d'alimentation en eau potable ont, quant à elles, été obtenues auprès de l'Agence Régionale de Santé d'Occitanie.
	Risques naturels	Les données sont issues de Géorisques, du BRGM, de la DREAL Occitanie, du DDRM de l'Aude et de la DDTM de l'Aude.
Milieu humain	Occupation du sol	Les données présentées sont issues de la nomenclature Corine Land Cover et de la visite de terrain.
	Environnement démographique et socio-économique	Les données sont issues de l'INSEE, de l'IGN, de l'Agreste, de l'office de tourisme, de la CC Castelnaudary Lauragais Audois, de la commune de Lasbordes et Saint-Martin-Lalande, de la Fédération de chasse de l'Aude et de la Fédération pour la pêche et la protection des milieux aquatiques de l'Aude.
	Infrastructures de transport	Les données sont issues de l'IGN, de l'analyse de terrain, du ministère de l'Intérieur et du département de l'Aude.
	Ambiance sonore et lumineuse	Les données sont issues de la visite de terrain et de la DDTM de l'Aude.
	Qualité de l'air	Les données sont issues d'ATMO Occitanie.
	Risques technologiques et nuisances	Les données sont issues de Géorisques, de l'ANFR (CartoRadio), de la DREAL Occitanie et de la base des données des ICPE.
	Sites et sols pollués	Les données sont issues des bases de données CASIAS et BASOL (source : GEORISQUES)
	Urbanisme et servitudes	Les données sont issues de la Communauté d'Agglomération de Carcassonne et de la commune de Pennautier.
Paysage et patrimoine	Patrimoine	Les données sont issues de l'atlas des patrimoines, et de la base de données Monumentum, et des observations de terrain.
	Paysage	Les données sont issues de l'Atlas des paysages de l'Aude et des observations de terrain.

4.3 PAYSAGE ET PATRIMOINE

L'état initial a pour objet de mettre en évidence les qualités paysagères du territoire, les enjeux, et de recenser et hiérarchiser les sensibilités vis-à-vis de l'implantation d'un parc photovoltaïque.

Le schéma suivant montre le déroulement de l'état initial en 4 grandes phases :


ETAT INITIAL
1 1ère analyse de visibilité ZIV
Détermination du bassin visuel de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet
Détermination des aires d'étude
2 Cartographies d'inventaire des enjeux liés aux paysages
Unités paysagères et lignes de force
Composantes du paysage (relief, occupation du sol, ...)
Patrimoine culturel (sites protégés, monuments historiques, SPR), tourisme, zones habitées et réseau routier
Détermination des points de vue pour l'analyse qualitative des visibilités (dont ceux nécessaires aux photomontages).
3 Terrain / reportage photographique
Reportage photographique géolocalisé
4 Rédaction de l'état initial
Contexte général illustré par les cartographies d'inventaire (2)
Analyse quantitative et qualitative des visibilités
Synthèse des sensibilités
Étude de l'évolution du "scénario de référence" (comment évolue le site sans le projet photovoltaïque)
Correction par le porteur projet et échanges pour préconisations.
Validation des points de vue pour les photomontage

L'analyse paysagère de l'état initial est illustrée de cartographies ainsi que tout autre visuel nécessaire à la compréhension des grandes structures paysagères et des perceptions : blocs diagrammes, coupes topographiques et/ou croquis d'ambiance paysagère.

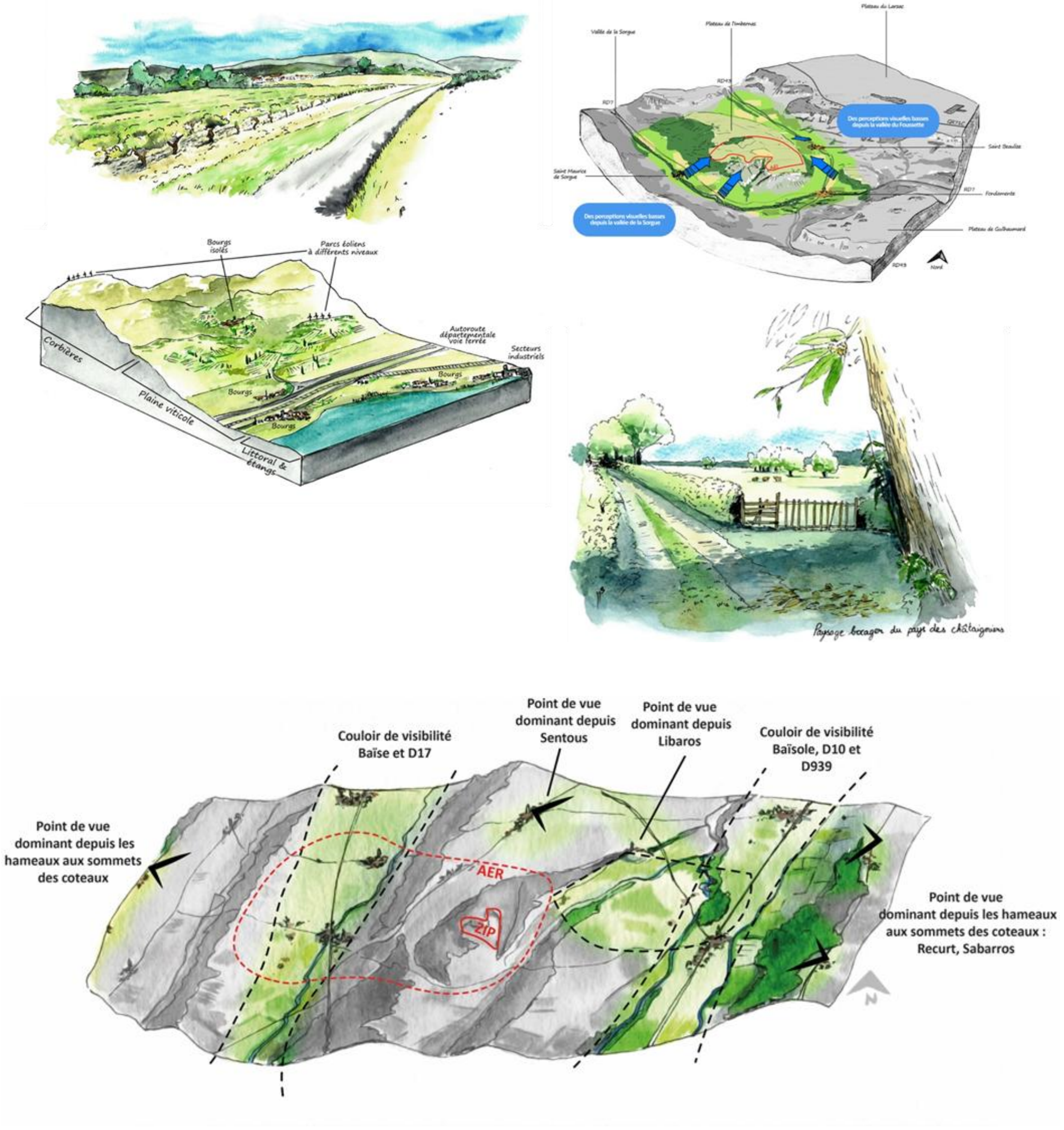

Bourgs isolés
Parcs éoliens à différents niveaux
Autoroute départementale voie ferrée
Secteurs industriels
Corbières
Plaine viticole
Bourgs
Littoral & étangs
Paysage bocager du pays des châtaigniers
Point de vue dominant depuis Sentous
Point de vue dominant depuis Libaros
Couloir de visibilité Baïse et D17
Couloir de visibilité Baïsole, D10 et D939
Point de vue dominant depuis les hameaux aux sommets des coteaux
AER
ZIP
Point de vue dominant depuis les hameaux aux sommets des coteaux : Recurt, Sabarros
N

Figure 52 : Exemples d'illustrations paysagères (ambiance, structure, axes et cônes de visibilité) ©ANT

Les conclusions de l'état initial permettent d'échanger des préconisations avec le porteur de projet, qui propose plusieurs variantes. Ces variantes seront comparées dans un tableau d'analyse et un avis sera formulé (niveau d'impact et mesures à mettre en place pour compenser ou réduire les impacts visuels).

Études des variantes et proposition de mesures

Échanges avec le porteur de projet

des propositions de traitement paysager seront proposées et chiffrées comme la plantation de haies, le choix de matériaux de bardages ou de clôture, l'aménagement paysager de l'entrée, la valorisation touristique du projet, etc...

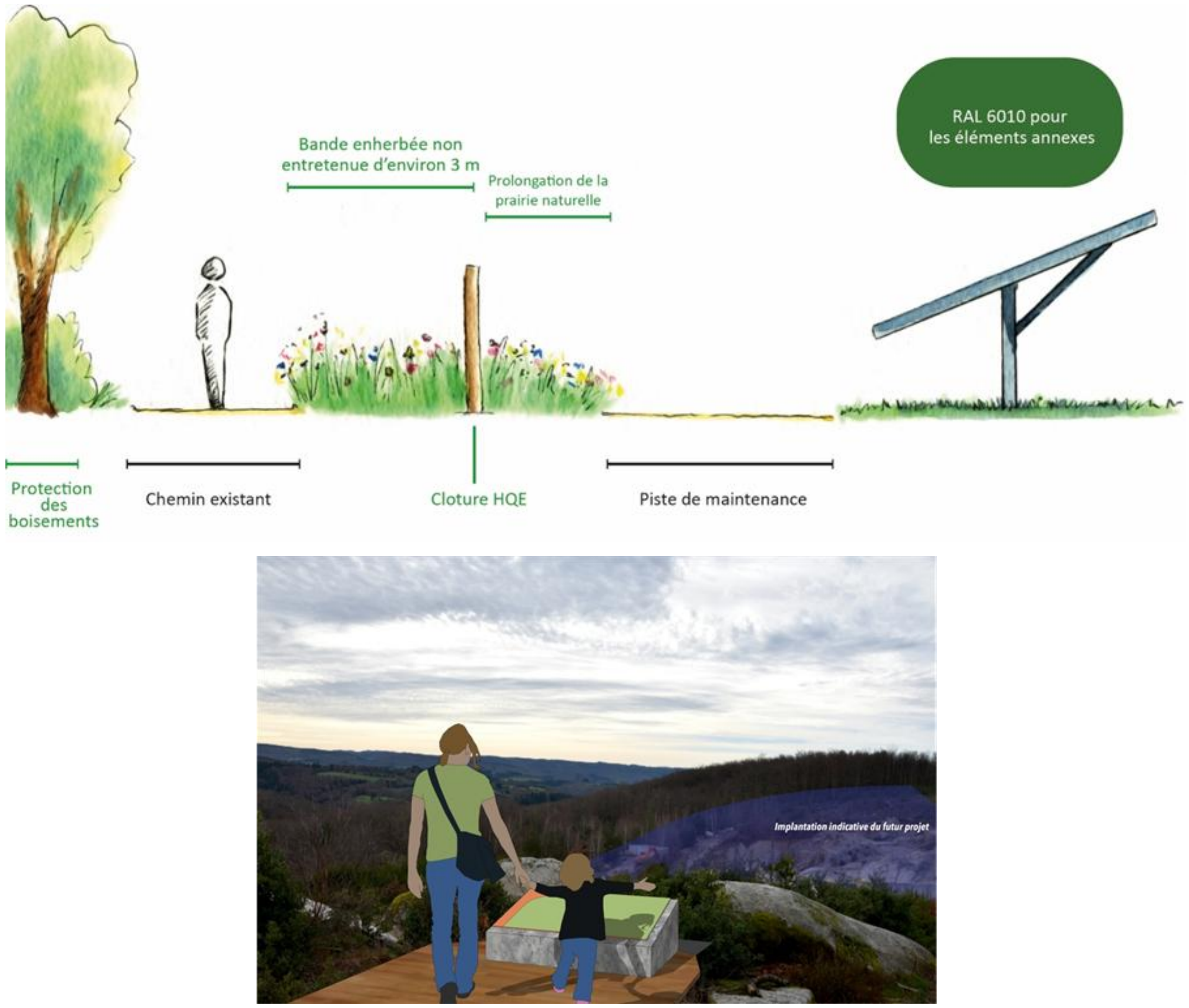
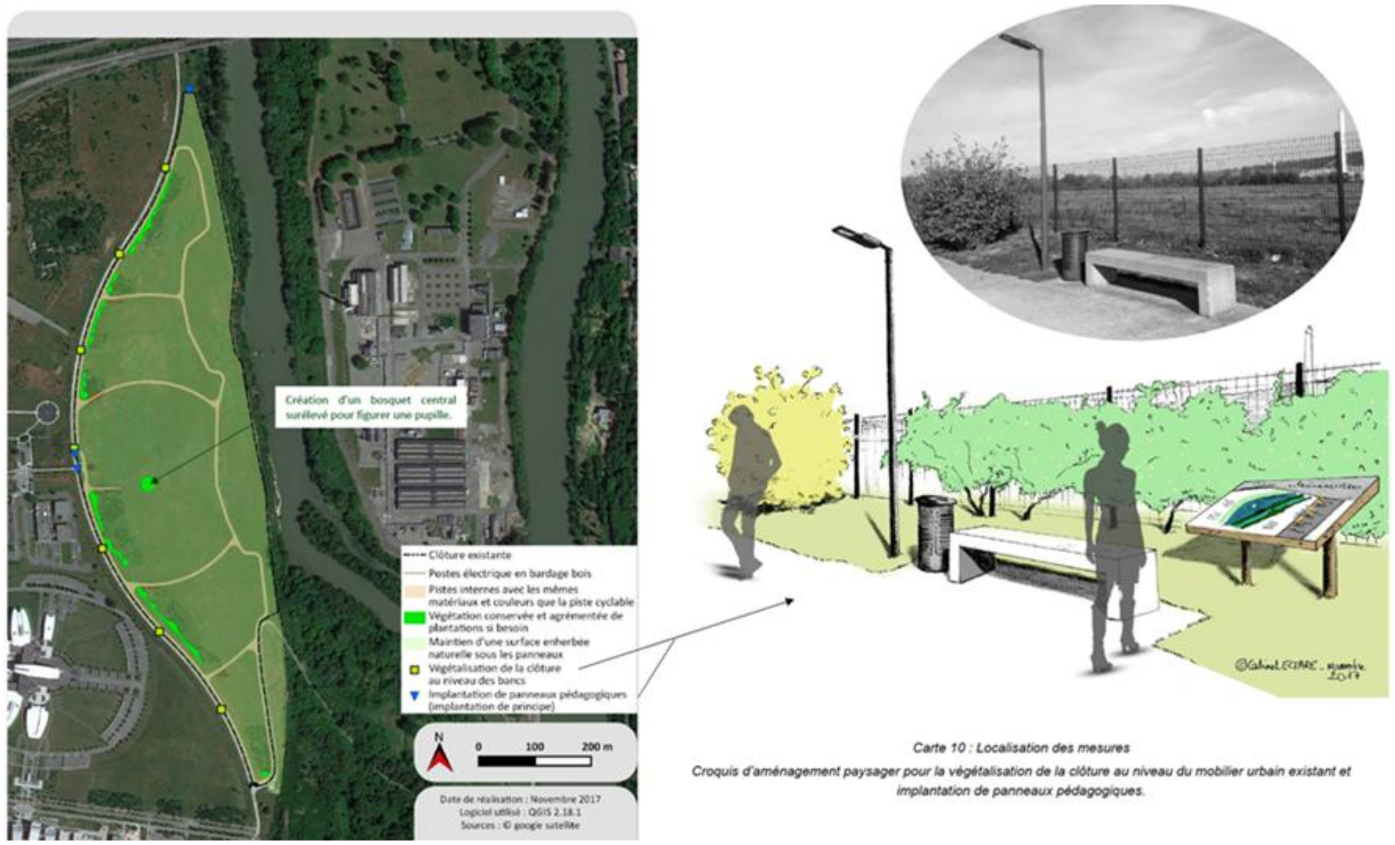

Bande enherbée non entretenue d'environ 3 m
Prolongation de la prairie naturelle
RAL 6010 pour les éléments annexes
Protection des boisements
Chemin existant
Cloture HQE
Piste de maintenance
Implantation indicative du futur projet

Figure 53 : Exemples d'illustrations présentant des mesures ©ANT


Création d'un bosquet central surélevé pour figurer une pupille.
Clôture existante
Postes électrique en bardage bois
Pistes internes avec les mêmes matériaux et couleurs que la piste cyclable
Végétation conservée et agrémentée de plantations si besoin
Maintien d'une surface enherbée naturelle sous les panneaux
Végétalisation de la clôture au niveau des bancs
Implantation de panneaux pédagogiques (implantation de principe)
N
0
100
200 m
Date de réalisation : Novembre 2017
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.1
Sources : © google satellite
©Gabriel CLEARC

Carte 10 : Localisation des mesures

Croquis d'aménagement paysager pour la végétalisation de la clôture au niveau du mobilier urbain existant et implantation de panneaux pédagogiques.

Figure 54 : Autre exemple de propositions de mesures illustrés et cartographiés ©ANT

La partie impacts du dossier consiste à analyser les impacts visuels précis du projet validé en s'appuyant sur les conclusions de l'état initial et sur des photomontages.

4.4 METHODOLOGIE CONCERNANT LE MILIEU NATUREL

4.4.1 LES AIRES D'ETUDES UTILISEES

Quatre aires d'études ont été définies à partir des recommandations du MEDDTM (« Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens ») et adaptées pour les projets photovoltaïques.

Tableau 18 : Caractérisation des aires d'études utilisées pour le volet milieu naturel (Source : CERA Environnement)

Aire d'étude écologique	Inventaires réalisés				
	Zonages	Habitats / flore	Oiseaux	Chiroptères	Autre faune
Aire d'étude stricte ou zone d'implantation du projet = ZIP	Oui	Cartographie des habitats naturels, recensement des espèces patrimoniales	Nicheurs, stationnements hivernaux ou migratoires	Contacts d'individus en vol, cartographie des territoires de chasse, analyse des potentialités des habitats	Contacts sur le terrain, traces recensées
Aire d'étude immédiate = AEI (50 m)	Oui	Cartographie des habitats naturels, recensement des espèces patrimoniales (50 m)	Nicheurs, stationnements hivernaux ou migratoires (50 m)	Contacts d'individus en vol, cartographie des territoires de chasse, analyse des potentialités des habitats (50 m)	Contacts sur le terrain, traces recensées (50 m)
Aire d'étude rapprochée = AER (1 à 2 km)	Oui	Fonctionnement écologique global de la zone	Déplacements locaux, axes de migration locaux, fonctionnement écologique de la zone	Données bibliographiques de recensement des gîtes de reproduction, de transit et d'hivernage	Fonctionnalité écologique de la zone, mouvements locaux de la faune
Aire d'étude intermédiaire = AEIn (5 km)	Oui	/	Mouvements migratoires à grande échelle, données bibliographiques		Données bibliographiques
Aire d'étude éloignée = AEE (jusqu'à 10 km selon les groupes)	Oui				

4.4.2 ESPACES NATURELS INVENTORIES ET PROTEGES

4.4.2.1 Les zonages écologiques

L'inventaire des différents zonages écologiques a été réalisé à partir des informations consultables sur le site Internet de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), ainsi que sur le site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) de Paris.

Plusieurs types d'espaces naturels sont recherchés dans un rayon de 10km (notamment pour les chiroptères). Les espaces naturels distinguent et regroupent :

Les périmètres de protection : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), sites naturels européens protégés au titre du réseau Natura 2000 (Zones de Protection Spéciale pour les oiseaux - Directive 79/409/CEE Oiseaux), Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB), sites naturels classés et inscrits, etc.

Les espaces naturels au titre de l'inventaire du patrimoine naturel (de porter à connaissance) : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Parcs naturels Régionaux, les périmètres de Plans Nationaux d'Action (PNA), …

Dans les années 1980, la France a entrepris de recenser les secteurs du territoire national qui, en dehors des Parcs Nationaux et Réserves Naturelles déjà désignés, pouvaient être considérés comme représentant un intérêt particulier du point de vue de leur patrimoine écologique (faune, flore et/ou habitat naturel). Aujourd'hui, un réseau de plusieurs dizaines de sites de ce type par département est en place et fait l'objet d'un suivi, qui a conduit récemment à supprimer ou rajouter des sites à ce réseau (seconde génération).

Chacun de ces sites fait l'objet d'une description de son patrimoine (espèces végétales et animales, état de conservation, menaces, suggestions pour la conservation) accompagnée d'une cartographie.

Ce dispositif distingue des ZNIEFF de type I, secteurs délimités, de superficie généralement restreinte, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable (présence d'espèces ou d'habitats de grande valeur écologique), et des ZNIEFF de type II, grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques remarquables.

Cet outil de connaissance du patrimoine écologique n'a aucune valeur réglementaire en soi, mais la destruction d'espèces protégées sur ces sites peut être sanctionnée au titre de la Loi sur la Protection de la Nature de 1976 si cette destruction est constatée et dénoncée.

Ce réseau de ZNIEFF a servi de support à la désignation ultérieure de nombreux sites éligibles au titre de la Directive Oiseaux (1979) puis de la Directive Habitats (1992), aujourd'hui regroupés dans le réseau Natura 2000. En effet, consciente de la nécessité de préserver les habitats naturels remarquables et les espèces végétales et animales associées, l'Union-Européenne s'est engagée à donner aux Etats membres un cadre et des moyens pour la création d'un réseau "Natura 2000" d'espaces naturels remarquables en prenant deux directives, la directive "Oiseaux" en 1979 et la directive "Habitats" en 1992. Ainsi, ce réseau regroupe d'une part les Zones de Protection Spéciale (ZPS) qui s'appuient notamment sur certains inventaires scientifiques comme les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et d'autre part les propositions de Sites d'Intérêt Communautaire (pSIC) qui deviendront de futures Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Une dernière recherche sur les zonages a été réalisée sur la présence de zones soumises aux Plans Nationaux d'Actions en faveur des espèces menacées, créés pour différentes espèces ou groupes d'espèces. Selon le Ministère de l'Environnement, ces PNA sont « des outils stratégiques qui visent à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Anciennement appelé plan de restauration, ce dispositif est sollicité lorsque les outils réglementaires de protection de la nature sont jugés insuffisants pour rétablir une espèce ou un groupe d'espèces dans un état de conservation favorable ». Les Plans Nationaux d'Action constituent un des axes de la politique française en matière de préservation de la biodiversité (Stratégie Nationale Biodiversité 2011-2020 et précédentes). Ils complètent les actions préservant des espaces, en se focalisant sur des espèces considérées comme particulièrement menacées. Chaque Plan d'Action fait l'objet d'un document présentant la biologie de l'espèce concernée, son statut en France, les menaces identifiées et les actions les plus appropriées. Le document s'accompagne de cartes, reprises sur le serveur du Ministère de l'Environnement, qui n'ont pas de valeur réglementaire mais indiquent quelles sont les zones sur lesquelles les actions de préservation doivent être engagées en priorité. L'Etat finance ces actions, avec l'aide d'autres partenaires comme les régions ou départements.

4.4.2.2 La trame verte et bleue

La trame verte et bleue (TVB) constitue un outil de préservation de la biodiversité visant à intégrer les enjeux de maintien et de renforcement de la fonctionnalité des milieux naturels dans les outils de planification et les projets d'aménagement. Elle vise ainsi à freiner l'érosion de la biodiversité résultant de l'artificialisation et de la fragmentation des espaces, en particulier par la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, afin que les populations d'espèces animales et végétales puissent se déplacer et accomplir leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos...) dans des conditions favorables. La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (Grenelle 2) introduit la TVB dans le code de l'environnement (article L. 371-1 et suivants), avec sa définition, ses objectifs, le dispositif de la TVB et le lien avec les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

La TVB est identifiée à l'échelle régionale via les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) portés conjointement par l'Etat (le préfet de région) et le conseil régional. Ces documents définissent les objectifs et les moyens à atteindre en matière de préservation et de remise en état des continuités écologiques à travers un plan d'action stratégique. Le SRCE spatialise et hiérarchise les enjeux de continuités écologiques à l'échelle régionale, et propose un cadre d'intervention pour la préservation et le rétablissement de continuités. Les plans et programmes élaborés à l'échelle régionale prennent en compte le SRCE, notamment en ce qui concerne les politiques d'aménagement (transports ou urbanisme) ou s'agissant de politiques sectorielles (agriculture, sylviculture...).

Les continuités écologiques constituant la trame verte et bleue, comprennent :

- **Les réservoirs de biodiversité** : Espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.
- **Les corridors écologiques** : ils assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers.

La trame verte et bleu ou TVB est disponible sur les sites internet des Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) ou le site du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).

4.4.3 INVENTAIRES REALISES

4.4.3.1 Dates et périodes d'inventaires

Le site a fait l'objet de 10 passages au total, tous types de relevés confondus, dont 7 entre Avril et Juillet 2020. Une mise à jour des inventaires initiaux de 2020 a par la suite été engagée fin 2023. Ces compléments d'inventaires comprennent une première campagne effectuée en automne, couvrant les habitats, la flore, l'avifaune, les chiroptères et la petite faune, ainsi qu'une campagne hivernale dédiée à l'avifaune hivernante. Un inventaire supplémentaire a également été réalisé en mai 2024.

4.4.3.2 Habitats et flore

Mission effectuée par Marc TESSIER

a) Données bibliographiques

Les données du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) ont été sollicitées auprès de la DREAL Occitanie (« Données du Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel de l'Occitanie – Flore et fonge : Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMED) et Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, Reptiles et amphibiens : équipe Biogéographie et écologie des vertébrés (EPHE-CEFE-CNRS, 1/1 Montpellier) et Nature En Occitanie (NEO), Oiseaux : Collectif Faune Occitanie (ALEPE, ANA-CEN Ariège, COGard, GOR, GOG, LPO Aude, LPO Aveyron, LPO Hérault, LPO Lot, LPO Tarn, SSNTG), Mammifères : Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon (GCLR) et Nature En Occitanie (NEO), Poissons et écrevisses d'eau douce : Association Régionale des fédérations départementales de Pêche et de protection du milieu aquatique de la région Occitanie (ARPO), Invertébrés : Office pour les Insectes et leur Environnement (OPIE) et Conservatoire des espaces naturels d'Occitanie (CEN).»). Le SINP rassemble les informations issues des bases de données régionales et les géolocalise plus ou moins précisément (à la commune, à la maille…) en fonction de l'âge et/ou de la confidentialité de la donnée. En outre, il arrive que des espèces jugées sensibles ne soit pas du tout mentionnées. Dans le cas où la présence de telles espèces est présumée, il est nécessaire de se rapprocher de la structure agglomérative de la donnée.

Une extraction a été demandée sur l'aire d'étude (site du projet + 500 m) le 15/04/2020 et mise à jour le 11/04/2024.

b) Dates et périodes d'inventaires

Trois passages de terrain ont été effectués en 2020. Ces passages dépendent de la période de floraison des espèces qui s'échelonne en majorité de mars à juillet. En outre, les passages sont également déterminés par les données bibliographiques du secteur et le contexte local (ici, viticulture intensive), permettant de cibler des espèces protégées.

Une mise à jour des inventaires initiaux de 2020 a été engagée fin 2023. Ces compléments d'inventaires comprennent une première campagne effectuée en automne et une seconde au printemps 2024, ce qui permet de couvrir les habitats et la flore durant les quatre saisons. Ce dernier passage au printemps 2024 a également permis d'actualiser la cartographie suite à une mise à jour de la zone d'étude, avec l'ajout de parcelles sur la partie Sud.

Tableau 19 : Dates des passages de terrain habitats/flore

Dates	28/04/2020	20/05/2020	07/07/2020	09/11/2023	28/05/2024
Météo	Ciel demi- couvert, vent faible, Température 18°C. Orage violent en fin de relevé	Ciel dégagé, vent NO modéré, T° 16 à 23 °C	Ciel dégagé, vent O assez fort, T° 25 à 30 °C	Ciel couvert, vent NO assez fort, pluie éparse, T=15°C	Ciel dégagé, vent NE modéré, T° 18 à 20 °C
Type d'inventaire	Partie nord seulement, Cartographie des habitats, flore printanière	Cartographie des habitats, Flore printanière	Flore estivale	Mise à jour des inventaires	Mise à jour des inventaires
Observateur	Marc TESSIER	Marc TESSIER	Marc TESSIER	Marc TESSIER	Marc TESSIER

c) Protocole pour les habitats naturels

La zone d'étude est parcourue à pied en cherchant à couvrir le maximum d'habitats floristiques présents. Les habitats peuvent être caractérisés pour la plupart directement sur le terrain mais des relevés floristiques ont également été effectués sur des surfaces floristiquement homogènes (les relevés sont en annexe de ce document). Pour chaque groupement végétal, une correspondance est établie avec la typologie de référence Corine Biotope (Bissardon et al., 1997) et avec la typologie EUNIS (Gayet et al., 2018). L'évaluation de l'état de conservation des habitats est apportée par les observations faites sur le terrain ainsi que par l'analyse des relevés. Une liste des espèces présentes sur la zone est établie. La nomenclature est celle de TAXREF établie par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). Les taxons d'intérêt patrimonial (protégés, statut défavorable sur une liste rouge et parfois déterminants ZNIEFF) sont géoréférencés (sur la photo-aérienne ou avec un GPS). Les données sont ensuite reportées sous SIG, via le logiciel QGIS.

Les surfaces calculées pour chaque habitat se réfèrent à l'aire d'étude stricte.

Les habitats naturels sont souvent en mosaïque et donc parfois difficiles à cartographier séparément. S'ils sont côte à côte, les deux codes sont alors associés avec un « + » (ex : 34.32 + 41.711). S'ils sont en mélange non discernables, le signe « x » est alors utilisé. Les surfaces sont données par type d'habitat et les combinaisons d'habitats sont alors précisées.

d) Protocole pour la définition des zones humides

L'étude des zones humides est régie par l'arrête du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er Octobre 2009, qui précise la méthodologie et les critères pour leur délimitation sur le terrain, conformément aux articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. Depuis juin 2019, la définition des zones humides est la suivante : "On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année".

L'un des trois critères permet la détermination d'une zone humide :

- Le critère « habitat caractéristique de zone humide », tel que décrit dans l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- Le critère « espèces floristiques caractéristiques de zones humides » ;
- Le critère « pédologie » (étude des sols), dont les modalités sont définies par l'arrêté.

En principe, c'est la typologie des habitats qui est utilisée. En cas de doute (terrains remaniés, habitat peu typique…), les deux autres critères peuvent être utilisés.

e) Evaluation patrimoniale

Habitats :

Les enjeux pour un habitat (voire une mosaïque d'habitats) prennent en compte la fonction écologique de l'habitat, sa rareté, sa répartition au sein du site et à une échelle plus large, sa dynamique, et ses éventuels statuts (habitat d'intérêt communautaire, ZNIEFF, …). Les enjeux sur les habitats d'intérêt communautaire se voient encore renforcés s'ils se trouvent sur ou à proximité d'un site Natura 2000 inscrit au titre de la directive habitat. Nous tenons compte également de la présence de la flore patrimoniale et des capacités d'accueil pour la faune. Pour chaque niveau d'enjeux habitats nous définissons une couleur allant du violet (enjeux très forts) au beige (enjeux faibles) comme illustré dans le tableau ci-dessous. Pour la cartographie des enjeux sur des parcelles avec des mosaïques nous tenons compte de l'intérêt et des surfaces respectifs des deux ou trois habitats mais l'enjeu habitat le plus fort prédomine en principe.

Enjeu	Critères "habitats naturels" retenus
Très fort	- Habitat naturel **très rare** et **très menacé et en forte régression** à l'échelle nationale et/ou régionale, quel que soit son statut européen (habitat d'IC ou non)
Fort	- **Habitat naturel d'intérêt communautaire** ne relevant pas de la catégorie précédente (très fort) - Habitat naturel **assez rare** à **peu fréquent**, **stable ou en régression lente** dans la région - **Zones humides fonctionnelles et en état de conservation bon à moyen** comportant des habitats naturels ne relevant pas de la catégorie précédente (très forte)
Modéré	- **Habitat d'intérêt communautaire dégradé** ne relevant pas des catégories précédentes (très fort et fort) - Habitat naturel **peu dégradé et bien caractérisé**, non rare et non menacé, accueillant une **biodiversité intrinsèque remarquable / riche** - **Zones humides peu fonctionnelles** et en mauvais **état de conservation** et comportant des habitats naturels ne relevant pas des catégories précédentes (très fort et fort) - Habitat déterminant **ZNIEFF**
Faible	- Habitat naturel ne relevant pas des catégories précédentes (très fort, fort et modéré) - Habitat naturel **peu dégradé et bien caractérisé**, non rare et non menacé
Nul	- Milieu très anthropisé sans intérêt pour la faune et la flore (tel que routes)

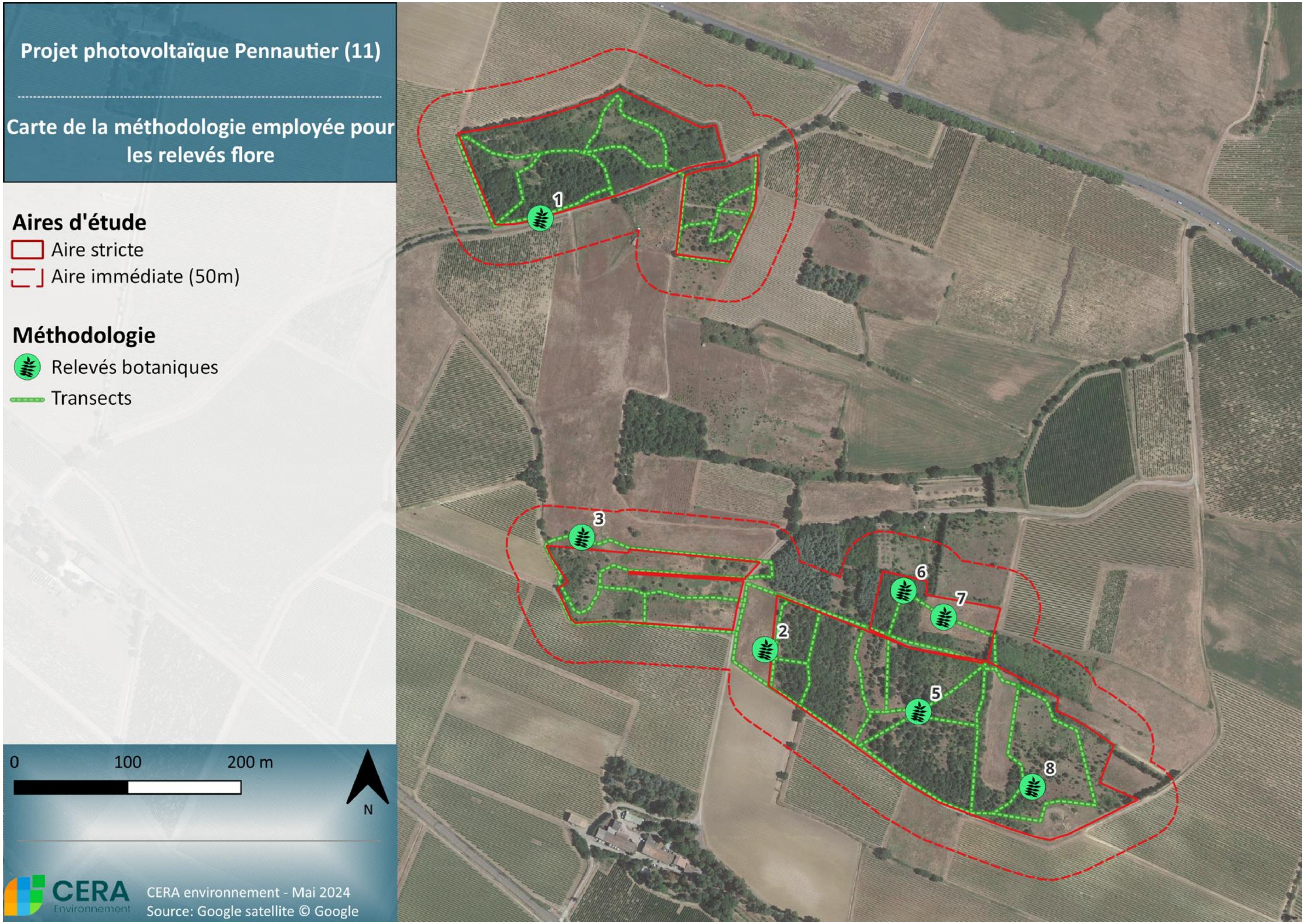
Flore :

Le niveau de patrimonialité et donc d'enjeu flore prend ici en considération plusieurs critères à différents niveaux :

Enjeu	Critères "espèces végétales" retenus
Très forte	- **Espèce végétale légalement protégée et au moins quasi menacée (NT) sur liste rouge nationale** - **Espèce inscrite aux Annexe II et/ou IV de la Directive Habitats** - Espèce végétale **très rare** et/ou **très menacée** à l'échelle nationale ou régionale
Forte	- Espèce végétale **protégée mais non menacé (LC) sur liste rouge régionale** - Espèce végétale **non protégée** mais très **rare** et/ou **menacée** à l'échelle nationale (≥ NT), voir régionale
Modérée	- Espèce végétale d'intérêt régional (liste rouge régionale) ne relevant pas des catégories précédentes - Espèce (ou cortège d'espèces) déterminant (e) **ZNIEFF** - Plante messicole non rare faisant l'objet d'un plan d'action
Faible	- Espèce végétale ne relevant pas des catégories précédentes
Nul (Voire nuisible)	- Espèce exotique éventuellement envahissante

Principaux outils d'évaluation et de conservation

- Liste des espèces végétales et des habitats inscrits à l'annexe II de la Directive n° 92/43 dite Directive "Habitats-Faune- Flore" (JOCE du 22/07/1992) : espèces végétales et animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation.
- Liste des espèces végétales inscrites à l'annexe IV de la Directive n° 92/43 dite Directive "Habitats-Faune- Flore" (JOCE du 22/07/1992) : espèces végétales et animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.
- Liste des espèces végétales protégées au niveau national en France (arrêté du 20 janvier 1982, intégrant les modifications de l'arrêté du 19 avril 1988).
- Liste des espèces végétales protégées en Midi-Pyrénées (arrêté du 29 octobre 1997).
- BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.-C., 1997. Corine Biotopes – Version originale – Types d'habitats français. ENGREF Nancy.
- COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 1999. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – Version EUR 15/2, 132 p.
- ROMÃO C., 1996. Interpretation manual of European Union habitats. Version EUR 15. European Commission, DG XI, Bruxelles, 103 p
- Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1000 espèces, sous-espèces et variétés (UICN/MNHN/FCBN, 2012)
- Liste rouge des Orchidées de France métropolitaine (UICN/FCBN/MNHN, 2009)
- Listes des espèces déterminantes de flore pour l'ex-région Languedoc-Roussillon (DREAL LR, modernisation des ZNIEFF 2009-2010)


Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte de la méthodologie employée pour les relevés flore
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Méthodologie
Relevés botaniques
Transects
0
100
200 m
N
1
2
3
5
6
7
8
CERA Environnement

CERA environnement - Mai 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 55 : Carte de la méthodologie employée pour les relevés habitats et flore

4.4.3.3 Avifaune

Mission effectuée par Christophe VERHEYDEN, Emmanuel DUMAIN et Nina MELENDEZ

a) Dates et périodes d'inventaires

Le site a fait l'objet de 4 inventaires (3 diurnes et 1 nocturne) au printemps (avril-mai) et en été 2020 (Juin), couvrant la période de migration prénuptiale et de nidification puis de deux inventaires supplémentaires fin 2023 et début 2024 en périodes postnuptiale et hivernale.

Tableau 20 : Dates des passages de terrain pour l'avifaune

Dates	09/04/2020	14/04/2020	20/05/2020	30/06/2020	25/10/2023	10/01/2024
Type de relevé	Nicheur diurne	Nicheur nocturne	Nicheur diurne	Nicheur diurne	Période automnale	Avifaune hivernante
Météo	Ciel tout bleu, vent faible de SE, T=9-20°C	Ciel dégagé, pas de vent, 15°C puis 12°C	Ciel dégagé, vent NO modéré, T° 16 à 23 °C	Ensoleillé, vent faible à moyen, 19 à 26 °C	Ciel couvert 100%, Vent Sud-Ouest faible, T=20°C	Ciel couvert 100%, faible vent Sud-Est, T=5°C
Observateur	Christophe Verheyden	Coralie Ferchaud	Emmanuel Dumain	Christophe Verheyden	Christophe Verheyden Nina Melendez	Nina Melendez

b) Protocole pour les oiseaux migrateurs

A la fin de l'hiver, les oiseaux non sédentaires regagnent leurs lieux de nidification, en suivant un parcours parfois très long qui suit des grandes routes, le long des côtes et des grands fleuves principalement. Ce trajet peut-être plus ou moins direct, certaines espèces se déplaçant de façon « rampante » au niveau de la végétation, et d'autres effectuant des vols élevés sur de longues distances avec de rares haltes. Dans l'optique de l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol, on cherchera surtout à savoir si la zone du projet est utilisée comme zone de halte par les migrateurs. Pour ce faire, les relevés sont effectués pendant une au moins des deux périodes migratoires, sur des points fixes offrant un point de vue étendu sur la zone du projet, chaque point faisant l'objet d'observations en continu pendant plusieurs heures.

Lors de chaque séance, on distingue les oiseaux locaux des migrateurs, ces derniers étant soit en action de vol dans une direction correspondant à la saison, soit en halte. On note pour chaque migrateur ou groupe l'espèce, le nombre, la hauteur (4 classes : sol, <50m, 50-150m, >150m) et la direction de vol, les trajectoires étant reportées directement sur une carte de terrain au 1/25.000ème. Les données sont traitées en flux migratoires (nombre d'oiseaux par heure) et de façon spatiale (distinction d'éventuels couloirs de vol). Les espèces locales notées depuis les points de suivi sont aussi prises en compte dans l'analyse du peuplement nicheur, notamment les rapaces, souvent bien contactés sur ces séances longues. Pour ce projet, une visite avec mise en œuvre d'un protocole spécifique a été réalisée au printemps (09/04), avec une séance de 3 heures sur 1 point fixe.

Le passage du 25/10/2023 a permis de rééchantillonner les deux unités composant le projet en période postnuptiale pour l'avifaune. Pour cela un point migration de 1h30 a été réalisé sur chaque zone, qui ont également été parcourues afin de noter les espèces d'oiseaux vues ou entendues.

c) Protocole pour les oiseaux nicheurs

Compte-tenu de la taille relativement restreinte de la zone d'étude, une méthode au parcours a été privilégiée, de manière à se rapprocher d'un inventaire exhaustif. La méthode « au parcours » consiste à traverser lentement à pied tous les habitats du site pour y noter de visu ou à l'oreille tous les oiseaux présents. Le déplacement de l'observateur provoque des mouvements qui augmentent la probabilité de détection des oiseaux. Les individus vus ou entendus depuis le circuit d'observation et les points d'arrêt sont identifiés au degré le plus précis possible (espèce, sexe, âge) et comptabilisés. Les espèces remarquables sont positionnées sur une carte papier au fur et à mesure, qu'elles soient posées ou en vol. Les comportements indicateurs du statut local des oiseaux, tel que la nidification (ex : vol de parade, apport de matériaux ou nourriture au nid) ou la migration sont notés.

La méthode des points d'écoute seule a été utilisée pour les relevés nocturnes (2 points), sur une durée plus longue (20 minutes) et en complément du parcours lors d'une des dates printanières.

d) Protocole pour l'avifaune hivernante

En saison hivernale, la perte de territorialité et de ses manifestations, notamment le chant, est constatée chez la plupart des espèces. Elle est caractérisée par un erratisme marqué et une tendance au rassemblement, en fonction des ressources disponibles et des conditions climatiques. Dans le contexte de l'implantation d'une centrale photovoltaïque, l'attention est principalement portée sur la détection de rassemblements d'oiseaux dans la zone du projet, que ce soit sur des zones d'alimentation ou dans des dortoirs. Les espèces plus discrètes, qu'elles soient sédentaires ou migratrices pour la saison, sont également prises en compte. Un relevé de ce type a été réalisé le 10/01/2024, reposant sur un parcours à pied ponctué de nombreux arrêts. En effet, en cette saison, où les oiseaux ne chantent plus pour marquer leur territoire ou rechercher un partenaire, la technique des points d'écoute n'est pas appropriée.

e) Evaluation patrimoniale

Dans le cadre des inventaires faunistiques, une recherche a été effectuée afin d'identifier de potentielles espèces à statut de protection et/ou de conservation défavorable, ou encore présentant un indice de rareté avéré aux différentes échelles européenne à locale, ceci sur la base des différents arrêtés, textes officiels ou ouvrages spécialisés :

Principaux outils de protection et/ou de conservation réglementaire :

- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE dite Directive "Oiseaux" (du 2 avril 1979) : espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZPS).
- Listes des espèces animales protégées au niveau national en France (Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF 5 décembre 2009)).

Principaux outils d'évaluation et/ou de conservation non réglementaire :

- Oiseaux menacés et à surveiller en France, liste rouge et priorités (Rocamora et Yeatman-Berthelot, 1999)
- Liste des espèces animales rares, menacées ou à surveiller dans le monde (Liste rouge UICN, (2018)) (UICN, 2018 - site internet)
- Liste des espèces animales rares, menacées ou à surveiller en France (Liste rouge UICN, (2018))
- Listes des espèces déterminantes de faune pour l'ex-région Languedoc-Roussillon (DREAL LR, modernisation des ZNIEFF 2009-2010)
- Liste rouge des oiseaux nicheurs du Languedoc-Roussillon. Montpellier, France (Méridionalis, 2015).

Hiérarchisation des oiseaux nicheurs présents en Occitanie (DREAL Occitanie, version 1.4, 2019

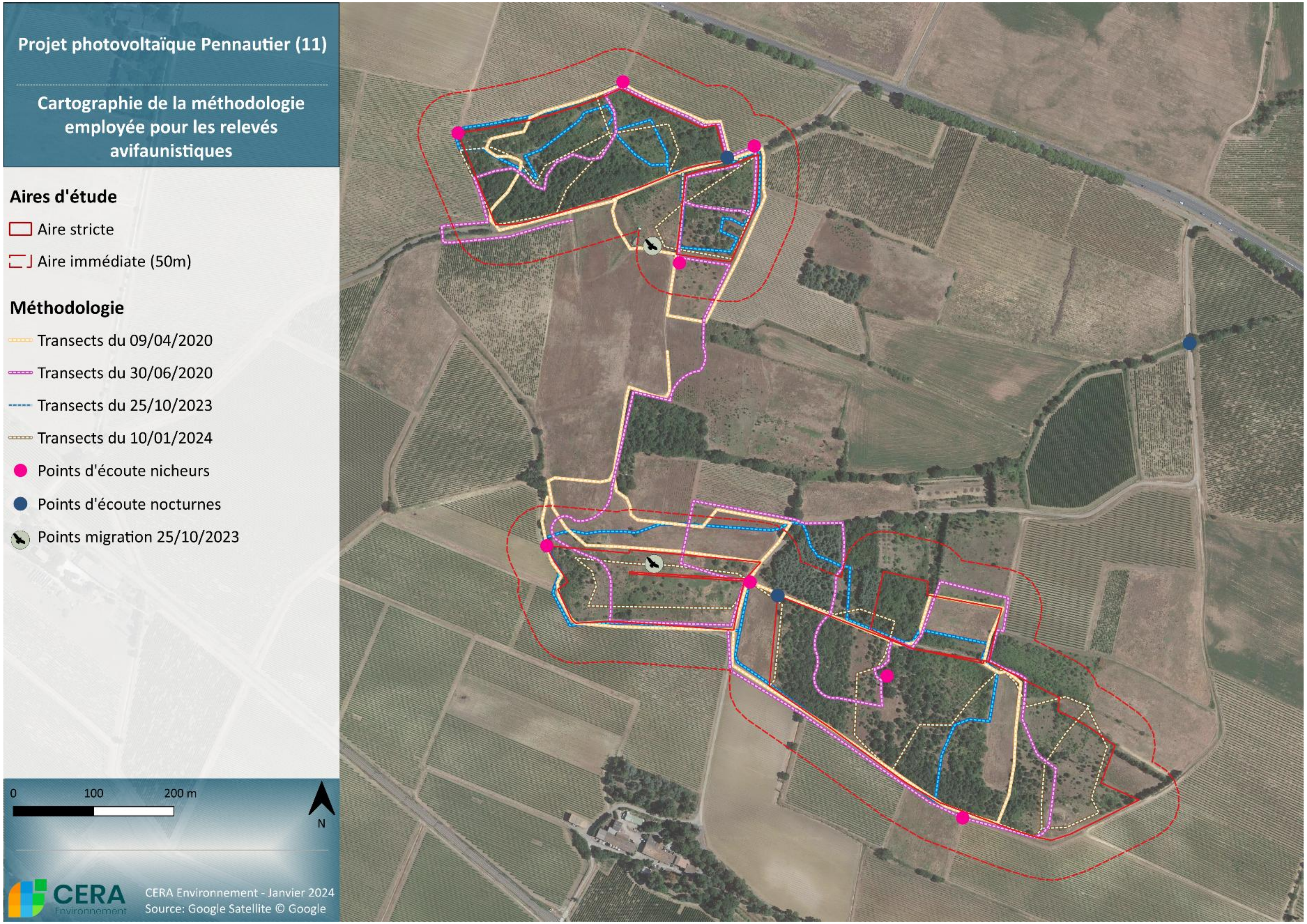

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie de la méthodologie employée pour les relevés avifaunistiques
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Méthodologie
Transects du 09/04/2020
Transects du 30/06/2020
Transects du 25/10/2023
Transects du 10/01/2024
Points d'écoute nicheurs
Points d'écoute nocturnes
Points migration 25/10/2023
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA Environnement - Janvier 2024
Source: Google Satellite © Google

Figure 56 : Carte de la méthodologie employée pour les relevés Oiseaux

4.4.3.4 Chiroptères

Mission effectuée par Marion LOBRANO

a) Données bibliographiques

Concernant les Chiroptères, l'essentiel de l'information provient de la base de données de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) ou de Faune Languedoc-Roussillon. Les données issues des zonages traités dans ce rapport permettent également d'agrémenter ce paragraphe.

De plus, une extraction a été demandée le 4/11/2021 auprès du SINP (« Données du Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel de l'Occitanie – Flore et fonge : Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMED) et Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, Reptiles et amphibiens : équipe Biogéographie et écologie des vertébrés (EPHE-CEFE-CNRS, 1/1 Montpellier) et Nature En Occitanie (NEO), Oiseaux : Collectif Faune Occitanie (ALEPE, ANA-CEN Ariège, COGard, GOR, GOG, LPO Aude, LPO Aveyron, LPO Hérault, LPO Lot, LPO Tarn, SSNTG), Mammifères : Groupe Chiroptères Languedoc- Roussillon (GCLR) et Nature En Occitanie (NEO), Poissons et écrevisses d'eau douce : Association Régionale des fédérations départementales de Pêche et de protection du milieu aquatique de la région Occitanie (ARPO), Invertébrés : Office pour les Insectes et leur Environnement (OPIE) et Conservatoire des espaces naturels d'Occitanie (CEN).»).

b) Dates et périodes d'inventaires

L'absence d'emprise aérienne d'un parc photovoltaïque excluant tout risque de collision, les périodes de transit (migrations pré et post-nuptiales) ne sont pas ciblées. La période hivernale, période de repos, est également exclue des inventaires par ultrasons car les espèces hibernent dans des gîtes. Une approche par milieu, couplée au passage de terrain estival, permet d'évaluer les potentialités en gîtes disponibles sur la zone d'implantation.

Un passage en période de reproduction (phase active) est estimé comme suffisant sur ce site, compte-tenu du type de projet et du contexte local (viticulture intensive).

Une mise à jour des inventaires initiaux de 2020 a été engagée fin 2023. Deux enregistreurs chiroptères ont ainsi été posés pour une nuit lors de ce passage lors des compléments d'inventaires du 25/10/2023 (un sur chaque unité).

Les conditions de ces passages de terrain sont décrites dans le tableau suivant :

Tableau 21 : Date des passages de terrain et période associée

Dates	16/07/2020	Du 16/07 au 18/07/2020	Du 25/10 au 26/10/2023
Période	Reproduction	Reproduction	
Type de relevé	Points mobiles et inspection de gîtes potentiels	Point fixe	Points fixes
Météo	Ciel couvert, Pas de vent et T = 19°C	Nuit 1 : Ciel couvert, Pas de vent et T = 19°C Nuit 2 : ciel couvert, pas de vent, T = 22°C Nuit 3 : ciel dégagé, vent faible, T = 24 °C	Ciel couvert 100%, Vent Sud-Ouest faible, T=20°C
Observateurs	Marion Lobrano	Marion Lobrano	Christophe Verheyden

c) Relevés nocturnes au sol : approche par ultrasons

Deux types de méthodes ont été mises en place sur le site d'étude pour identifier le peuplement chiroptérologique. Les relevés ont été effectués dans des conditions climatiques les plus propices, en évitant toutefois et dans la mesure du possible les nuits pluvieuses.

- Relevés et enregistrement des ultrasons en méthode passive :

Cette technique a été mise en place lors de la sortie planifiée. L'enregistrement des ultrasons se fait grâce à des appareils de type SM3Bat de Wildlife Acoustics, utilisés en mode passif sur deux points du site, enregistrant les contacts en continu pendant toute la nuit (paramétrages des heures de début et de fin par ordinateur, calées sur les heures de coucher et lever du soleil). Le lieu d'accroche est choisi de manière à couvrir un espace ouvert dans lequel les chiroptères circulent (lisières, chemins, bordure de cours d'eau). La pose de l'appareil s'est faite grâce à un système d'accroche de l'équipement sur une structure permettant dans la mesure du possible une certaine hauteur (tronc d'arbres, poteau, …).

- Relevés et enregistrement des ultrasons en méthode active :

Pour les relevés d'espèces en méthode active, 4 points d'écoute au détecteur d'ultrasons, sur les chemins praticables du site, couvrant l'ensemble de la superficie, ont été effectués en début de nuit (sur le pic d'activité des chiroptères, c'est-à-dire à la tombée du jour + 2h environ). Ces points ont été définis de manière à échantillonner les différents habitats présents, dans le double objectif d'assurer une bonne couverture spatiale de la zone, tout en garantissant de bonnes probabilités de détection.

L'écoute-enregistrement des ultrasons a fait appel à un détecteur de type microphone à ultrason Pettersson M500-384 de Wildlife Acoustics, paramétré via l'application BatRecorder pour enregistrer en continu en créant des fichiers d'une durée de 10 minutes maximum, pour des facilités de traitement de données par la suite.

- Analyse des sonagrammes :

L'analyse des enregistrements (sonagrammes) a été faite sur ordinateur, via le logiciel BatSound de Pettersson Elektronik AB. Une pré-analyse a été faite en amont via le logiciel Kaleidoscope Pro® de Wildlife Acoustics avec vérification sur BatSound de toutes les identifications ayant des indices de confiance inférieurs à 6 (sur 10). De plus, une ultime vérification sur BatSound d'un échantillon au hasard pour les autres contacts identifiés a été effectuée.

La détermination des espèces s'est basée principalement sur les caractéristiques acoustiques des émissions ultrasonores : le pic de fréquence, la rapidité des émissions et leur rythme, ainsi que la gamme balayée par l'animal donnent des indications sur l'espèce détectée et son activité (chasse, vol de déplacement). Il est nécessaire de préciser qu'un contact peut contenir un seul ou plusieurs cris. En effet, selon la méthode Barataud, « on ne doit pas résumer une séquence sonore à un contact unique par individu, ce qui exprimerait mal le niveau élevé de son activité ; on compte dans ce cas un contact toutes les tranches pleines de cinq secondes pour chaque individu présent, cette durée correspondant environ à la durée moyenne d'un contact isolé. Ainsi une séquence sans interruption durant 8 secondes sera notée comme un contact, une séquence de 12 secondes sera comptée comme deux contacts, etc. ».

Par ailleurs, selon l'ouvrage d'écologie acoustique des chiroptères d'Europe (Barataud, 2012), on note que les indices d'activité ne peuvent être comparés qu'entre espèces émettant des signaux d'intensités voisines. Afin de pallier aux variations de portée du signal (et donc la détectabilité d'un individu) selon les espèces et les milieux, des coefficients multiplicateurs peuvent être appliqués aux nombres de contacts obtenus par espèces, corrigeant alors leurs indices d'activité. Ainsi, le nombre de contacts relevé, par espèces, a été corrigé en fonction de l'intensité d'émission de l'espèce dans le milieu concerné.

- Limite de la méthode :

A l'inverse des autres groupes faunistiques, l'identification visuelle en vol et acoustique avec un détecteur des différentes espèces est une discipline difficile, encore au stade de la recherche, et qui demande une expérience de formation et de terrain de plusieurs années. De plus, les progrès scientifiques récents dans l'identification acoustique spécifique chez 9 petites espèces françaises du genre Myotis, appelées Vespertilion ou Murin, ne font que compliquer l'étude acoustique. Michel Barataud (2006) montre que l'identification ne peut que très rarement être réalisée avec fiabilité par l'unique prise en compte des paramètres physiques des signaux (détecteur et sonagramme). Elle doit être aussi reliée aux conditions d'émission (milieu, activité de déplacement ou chasse, distance de la chauve-souris aux obstacles et de sa proie).

Chez les petits Murins, il y a donc une grande variabilité des signaux (14 types acoustiques émis en fonction du comportement et du milieu où la chauve-souris évolue) au niveau intra-spécifique (une même espèce peut émettre différents types de signaux) et interspécifique (différentes espèces peuvent émettre un même type de signal dans une même circonstance). Chez cette famille, des regroupements d'espèces sont réalisés en fonction du type de signal émis. Dans le même ordre d'idées, et bien que ces espèces ne soient pas de la même famille, la distinction entre les Pipistrelles communes et le Minioptère de Schreibers apparait tout aussi compliquée. Si certains cris comportent des éléments permettant une analyse fiable (buzz de chasse notamment), ceux-ci sont cependant assez peu fréquents.

L'approche acoustique a été complétée par une approche visuelle, à l'œil nu lorsque la lumière ambiante le permettait. Cette observation visuelle donne des indications précieuses permettant d'identifier les espèces : taille, morphologie, hauteur et type de vol…

La détermination des espèces se base donc principalement sur les caractéristiques acoustiques des émissions ultrasonores. Ces paramètres donnent des indications sur l'espèce, genre ou groupe d'espèces de l'individu détecté, et son activité (chasse, vol de déplacement). Les caractéristiques visibles (à l'œil) de la taille, la silhouette, la hauteur et le comportement de vol de la chauve-souris, complètent souvent de façon décisive les critères acoustiques de détermination de l'espèce.

- Approche par milieux

Par ailleurs, la seconde approche du volet chiroptères mise en place sur le terrain a consisté à déterminer la présence de gîtes potentiels hypogés ou en bâti dans la mesure du possible (visite si accord du propriétaire, accessibilité des milieux, …) et également à caractériser la valeur des habitats présents en termes de possibilités de gîtes arboricoles. Cette étape est réalisée par une caractérisation générale des milieux selon leur nature (les milieux ouverts sont considérés comme à potentiel nul par exemple), éventuellement complétée et ajustée par des données recueillies de jour lors des parcours effectués pendant les autres relevés faune et flore.

d) Evaluation patrimoniale

Une recherche a été effectuée afin d'identifier de potentielles espèces à statut de protection et/ou de conservation défavorable, ou encore présentant un indice de rareté avéré aux différentes échelles européenne à locale, ceci sur la base des différents arrêtés, textes officiels ou ouvrages spécialisés :

e) Principaux outils de protection et/ou de conservation réglementaire

- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe II de la directive 92/43 dite Directive "Habitats-Faune-Flore" (du 21 mai 1992) : espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ;
- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe IV de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ;
- Listes des espèces animales protégées au niveau national en France (différents arrêtés).
- Il est à noter à ce sujet que de nouveaux arrêtés ont été pris, en 2007 concernant les mammifères, les amphibiens et les reptiles, les insectes et les mollusques, qui définissent des listes d'espèces protégées pour lesquelles l'habitat est maintenant également protégé.

f) Principaux outils d'évaluation et/ou de conservation non réglementaire

- Liste des espèces animales rares, menacées ou à surveiller dans le monde (Liste rouge UICN, (2010)) (UICN, 2010 - site internet) ;
- Statut des espèces de mammifères en Europe (TEMPLE H.J. & TERRY A. (Compilers), 2007) ;
- Liste des espèces animales rares, menacées ou à surveiller en France (Liste rouge UICN, (1994)) (FIERS V. et al., 1997) ;
- Liste rouge des mammifères menacés en France (UICN/MNHN, 2017) ;
- Listes des espèces déterminantes de faune pour l'ex-région Languedoc-Roussillon (DREAL LR, modernisation des ZNIEFF 2009-2010)
- Hiérarchisation des mammifères présents en Occitanie (DREAL LR, 2019).

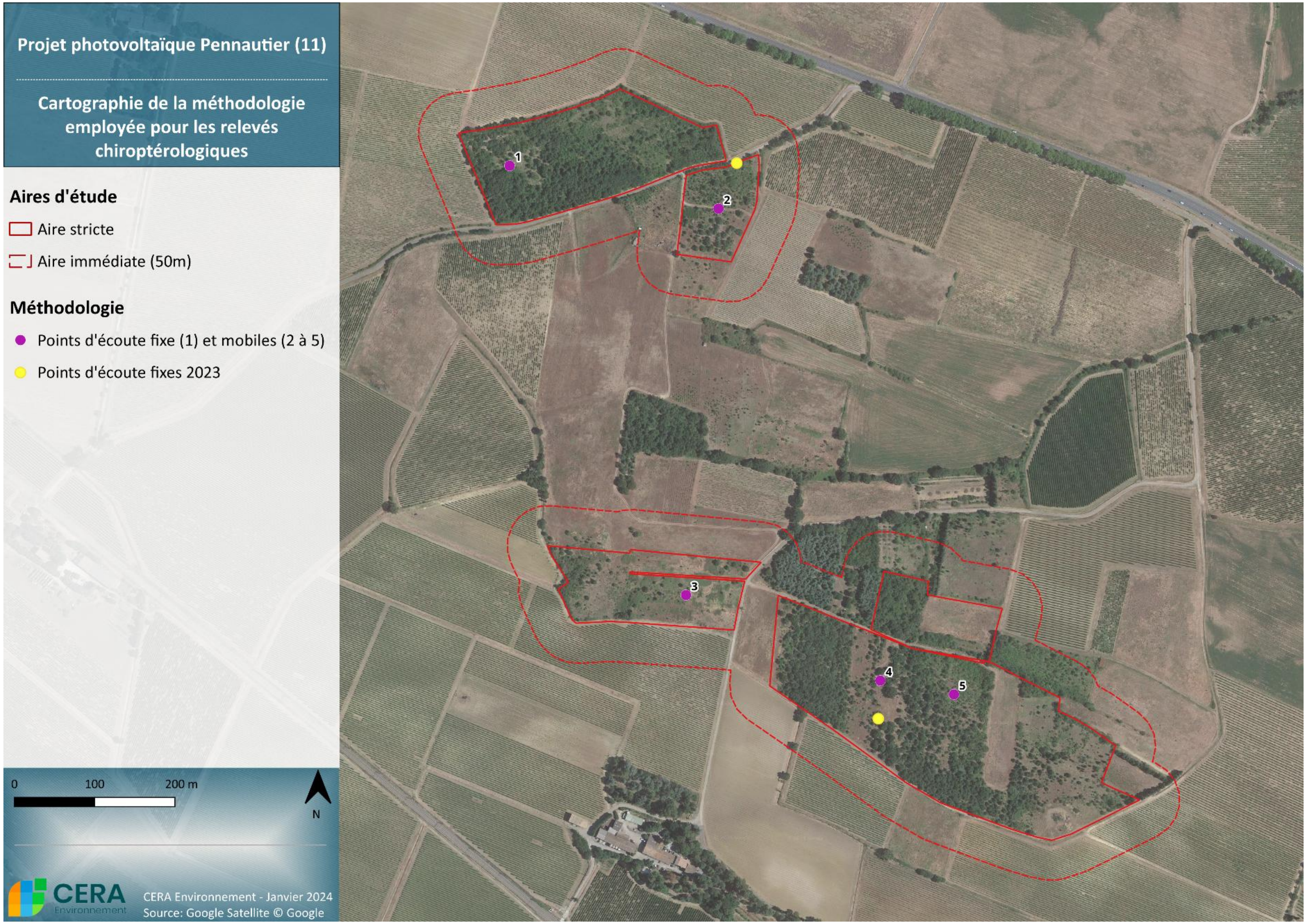

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie de la méthodologie employée pour les relevés chiroptérologiques
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Méthodologie
Points d'écoute fixe (1) et mobiles (2 à 5)
Points d'écoute fixes 2023
0
100
200 m
N
1
2
3
4
5
CERA Environnement
CERA Environnement - Janvier 2024
Source: Google Satellite © Google

Figure 57 : Carte de la méthodologie employée pour les relevés Chiroptères

4.4.3.5 Faune terrestre

Mission effectuée par Coralie Ferchaud

a) Données bibliographiques

Concernant la faune terrestre, l'essentiel des données en Occitanie provient de base de données généralistes telles que Webobs, Faune Languedoc-Roussillon, ou encore de base spécifiques, telles que les Atlas des Papillons et des Libellules LR ou encore de l'Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens (OnEm). Le site de l'Inventaire Naturel du Patrimoine National (INPN) du Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN) fournit des données communales.

Enfin, la DREAL Occitanie met à disposition sous SIG des données communales issues du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP). Le SINP rassemble les informations issues des bases de données régionales et les géolocalise de manière précise ou non (à la commune, …) en fonction de l'âge et/ou de la confidentialité de la donnée. En outre, il arrive que des espèces jugées sensibles ne soit pas du tout mentionnées. Dans le cas où la présence de telles espèces est présumée, il est nécessaire de se rapprocher de la structure agglomérative de la donnée. Le SINP rassemblent également les données issues d'autres bureaux d'études dans le cadre de leurs inventaires professionnels. Le versement de ces données en DREAL est obligatoire pour le dépôt de tout projet d'aménagement nécessitant une étude d'impact.

Une extraction a été demandée le 4/11/2021 auprès du SINP (« Données du Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel de l'Occitanie – Flore et fonge : Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMED) et Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, Reptiles et amphibiens : équipe Biogéographie et écologie des vertébrés (EPHE-CEFE-CNRS, 1/1 Montpellier) et Nature En Occitanie (NEO), Oiseaux : Collectif Faune Occitanie (ALEPE, ANA-CEN Ariège, COGard, GOR, GOG, LPO Aude, LPO Aveyron, LPO Hérault, LPO Lot, LPO Tarn, SSNTG), Mammifères : Groupe Chiroptères Languedoc- Roussillon (GCLR) et Nature En Occitanie (NEO), Poissons et écrevisses d'eau douce : Association Régionale des fédérations départementales de Pêche et de protection du milieu aquatique de la région Occitanie (ARPO), Invertébrés : Office pour les Insectes et leur Environnement (OPIE) et Conservatoire des espaces naturels d'Occitanie (CEN).»).

b) Dates et périodes d'inventaires

Compte-tenu du contexte agricole (viticulture intensive) dans lequel se trouve la zone d'implantation du projet, ce sont 2 passages diurnes et 1 passage nocturne de terrain qui ont été effectués dans le cadre de cette étude, dont les conditions sont décrites dans le tableau suivant. Ces passages dépendent des périodes favorables pour l'observation directe et indirecte des espèces :

- Amphibiens : pontes et chants entre mars et avril
- Reptiles : phases de thermorégulation importantes (exposition au soleil) en mars et avril. Ils deviennent moins visibles par temps chaud (été)
- Mammifères : recherches d'indices et observations directes au printemps et en été. Leur activité est majoritairement ralentie en automne et hiver.
- Invertébrés : émergence de la plupart des différentes espèces entre avril et septembre.

En outre, les passages sont également déterminés par les données bibliographiques du secteur et le contexte local (ici, viticulture intensive), permettant de cibler des espèces protégées. Dans le secteur de la zone d'implantation, un papillon protégé est potentiellement présent. Il s'agit de la Diane, dont la période de vol est précoce (mars-avril).

Une mise à jour des inventaires a également été engagée fin 2023.

Tableau 22 : Dates des passages de terrain pour la faune terrestre

Date	14/04/2020	14/04/2020	30/06/2020	25/10/2023
Relevé	Printanier diurne (ciblé Diane, papillon protégé à la période de vol précoce)	Nocturne (ciblé amphibiens)	Estival diurne	Compléments d'inventaires
Météo	Ensoleillé, vent faible, 25°C.	Ciel dégagé, pas de vent, 15°C puis 12°C	Ensoleillé, vent faible à moyen, 19 à 26 °C	Ciel couvert 100%, Vent Sud-Ouest faible, T=20°C
Observateurs	Coralie FERCHAUD	Coralie FERCHAUD	Coralie FERCHAUD	Christophe Verheyden

Des données ont également été relevées par les autres observateurs ayant parcouru le site pour les autres inventaires.

c) Protocoles selon les groupes

Mammifères (hors chiroptères) :

La diversité des modes de vie des mammifères ne permet pas de concevoir une technique d'inventaire qui serait valable pour tous les groupes et toutes les espèces. Dans le cadre des études d'impacts d'aménagement, on utilise principalement la méthode du parcours, qui permet à la fois de contacter les espèces visibles et surtout de relever des indices de présence tels que crottes, poils, restes de repas, nids et galeries, qui signent souvent la présence d'une espèce particulière. Cette technique ne permet cependant pas de déterminer les espèces les plus discrètes comme les micromammifères, dont l'identification certaine se fait le plus souvent sur des sujets en main ayant été capturés.

Reptiles :

Les espèces de ce groupe sont soumises à des contraintes thermiques leur imposant une alternance de phases d'activité et de repos, que ce soit à l'échelle de l'année (repos hivernal et parfois estival), ou de la journée. Il n'existe pas de technique d'inventaire standardisée pour ce groupe, si ce n'est que les espèces doivent être recherchées en saison active et dans les bons créneaux horaires. Une technique au parcours ciblée sur l'inspection des milieux favorables permet dans ces conditions d'optimiser les chances de rencontre. Ces milieux sont ceux offrant un bon ensoleillement et des caches, comme c'est le cas de la plupart des milieux d'interface comme les haies, lisières de bois, talus et fossés, bords de chemins ou cours d'eau.

Amphibiens :

Le fait que les animaux de ce groupe soient dépendants du milieu aquatique pour se reproduire permet de cibler les inventaires sur ces habitats, qui doivent donc être repérés et visités de jour et si possible de nuit. La durée du cycle de développement permet alors selon la date de passage d'y détecter des adultes, des pontes ou des larves. La particularité qu'ont de nombreuses espèces (anoures) d'émettre des chants nocturnes ou des cris peut être mise à profit pour effectuer des points d'écoute lors de X sorties nocturnes.

Insectes :

L'immense diversité de ce groupe ne permet pas d'envisager des inventaires exhaustifs sur une zone donnée, à moins d'y exercer une pression d'observation considérable par un panel de méthodes et pendant des années. Dans le cadre d'une étude d'impact, la recherche est ciblée avant tout sur la détection d'espèces protégées, et secondairement sur la connaissance des peuplements et de leurs habitats (valeur bioindicatrice). La recherche est alors concentrée sur certains groupes les mieux connus, comme les lépidoptères et les orthoptères pour les milieux terrestres, les odonates pour les milieux aquatiques, et les coléoptères saproxyliques (d'intérêt communautaire en particulier) pour les milieux arborés. Ces espèces sont recherchées systématiquement dans les habitats favorables, et déterminées le plus souvent après capture au filet. Dans le cas des coléoptères saproxyliques, on recherche des indices de présence sur les arbres favorables.

Afin d'échantillonner un maximum d'habitats sur le site, la méthode du parcours est utilisée. Le site est ainsi parcouru à pied lors de chaque passage et toutes les espèces cibles rencontrées et indices de présence sont relevés. Le circuit se fait de manière aléatoire et en fonction des facilités d'accès. Ici, la surface des zones d'implantation étant assez faible, elles ont été parcourues dans leur totalité à chaque passage. Le début du circuit a été inversé entre chaque passage afin d'éviter un biais horaire.

Toutes les espèces de faune identifiées, même de manière opportuniste (hors relevés spécifiques à la faune terrestre) ont été listées. De plus, les espèces protégées ont été dénombrées et localisées précisément au GPS de terrain (Garmin Etrex 30 ou via l'application Qfield (sur téléphone), pour être ensuite cartographiées sous SIG (logiciel QGis).

d) Evaluation patrimoniale

Dans le cadre des inventaires faunistiques, une recherche a été effectuée afin d'identifier de potentielles espèces à statut de protection et/ou de conservation défavorable, ou encore présentant un indice de rareté avéré aux différentes échelles européenne à locale, ceci sur la base des différents arrêtés, textes officiels ou ouvrages spécialisés :

e) Principaux outils de protection et/ou de conservation réglementaire

- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe II de la directive 92/43 dite Directive "Habitats-Faune-Flore" (du 21 mai 1992) : espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ;
- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe IV de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ;
- Liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (arrêté du 19 novembre 2007) ;
- Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire (arrêté du 23 avril 2007) ;
- Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire (arrêté du23 avril 2007).

f) Principaux outils d'évaluation et/ou de conservation non réglementaire

- Liste des espèces animales rares, menacées ou à surveiller dans le monde (Liste rouge UICN, (2010))
- Statut des espèces de mammifères en Europe (Temple & Terry (Compilers), 2007)
- Liste rouge des amphibiens en Europe (Temple & Cox, 2009)
- Liste rouge des reptiles en Europe (Cox & Temple, 2009)
- Liste rouge des Odonates en Europe (Kakman et al., 2010)
- Liste rouge des coléoptères saproxylophages en Europe (Nieto & Alexander, 2010)
- Liste rouge des papillons de jour en Europe (Van Swaay et al., 2010)
- Liste des espèces animales rares, menacées ou à surveiller en France (Liste rouge UICN, 1994 ; Fiers et al., 1997)
- Liste rouge des mammifères menacés en France (UICN/MNHN, 2017)
- Liste rouge des amphibiens et des reptiles menacés en France (UICN/MNHN, 2015)
- Liste rouge des odonates de France métropolitaine (SFO, 2016)
- Liste rouge des rhopalocères de France métropolitaine (UICN France/MNHN/OPIE/SEF, 2012)
- Les orthoptères menacés en France : Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques (Sardet & Defaut (coord.), 2004)
- Listes des espèces déterminantes de faune pour l'ex-région Languedoc-Roussillon (DREAL LR, modernisation des ZNIEFF 2009-2010)
- Hiérarchisation des mammifères présents en Occitanie (DREAL LR, version 1, 2019).
- Hiérarchisation des reptiles présents en Occitanie (DREAL LR, version 1, 2019).
- Hiérarchisation des amphibiens présents en Occitanie (DREAL LR, version 1, 2019).
- Hiérarchisation des odonates présents en Occitanie (DREAL LR, version 1, 2019).

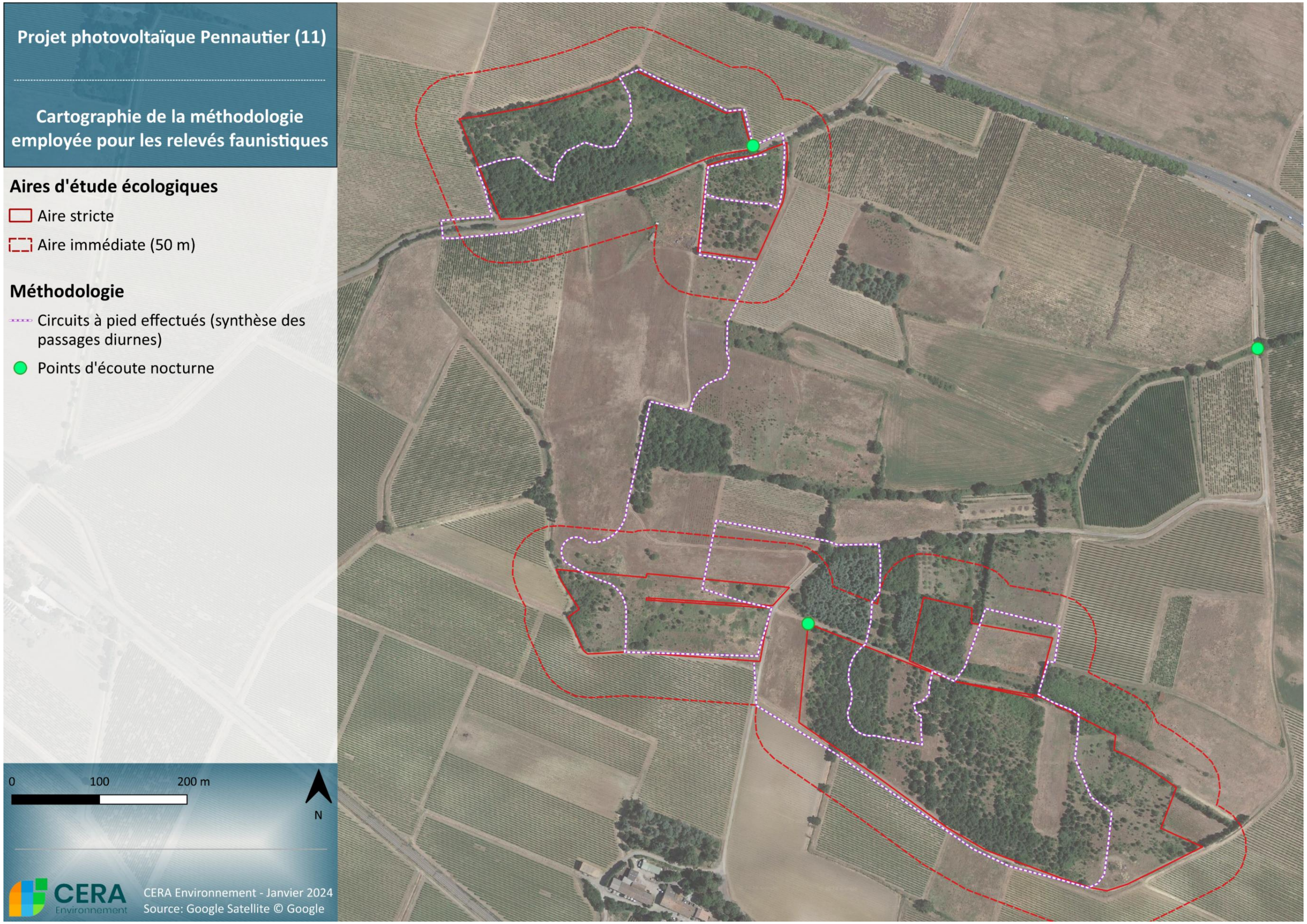

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie de la méthodologie employée pour les relevés faunistiques
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Méthodologie
Circuits à pied effectués (synthèse des passages diurnes)
Points d'écoute nocturne
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA Environnement - Janvier 2024
Source: Google Satellite © Google

Figure 58 : Cartographie de la méthodologie employée pour les relevés Faune terrestre

4.4.3.6 Synthèse des enjeux pour tous les groupes faunistiques

L'évaluation patrimoniale des espèces aboutit à l'attribution d'un enjeu par habitat d'espèce. Le niveau d'enjeu dépend de la disponibilité en habitats favorables sur le site d'étude, de l'utilisation de la zone par les espèces ainsi que la représentativité de la population sur le site. Ainsi, un niveau d'enjeu brut est attribué par type d'habitat par rapport à un groupe faunistique.

De ce fait, trois niveaux d'enjeu (un pour les oiseaux, un pour les chiroptères et un pour la faune terrestre) sont attribués pour un habitat identifié. Afin de représenter les potentialités d'accueil pour la faune sur le site d'étude, la synthèse des enjeux est basée sur une moyenne des enjeux bruts. Dans le cas d'un enjeu brut fort ou très fort, l'enjeu globale se base alors sur l'enjeu le plus élevé. En outre, les habitats sont souvent en mosaïque. L'enjeu attribué est ainsi propre à chaque parcelle.

Cette synthèse des enjeux faunistiques amène à une représentation cartographique permettant d'identifier la sensibilité écologique globale des milieux. Ces enjeux globaux par habitat d'espèces, couplés aux enjeux attribués aux habitats naturels et à la flore patrimoniale, constituent une base de réflexion pour la conception d'un projet bien intégré.

5 DEFINITION DES AIRES D'ETUDES

L'aire d'étude d'un projet correspond à la zone géographique sur laquelle l'état initial de l'environnement est analysé et sur laquelle le projet est susceptible d'avoir un impact.

Pour les besoins de l'étude et afin de prendre en considération l'ensemble des composantes environnementales, des aires d'études, ont été définies :

- **Zone d'implantation potentielle (ZIP) :** La superficie est d'environ 14 ha. Il s'agit de la surface totale où il pourrait être théoriquement envisagé d'installer les équipements photovoltaïques. Les différentes thématiques liées au milieu physique seront analysées à l'échelle de cette aire d'étude de façon précise (géologie, pédologie, ressource en eau souterraine et superficielle, climatologie, risques naturels) ainsi que certaines thématiques liées au milieu humain (occupation des sols, contraintes urbanistiques, risques technologiques, nuisances et pollutions, santé, sécurité et salubrité publique).

Dans la suite de l'étude, la zone d'implantation potentielle a été découpée en plusieurs secteurs en fonction des différents volets. Ainsi, le volet paysager distingue une ZIP 1 qui correspond au secteur nord et une ZIP 2 qui correspond au secteur sud. Le secteur sud est lui-même découpé en partie est et en partie ouest.

Un découpage plus fin a été utilisé dans le volet relatif au milieu naturel et dans d'autres parties de l'étude. Ainsi, les termes « ZIP 1, ZIP 2, ZIP 3 et ZIP 4 » font références aux différents secteurs géographiques de la ZIP. Les ZIP 1 et 2 correspondent au secteur nord partie ouest et partie est. Les ZIP 3 et 4 correspondent au secteur sud-ouest et sud-est.

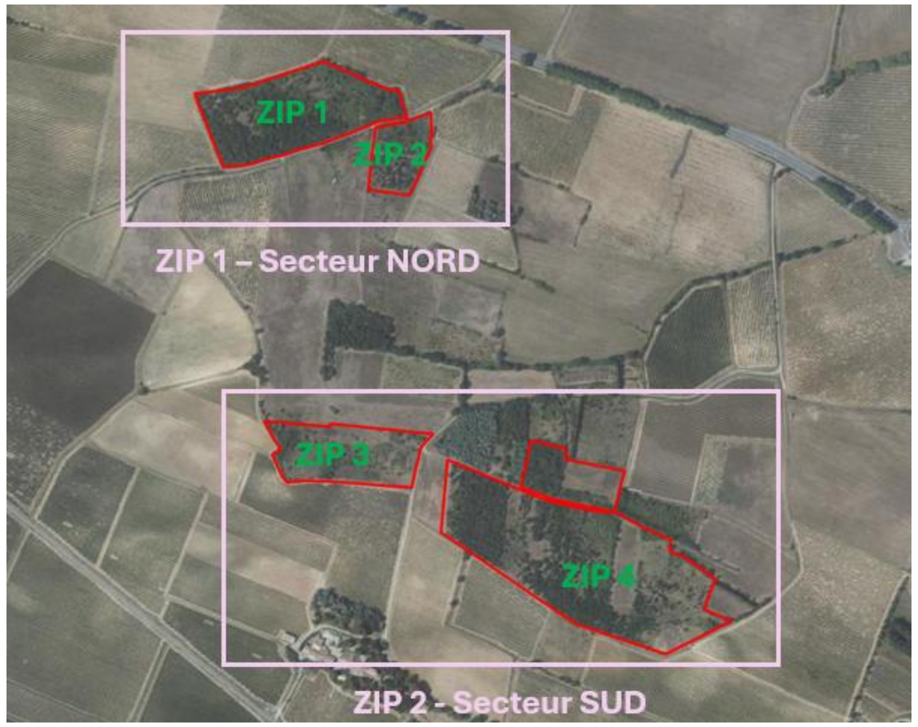


Figure 59 : Découpage de la zone d'implantation potentielle en fonction des différents volets de l'étude

- **Aire d'étude immédiate (AEI)** : constituée de la zone d'implantation potentielle et d'une bande tampon de 50 mètres. C'est sur cette aire que les inventaires naturalistes sont menés.
- **Aire d'étude rapprochée** : rayon de 3 km autour du centroïde de la zone d'implantation potentielle. Une partie du volet paysager est réalisé à cette échelle. L'aire d'étude rapprochée utilisée pour le volet milieu naturel concerne une bande tampon de 1 à 2 km. La caractérisation des aires d'études utilisées pour le milieu naturel sont indiquées dans le tableau suivant.
- **Aire d'étude éloignée** : rayon de 5 km autour du centroïde de l'aire d'étude immédiate, de manière à intégrer la majeure partie des sensibilités du territoire (hameaux, bourgs, sites classés, inscrits et monuments historiques…). Cette aire d'étude comprend les communes de Pennautier, Carcassonne, Villemoustaussou, Villegailhenc, Aragon, Ventenac-Cabardès, Moussoulens, Pezens, Caux-et-Sauzens, Villesèquelande et Lavalette. Elle permettra l'analyse des thématiques environnementales suivantes : analyse des incidences cumulées, patrimoine et paysage, environnement démographique et socio-économique, occupation du sol. Pour le volet milieu naturel, l'aire d'étude éloignée est étendue jusqu'à 10 km selon les groupes (cf. tableau ci-dessous). Le volet paysage a légèrement agrandi cette aire au sud-est pour intégrer la cité de Carcassonne.

Les aires d'études définies par CERA sont caractérisées dans le tableau suivant :

Tableau 23 : Caractérisation des aires d'études utilisées par CERA

Aire d'étude écologique	Inventaires réalisés				
	Zonages	Habitats / flore	Oiseaux	Chiroptères	Autre faune
Aire d'étude stricte ou zone d'implantation du projet = ZIP	Oui	Cartographie des habitats naturels, recensement des espèces patrimoniales	Nicheurs, stationnements hivernaux ou migratoires	Contacts d'individus en vol, cartographie des territoires de chasse, analyse des potentialités des habitats	Contacts sur le terrain, traces recensées
Aire d'étude immédiate = AEI (50 m)	Oui	Cartographie des habitats naturels, recensement des espèces patrimoniales (50 m)	Nicheurs, stationnements hivernaux ou migratoires (50 m)	Contacts d'individus en vol, cartographie des territoires de chasse, analyse des potentialités des habitats (50 m)	Contacts sur le terrain, traces recensées (50 m)
Aire d'étude rapprochée = AER (1 à 2 km)	Oui	Fonctionnement écologique global de la zone	Déplacements locaux, axes de migration locaux, fonctionnement écologique de la zone	Données bibliographiques de recensement des gîtes de reproduction, de transit et d'hivernage	Fonctionnalité écologique de la zone, mouvements locaux de la faune
Aire d'étude intermédiaire = AEIn (5 km)	Oui	/	Mouvements migratoires à grande échelle, données bibliographiques		Données bibliographiques
Aire d'étude éloignée = AEE (jusqu'à 10 km selon les groupes)	Oui				

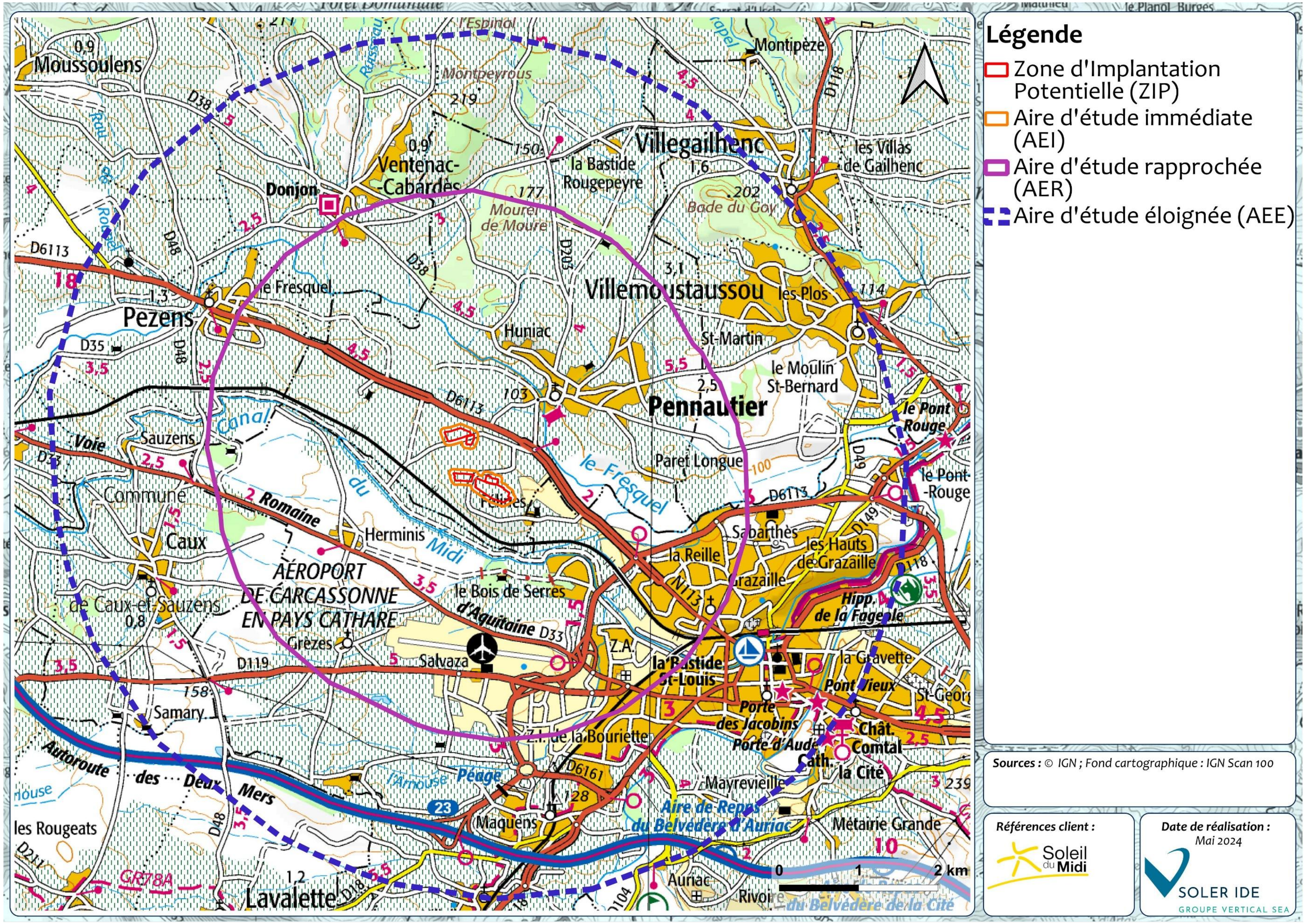

Légende
🟥 Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
🟧 Aire d'étude immédiate (AEI)
🟪 Aire d'étude rapprochée (AER)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Sources : © IGN ; Fond cartographique : IGN Scan 100
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA
0
1
2 km
Moussoulens
Montpeyrous
Villegailhenc
les Villas de Gailhenc
Ventenac-Cabardès
Donjon
la Bastide Rougepeyre
Moure de Moure
Bade du Goy
Montipèze
Villemoustaussou
les Plos
St-Martin
Pezens
le Fresquel
Huniac
Pennautier
le Moulin St-Bernard
Paret Longue
le Pont Rouge
Sauzens
Voie Romaine
Commune de Caux-et-Sauzens
Caux
Canal du Midi
Herminis
AÉROPORT DE CARCASSONNE EN PAYS CATHARE
le Bois de Serres
d'Aquitaine
Grèzes
Salvaza
Sabarthes
la Reille
Grazaille
les Hauts de Grazaille
Hipp. de la Fagerole
Z.A.
la Bastide St-Louis
la Gravette
Pont Vieux
Porte des Jacobins
Porte d'Aude
Cath.
Chât. Comtal
la Cité
Samary
la Bouriette
Péage
l'Aude
Mayrevieille
Aire de Repos du Belvédère d'Auriac
Métairie Grande
Autoroute des Deux Mers
Maquens
les Rougeats
Lavalette
Auriac
Rivoire
du Belvédère de la Cité
D6113
D38
D48
D35
D33
D119
D203
D118
D149
D6161
D211
D104
N113
GR78A
23

Figure 60 : Aires d'étude au droit du projet

6 DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT : SCENARIO DE REFERENCE

Les objectifs de cette analyse sont de disposer d'un état de référence du site avant que le projet ne soit implanté. Il s'agit du chapitre de référence pour apprécier les incidences du projet sur l'environnement.

Les éléments à décrire sont fixés par le 4° du II du R.122-5 du Code de l'environnement : « population, santé humaine, biodiversité, terres, sol, eau, air, climat, biens matériels, patrimoine culturel, aspects architecturaux et archéologiques, paysage ». Il s'agit d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser l'ensemble des enjeux existants à l'état actuel de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet.

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. »[1]. La notion d'enjeu est indépendante de celle d'une incidence ou d'un impact. Ainsi, une espèce animale à enjeu fort peut ne pas être impactée par le projet.

Les thèmes abordés dans ce chapitre sont les suivants :

- Milieu physique ;
- Milieu naturel ;
- Milieu humain ;
- Paysage et patrimoine.

Les enjeux environnementaux seront hiérarchisés de la façon suivante :

Tableau 24 : Hiérarchisation des enjeux

Valeur de l'enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

L'état actuel s'appuie sur un travail d'analyse approfondie de la bibliographie, d'inventaires scientifiques de terrain et de consultations de différents acteurs du territoire :

- Les auteurs de l'étude et les méthodes utilisées pour réaliser l'état initial sont détaillés au chapitre Méthodologie et auteurs de l'étude d'impact ;
- La bibliographie et les organismes consultés sont listés en annexe.

6.1 MILIEU PHYSIQUE

Auteurs *: SOLER IDE*

Aire d'étude *: L'analyse du milieu physique est réalisée à l'échelle de la zone d'implantation potentielle et de l'aire d'étude éloignée.*

6.1.1 CLIMATOLOGIE

Objectif *: L'analyse de la météorologie permet d'appréhender les conditions climatiques « normales », notamment l'ensoleillement du site, mais aussi les conditions extrêmes pouvant entraîner des contraintes spécifiques pour la réalisation de la centrale photovoltaïque et ainsi des adaptations constructives à mettre en œuvre (orage, etc.). En outre, les conditions climatologiques dominantes au droit du site peuvent en partie expliquer certains comportements de la faune (vent, brouillard récurent, etc.).*

Sources des données *: Les données présentées sont issues de Météo France, de Keraunos, de Météorage et de Windfinder.*

6.1.1.1 Climat général

Le département de l'Aude présente un climat à dominante méditerranéenne, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds et secs avec des intersaisons pluvieuses. Toutefois, selon le territoire, le climat est assez contrasté : dans la région de Carcassonne, le climat est dit intermédiaire, avec notamment des expositions importantes aux vents. A l'automne, de violents et rapides orages peuvent survenir.

Le climat est qualifié de « climat du Bassin du Sud-Ouest », caractérisé par une moyenne annuelle de température élevée avec un nombre de jours « chauds » élevé, avec peu de jours de gelées. L'amplitude thermique annuelle est également élevée. Les précipitations sont peu abondantes, et plus fréquentes en été qu'en hiver.

Les caractéristiques climatiques de la zone d'implantation potentielle sont décrites dans les paragraphes suivants à partir des relevés effectués à la station météorologique de Carcassonne, station Météo France la plus proche, située à environ 1,7 km au Sud de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit de la station météorologique la plus proche du site disposant de l'intégralité des données concernant les températures, l'ensoleillement ou encore la pluviométrie. La station se situe dans un contexte similaire à la zone d'implantation potentielle.

---

[1] Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, décembre 2016.

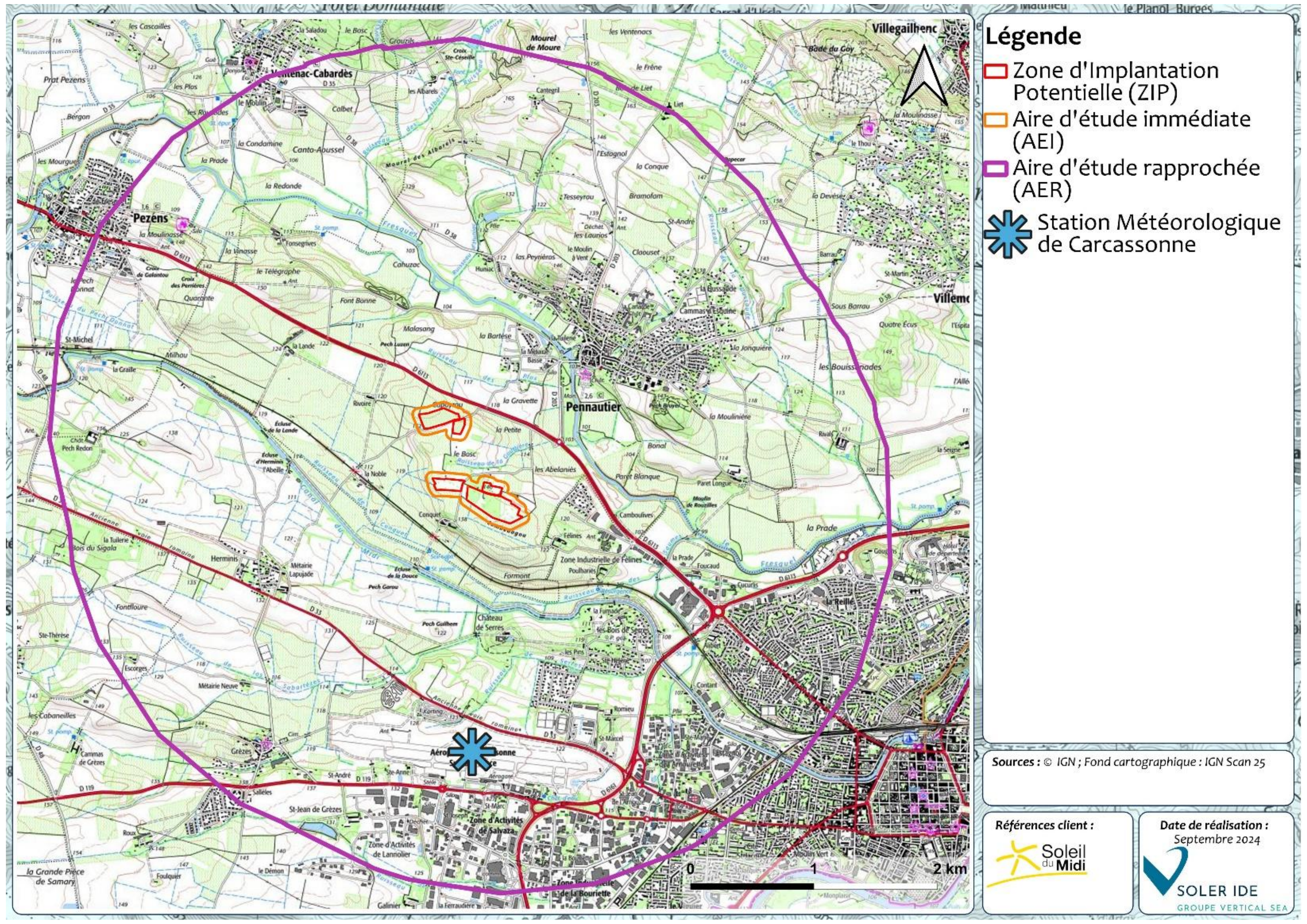

Légende
🟥 Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
🟧 Aire d'étude immédiate (AEI)
🟪 Aire d'étude rapprochée (AER)
Station Météorologique de Carcassonne
Sources : © IGN ; Fond cartographique : IGN Scan 25
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation : Septembre 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA
0
1
2 km
Pezens
Pennautier
Villegailhenc

Figure 61 : Localisation de la station climatologique de Carcassonne (11)

6.1.1.2 Températures

Les températures moyennes relevées par Météo France à la station de Carcassonne, pour la période 1991-2020, sont présentées ci-dessous :

Tableau 25 : Températures moyennes, maximales et minimales à la station de Carcassonne (1991-2020) – Source : Météo France

	J	F	M	A	M	J	J
Température minimale (en °C)	3,5	3,5	5,9	8,1	11,6	15,1	17,3
Température moyenne (en °C)	6,7	7,5	10,4	12,9	16,5	20,5	23,1
Température maximale (en °C)	10	11,4	14,9	17,7	21,4	25,9	28,8

	A	S	O	N	D	Année
Température minimale (en °C)	17,3	14,1	11,3	6,9	4,2	**9,9**
Température moyenne (en °C)	23,1	19,4	15,5	10,4	7,4	**14,4**
Température maximale (en °C)	28,9	24,8	19,7	13,9	10,7	**19**

Les températures sont maximales en juillet et en août avec une température moyenne maximale de 23,1 °C en juillet et en août, et elles sont minimales de décembre à février avec une température moyenne minimale de 6,7 °C en janvier.

6.1.1.3 Précipitations, orages et grêles

Les hauteurs de précipitations communiquées par Météo France pour la station de Carcassonne, pour la période 1991-2020, sont présentées ci-dessous :

Tableau 26 : Précipitations moyennes à la station de Carcassonne (1991-2020) – Source : Météo France

	J	F	M	A	M	J	J
Hauteurs de précipitations (en mm)	66	46,6	58,4	71,4	63,1	46,8	30,1

	A	S	O	N	D	Année
Hauteurs de précipitations (en mm)	39,8	48,4	62,7	70,3	61,4	**665**

Les précipitations sont globalement stables tout au long de l'année. Elles connaissent néanmoins un pic en avril (71,4 mm en moyenne). En été, les précipitations sont plus faibles, et le mois de juillet est notamment très sec, avec 30,1 mm de précipitations en moyenne.

Avec 665 mm de précipitations par an, la station de Carcassonne se situe au-dessous de la moyenne nationale de 770 mm/an.

Le nombre de jours moyen par an présentant des précipitations est de 87,7.

Les orages, accompagnés généralement de vents violents, de fortes précipitations ou encore de foudre, peuvent affecter directement ou indirectement le chantier ou l'exploitation d'un parc solaire photovoltaïque.

Le nombre moyen de jours avec orage n'est pas disponible sur cette station.

D'après la carte du Plan de Protection des Forêts Contre les Incendies en France, présentée ci-après, le secteur du projet recense en moyenne entre 26 et 28 jours d'orage par an, c'est-à-dire parmi les valeurs les plus élevées au niveau français.

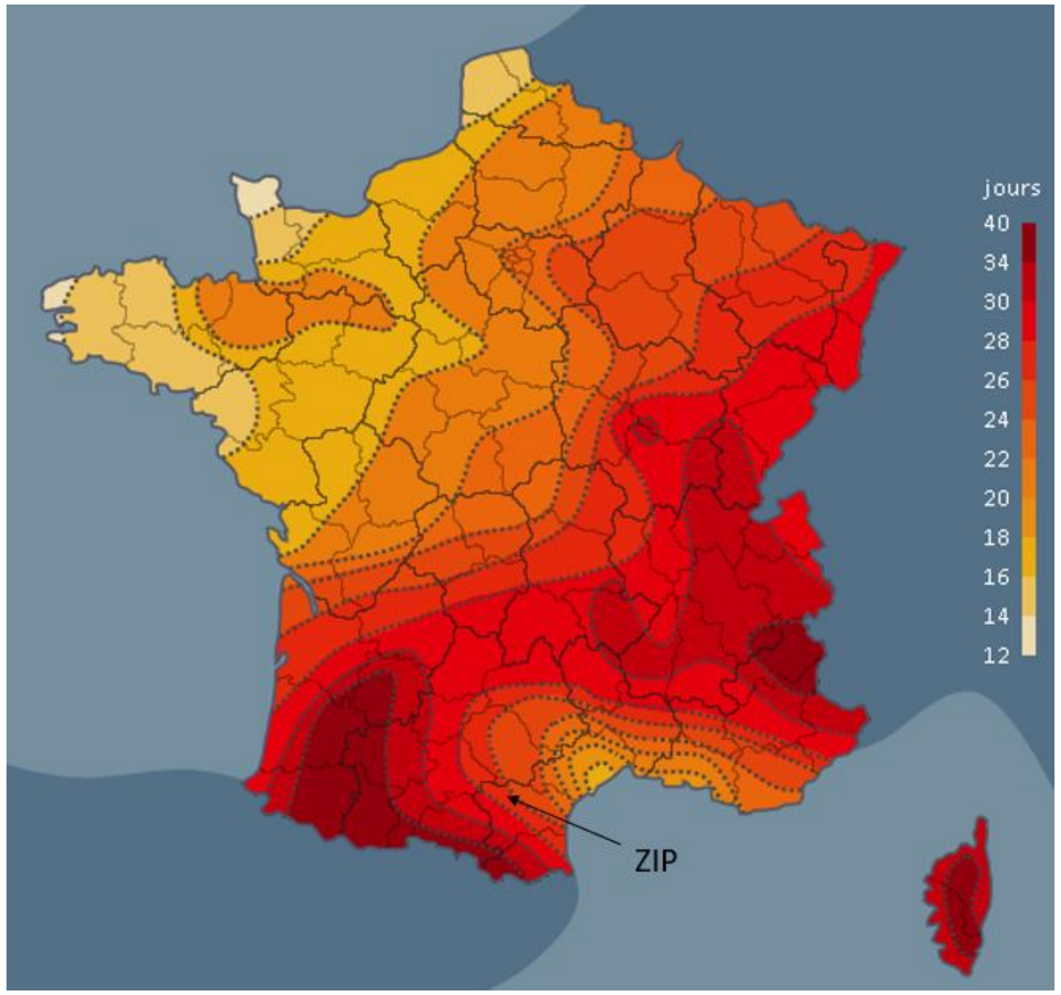

jours
40
34
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
ZIP

Figure 62 : Nombre de jours par an avec orage - Source : Météo express, Plan de Protection des Forêts Contre les Incendies 24-33-40-47, 2019-2029

La base de données de Keraunos ne recense aucun évènement orageux, évènement de grêle ou pluie intense marquants sur la commune de la zone d'implantation du site durant les dix dernières années.

D'après le service Météorage de Météo-France, l'Aude possède une densité moyenne de foudroiement de 0,9979 nsg/km²/an (données 2013-2022), contre une moyenne pour l'Occitanie de 1,0675 nsg/km^2/an, qui est une région moyennement touchée par la foudre. La densité de foudroiement correspond au nombre de coups de foudre par km2 et par an. La moyenne française se situe à environ 1,12 nsg/km²/an : la densité du site est donc inférieure à la moyenne nationale.

D'après la figure suivante, la zone d'implantation potentielle est située dans un secteur caractérisé par une fréquence annuelle et une énergie annuelle plutôt fortes de la grêle d'été.

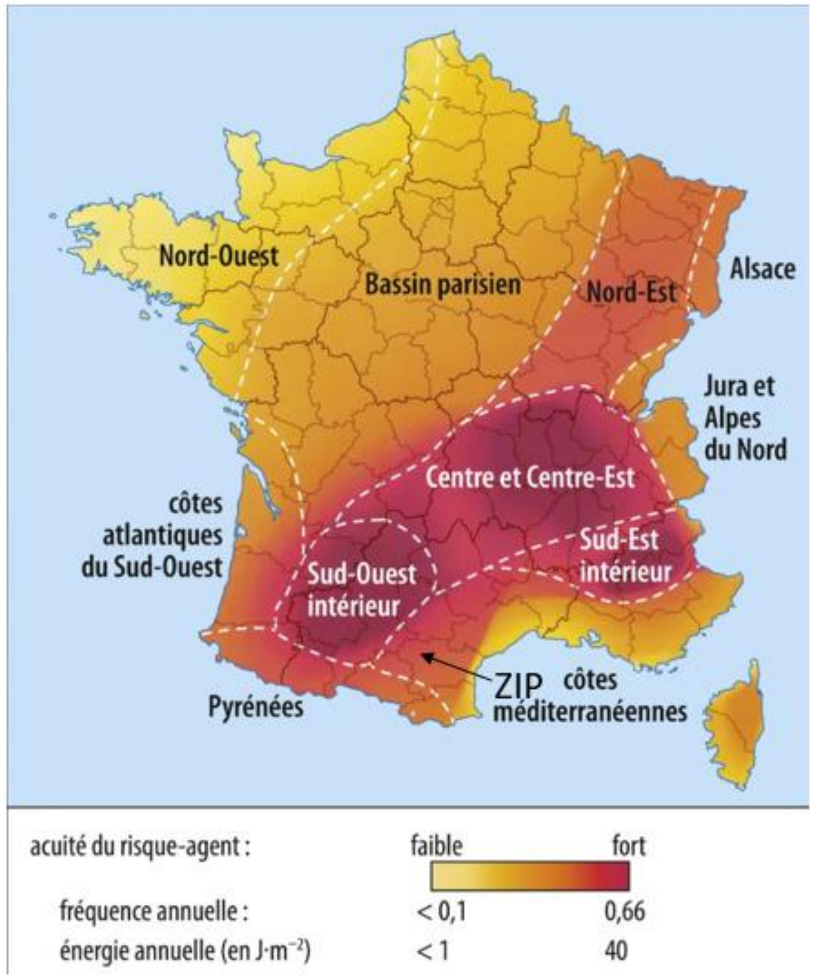

Nord-Ouest
Bassin parisien
Nord-Est
Alsace
Jura et Alpes du Nord
Centre et Centre-Est
côtes atlantiques du Sud-Ouest
Sud-Ouest intérieur
Sud-Est intérieur
ZIP
côtes méditerranéennes
Pyrénées
acuité du risque-agent :
faible
fort
fréquence annuelle :
< 0,1
0,66
énergie annuelle (en J·m⁻²)
< 1
40

Figure 63 : Répartition géographique du risque de grêle en France – Source : F. VINET, 2000

6.1.1.4 Ensoleillement

La durée d'insolation mesure le temps pendant lequel un lieu est éclairé par le soleil. Les données concernant la durée d'insolation relevées par Météo France à la station de Carcassonne sont disponibles.

Tableau 27 : Durée moyenne d'insolation à la station de Carcassonne (1991-2020) – Source : Météo France

	J	F	M	A	M	J	J
Durée d'insolation (en h)	95,4	121,9	173,8	192,2	220,1	247,8	282,5

	A	S	O	N	D	Année
Durée d'insolation (en h)	267,8	216	152,2	104,6	95,2	**2 169,5**

Sur la station de Carcassonne, la durée d'insolation moyenne est de 2 169,5 heures par an avec un maximum obtenu en juillet (282,5 h) et un minimum en décembre (95,2 h), contre une moyenne nationale d'environ 1 900 h/an. L'insolation du site est donc supérieure à celle de la moyenne nationale.

D'après la figure suivante, le gisement solaire au droit du secteur est estimé entre 1 350 et 1490 kWh/m²/an.

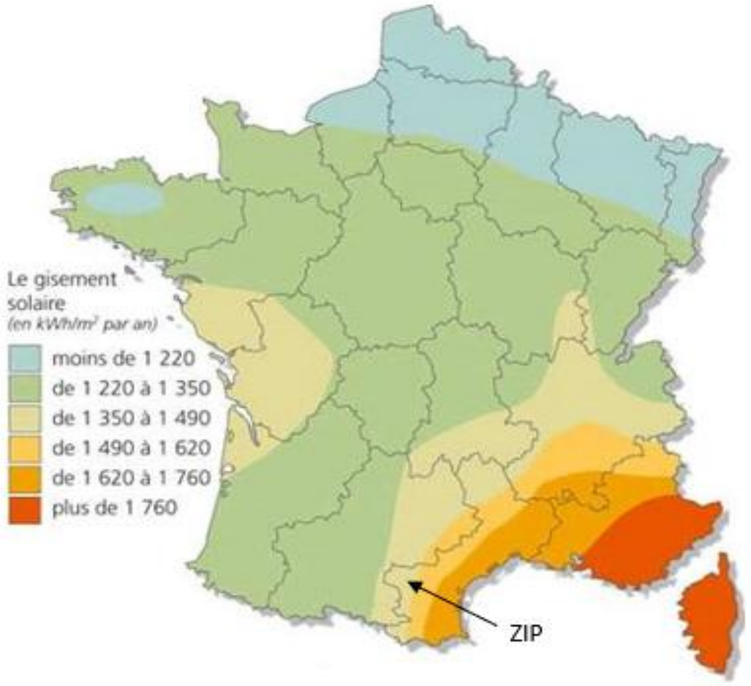


Figure 64 : Gisement photovoltaïque en France et au droit du site du projet - Source : ADEME

Le rayonnement global exprime la quantité d'énergie reçue par le rayonnement solaire sur une surface donnée, c'est cette donnée qui permet de calculer la ressource solaire d'un site en vue d'une exploitation photovoltaïque.

Les données concernant le rayonnement global pour la station météorologique de Carcassonne sont présentées ci-dessous :

Tableau 28 : Rayonnement global moyen à la station de Carcassonne (1991-2020) – Source : Météo France

	J	F	M	A	M	J	J
Rayonnement global (en J/cm²)	16 222	24 029	40 098	51 147	62 176	68 728	71 705

	A	S	O	N	D	Année
Rayonnement global (en J/cm²)	63 577	47 193	30 613	17 964	14 283	**507 735,0**

6.1.1.5 Vents

Les vents sont souvent présents dans l'Aude. C'est l'un des départements français les plus venteux. Ce phénomène est essentiellement dû aux reliefs nord et sud qui forment un couloir. La rose des vents de la station de Carcassonne, donnée ci-dessous, indique que les vents dominants sont des vents d'ouest appelés Cers (appelé tramontagne en Catalogne ou mistral en provence). C'est un vent de terre, sec, violent et froid en hiver. De l'est souffle le marin qui devient l'Autan au-delà de Castelnaudary et en pays toulousain. Il est chaud et humide et provient de la mer.

Le vent est très présent à Carcassonne, en effet la fiche climatologique de Carcassonne indique 98,5 jours par an de vents de plus de 58 km/h.

La station de mesure du vent la plus proche de la zone d'implantation potentielle est la station de l'aéroport de Carcassonne, situé à 1,7 km au Sud de la zone d'implantation potentielle. D'après la rose des vents ci-dessous, les vents prédominants proviennent majoritairement de l'Ouest et de l'Est, et sont plus forts de février à mai. La vitesse moyenne annuelle des vents est de 10 kts, soit environ 18,5 km/h.

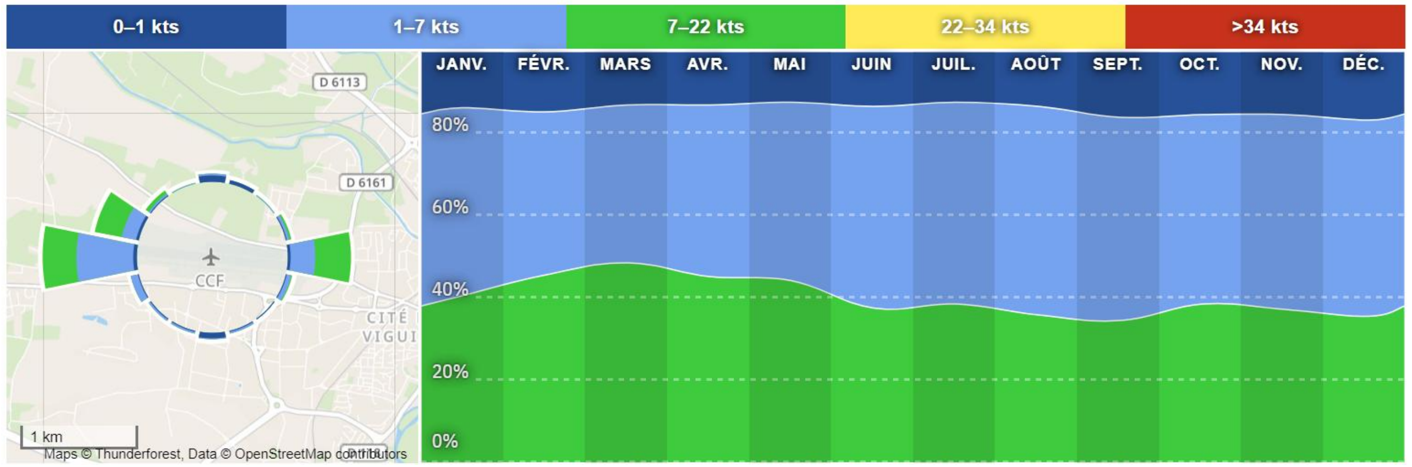


Figure 65 : Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent à la station de l'aéroport de Carcassonne – Source : Windfinder

Synthèse :

Le secteur de l'aire d'étude présente un climat à dominante méditerranéenne, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds et secs avec des intersaisons pluvieuses. Toutefois, selon le territoire, le climat est assez contrasté : dans la région de Carcassonne, le climat est dit intermédiaire, avec notamment des expositions importantes aux vents. A l'automne, de violents et rapides orages peuvent survenir.

Les précipitations sont moyennement abondantes tout au long de l'année, avec un pic en avril. Au mois de juillet, les précipitations se font rares. Dans un contexte de changement climatique, les phénomènes de sècheresse pourront s'accentuer dans un futur proche.

Les précipitations sont en dessous de la moyenne nationale de 770 mm/an.

Le gisement solaire permet le développement d'une centrale photovoltaïque.

Le service Météorage indique que le département du projet possède une densité de foudroiement faible.

Concernant les vents, ceux-ci proviennent majoritairement de l'Ouest et de l'Est.

L'enjeu lié à la météorologie est faible.

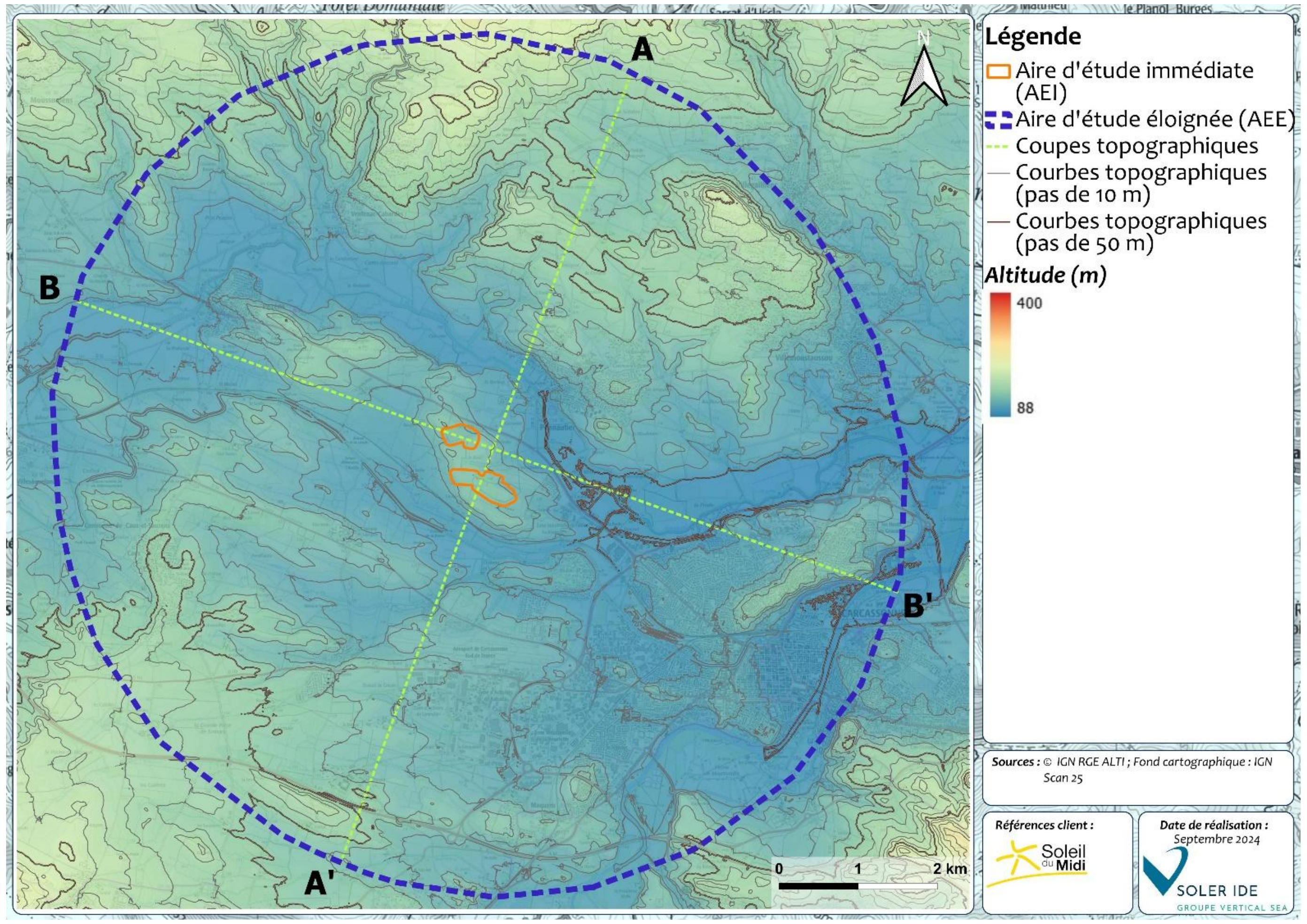
6.1.2 TOPOGRAPHIE

***Sources des données** : Les données présentées sont issues de l'IGN BD TOPO, de l'IGN RGE ALTI et de la visite de site du 22 avril 2024.*

L'Aude est le seul département français qui recoupe à la fois les Pyrénées et le Massif central. Au Sud, les Pyrénées audoises culminent à 2469 mètres dans le Massif du Madres. Le département est bordé par les Corbières à l'Est, et, à l'Ouest, par des terrains molassiques plus ou moins élevés, s'étageant depuis les contreforts des Pyrénées (700 mètres) jusqu'en Lauragais (150 mètres). Au Nord, le plan incliné de la Montagne Noire, dernier contrefort du Massif central, s'élève jusqu'à 1211 mètres au Pic de Nore. Une large gouttière orientée Est-Ouest formant le sillon audois sépare les deux massifs. Les cours d'eau de l'Aude et du Fresquel drainent ce sillon où se sont implantées les principales infrastructures du département : RN113, ligne ferroviaire Toulouse-Montpellier et autoroute A61.

La commune de Pennautier se situe dans la partie nord-ouest de l'agglomération de Carcassonne, dans la région du Cabardès, au pied des pentes de la Montagne noire. L'altitude minimum et maximum de Pennautier sont respectivement de 94 m et 201 m.

D'après la figure suivante, l'aire d'étude éloignée est relativement plane.


A
B
A'
B'
Légende
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Coupes topographiques
Courbes topographiques (pas de 10 m)
Courbes topographiques (pas de 50 m)
Altitude (m)
400
88
0
1
2 km
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation : Septembre 2024
SOLER IDE

Sources : © IGN RGE ALTI ; Fond cartographique : IGN Scan 25

Figure 66 : Topographie au droit de l'aire d'étude éloignée

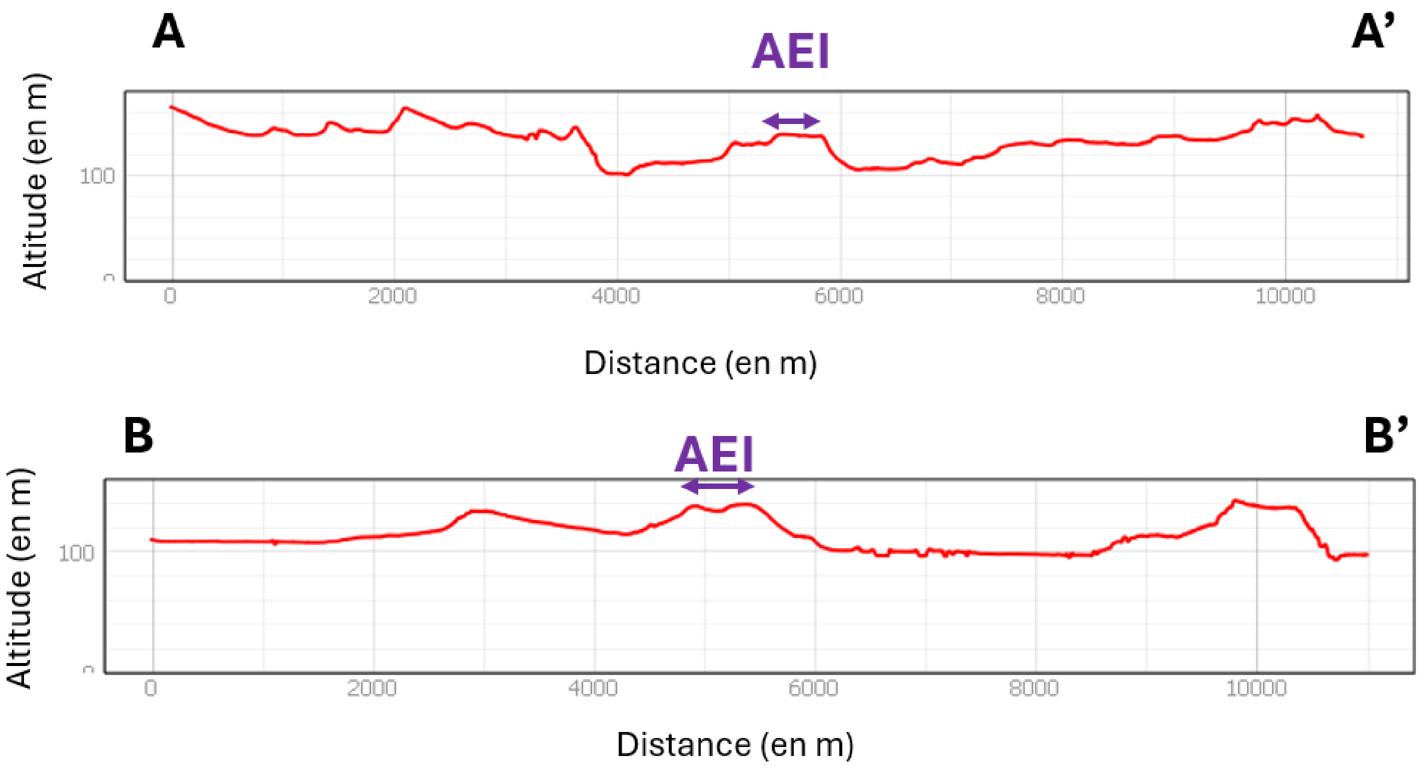


Figure 67 : Profils topographiques sur l'aire d'étude éloignée – Source : QGIS d'après IGN BD TOPO

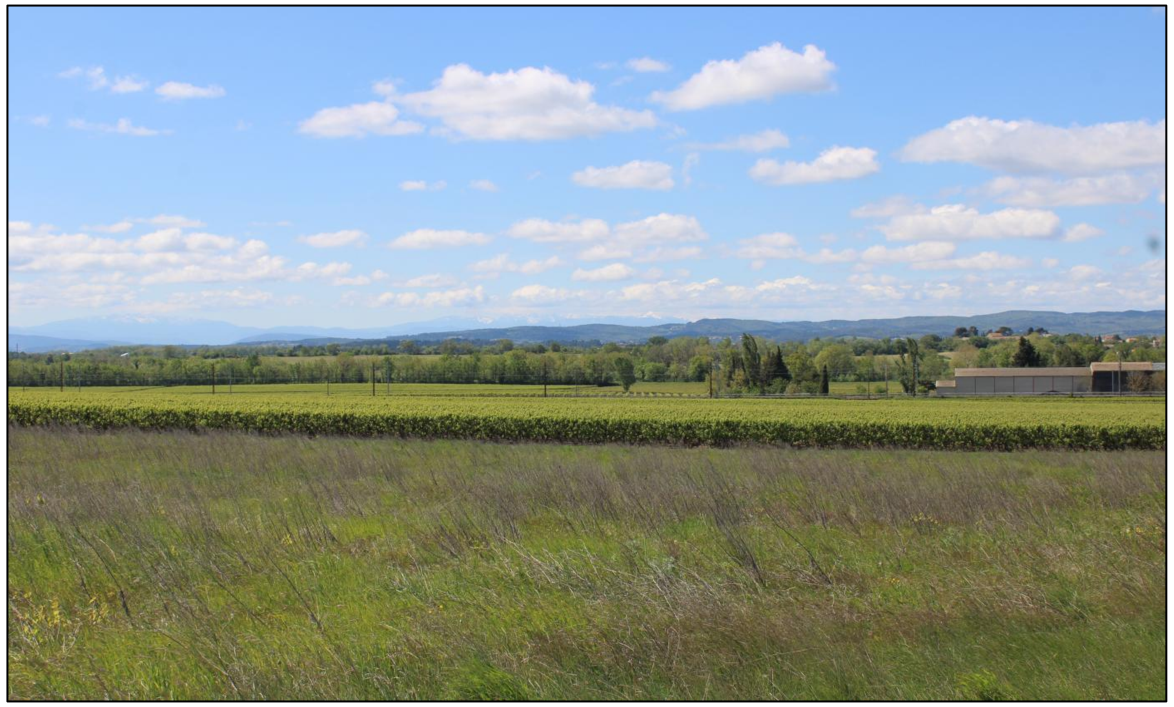


Figure 68 : Relief au sein de l'aire d'étude éloignée – Source : SOLER IDE, avril 2024

L'aire d'étude immédiate se situe sur un plateau entre le ruisseau du Fresquel au Nord et le Canal du Midi au Sud. L'altitude de l'aire d'étude immédiate varie entre environ 130 m et 140 m NGF. La topographie locale au niveau de l'aire d'étude est relativement plane.

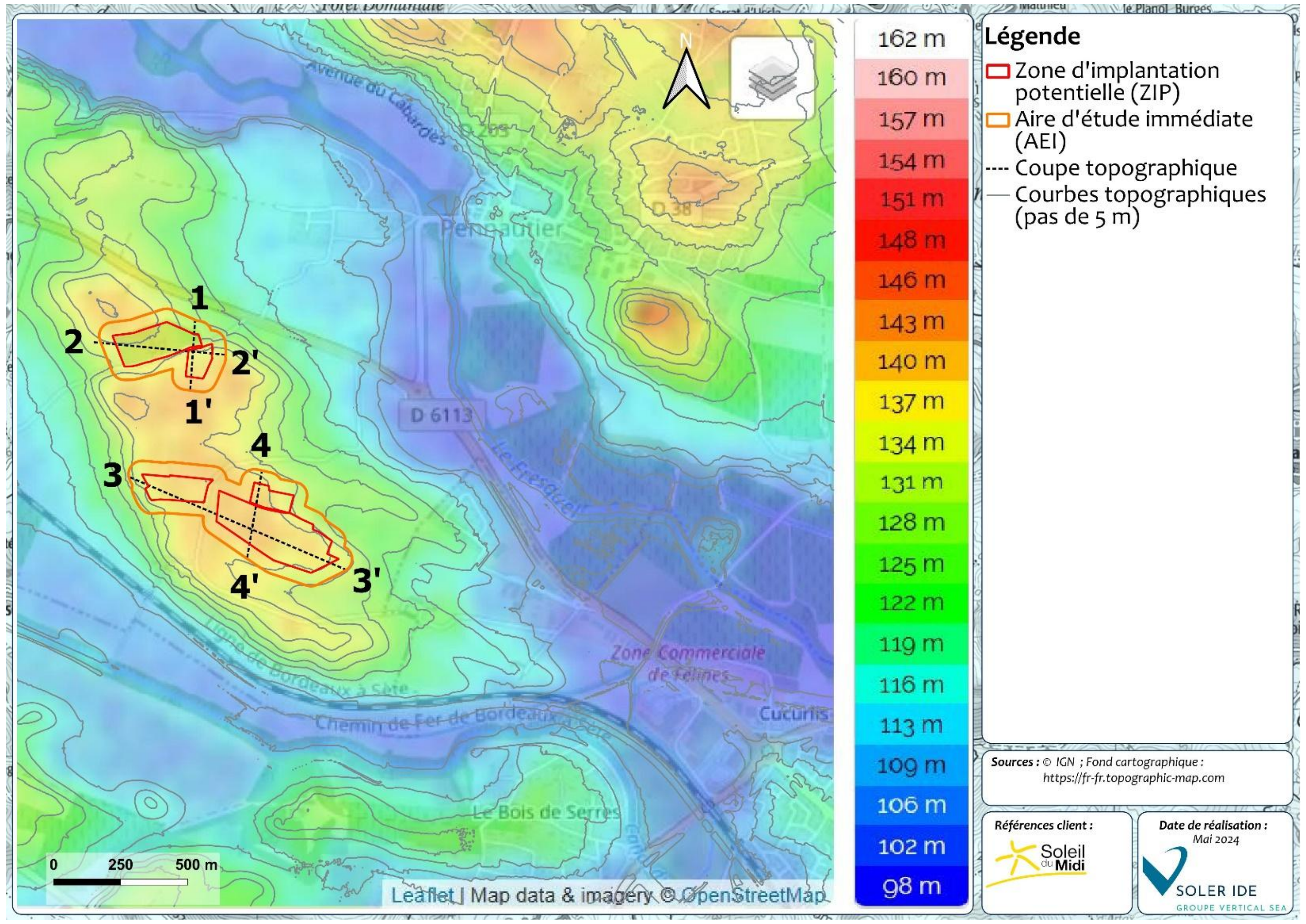

1
2
2'
1'
3
4
4'
3'
Pennautier
D 6113
Le Fresquel
Avenue du Cabardès
D 38
Zone Commerciale de Félines
Cucurlis
Chemin de Fer de Bordeaux à Sète
Le Bois de Serres
0
250
500 m
Leaflet | Map data & imagery © OpenStreetMap
162 m
160 m
157 m
154 m
151 m
148 m
146 m
143 m
140 m
137 m
134 m
131 m
128 m
125 m
122 m
119 m
116 m
113 m
109 m
106 m
102 m
98 m
Légende
Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Coupe topographique
Courbes topographiques (pas de 5 m)
Sources : © IGN ; Fond cartographique : https://fr-fr.topographic-map.com
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 69 : Localisation des coupes topographiques au droit de l'aire d'étude immédiate

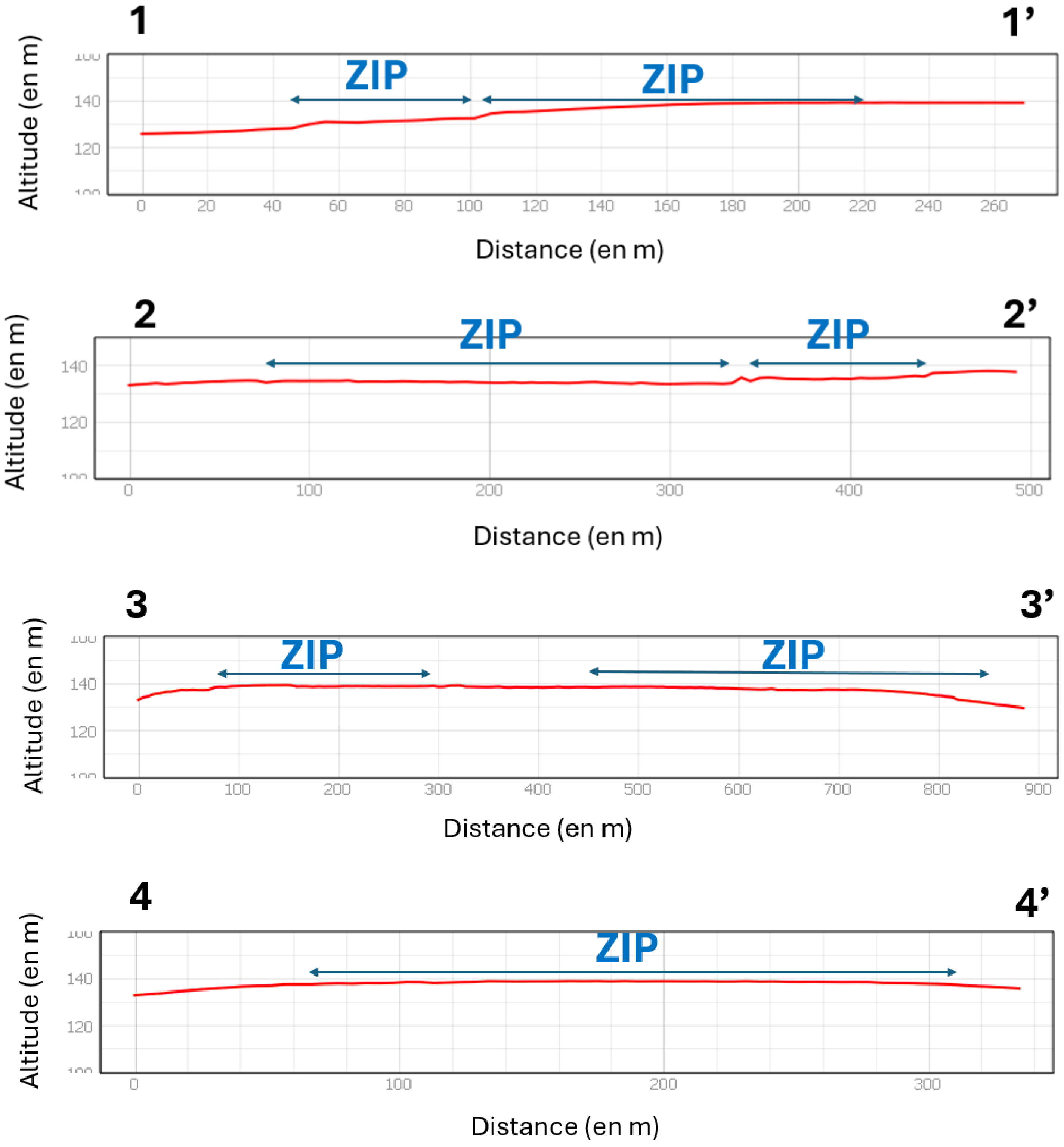


Figure 70 : Profils topographiques sur l'aire d'étude immédiate– Source : QGIS d'après IGN BD TOPO

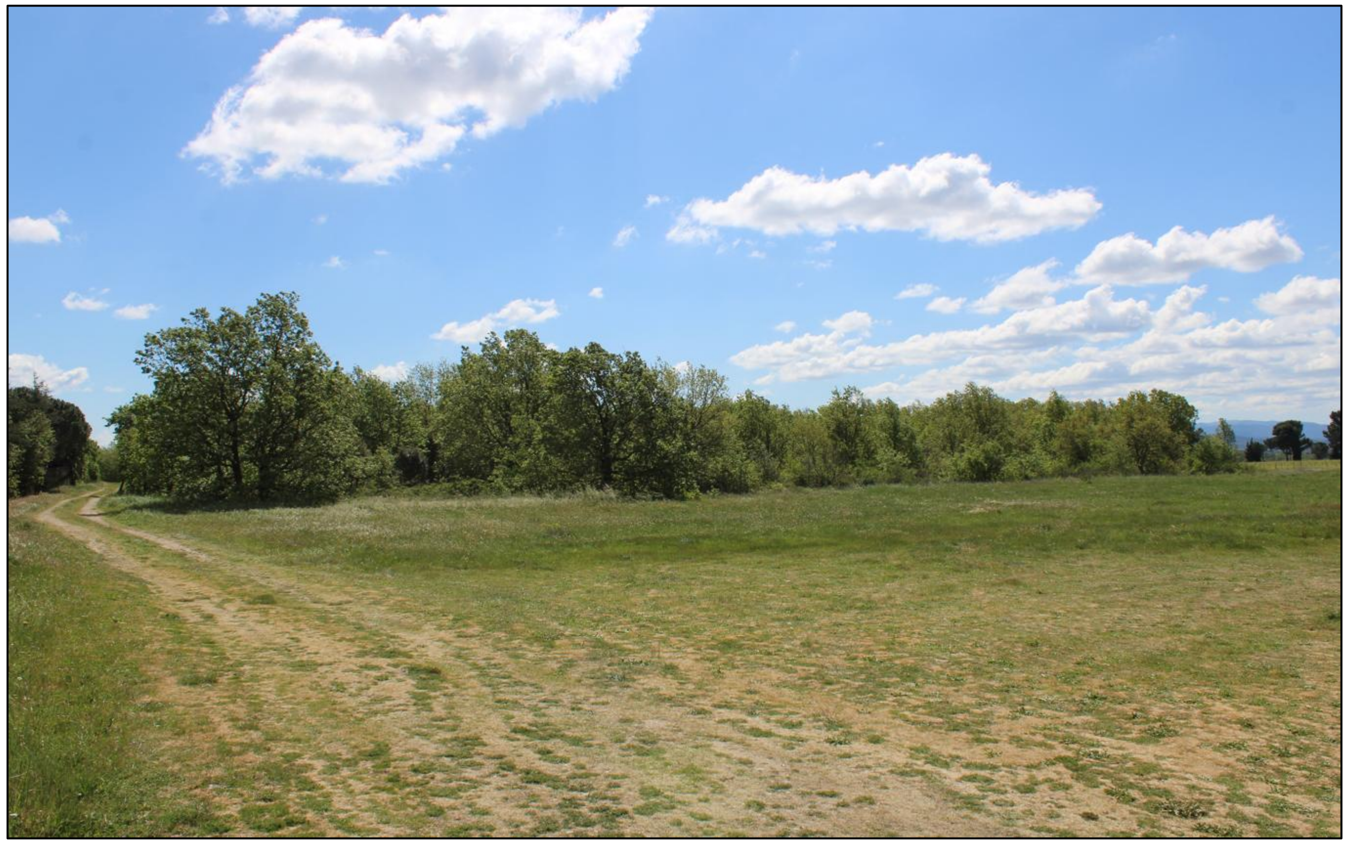


Figure 71 : Prise de vue réalisée au sein de l'aire d'étude immédiate témoignant de la planitude du site – Source : SOLER IDE, avril 2024

Synthèse :

La commune de Pennautier se situe dans la partie nord-ouest de l'agglomération de Carcassonne, dans la région du Cabardès, au pied des pentes de la Montagne noire.

L'aire d'étude immédiate se situe sur un plateau entre le ruisseau du Fresquel au Nord et le Canal du Midi au Sud. L'altitude de l'aire d'étude immédiate varie entre environ 130 m et 140 m NGF.

La topographie locale au niveau de l'aire d'étude est relativement plane.

L'enjeu lié à la topographie est faible.

6.1.3 GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

Sources des données *: Les données présentées sont issues du BRGM : carte géologique n°1036 au 1/50 000ème de Carcassonne (n°1037) et carte lithologique simplifiée au 1/1 000 000ème et de GIS Sol.*

6.1.3.1 Géologie et lithologie

Le département de l'Aude peut se diviser en trois secteurs géologiques :

- La Montagne Noire délimite le Nord du département ;
- Au Sud, du Pays de Sault aux Corbières, la géologie et les reliefs sont liés au système pyrénéen ;
- Entre les deux, une zone de sédiments tertiaires et quaternaires forme le sillon audois drainé par le Fresquel et l'Aude.

Le territoire représenté sur la feuille Carcassonne se compose de deux grands ensembles naturels : le tiers nord appartient au domaine hercynien de la Montagne noire, terminaison méridionale du Massif central, et les deux tiers méridionaux représentent la couverture tertiaire et quaternaire des plaines du Minervois et du Lauragais qui forment le couloir de Carcassonne. Ce territoire est entièrement inclus dans le département de l'Aude.

La région est drainée d'Ouest en Est, vers la Méditerranée, par l'Aude grossie de ses affluents : le Fresquel, l'Orbiel et le Clamous.

La région étudiée repose sur la couverture tertiaire et quaternaire des plaines du Minervois et du Lauragais. La configuration géologique est homogène et régulière.
Elle se présente sous la forme d'un paysage de basses collines correspondant aux vastes épandages fluviatiles de la molasse de Carcassonne (tertiaire) et est traversée par les plaines alluviales quaternaires.

D'après la feuille géologique n°1037 au 1/50 000ème de Carcassonne, le projet est situé au droit des formations géologiques suivantes :

- **La formation du Cuisien-Bartolnien dite Molasse de Carcassonne** constituée de conglomérats, grès, marnes sableuses, limons marmorisés: il s'agit d'une formation fluviatile typique avec pédogenèse associée systématiquement aux dépôts fins de plaine d'inondation, sous la forme de taches de marmorisation (redistribution du fer) et assez rarement de nodules calcaires (redistribution des carbonates).
- **La formation des Alluvions des hautes terrasses constituée de galets quartzeux** : Les hautes terrasses s'étagent à des altitudes relatives de + 60 m à + 25 m. Les galets sont grossiers, très hétérométriques et présentent en surface une patine ocre. Les galets ne dépassent pas en général 20 cm de diamètre. Les terrasses du Fresquel présentent une forte proportion de galets de quartz et quartzites.

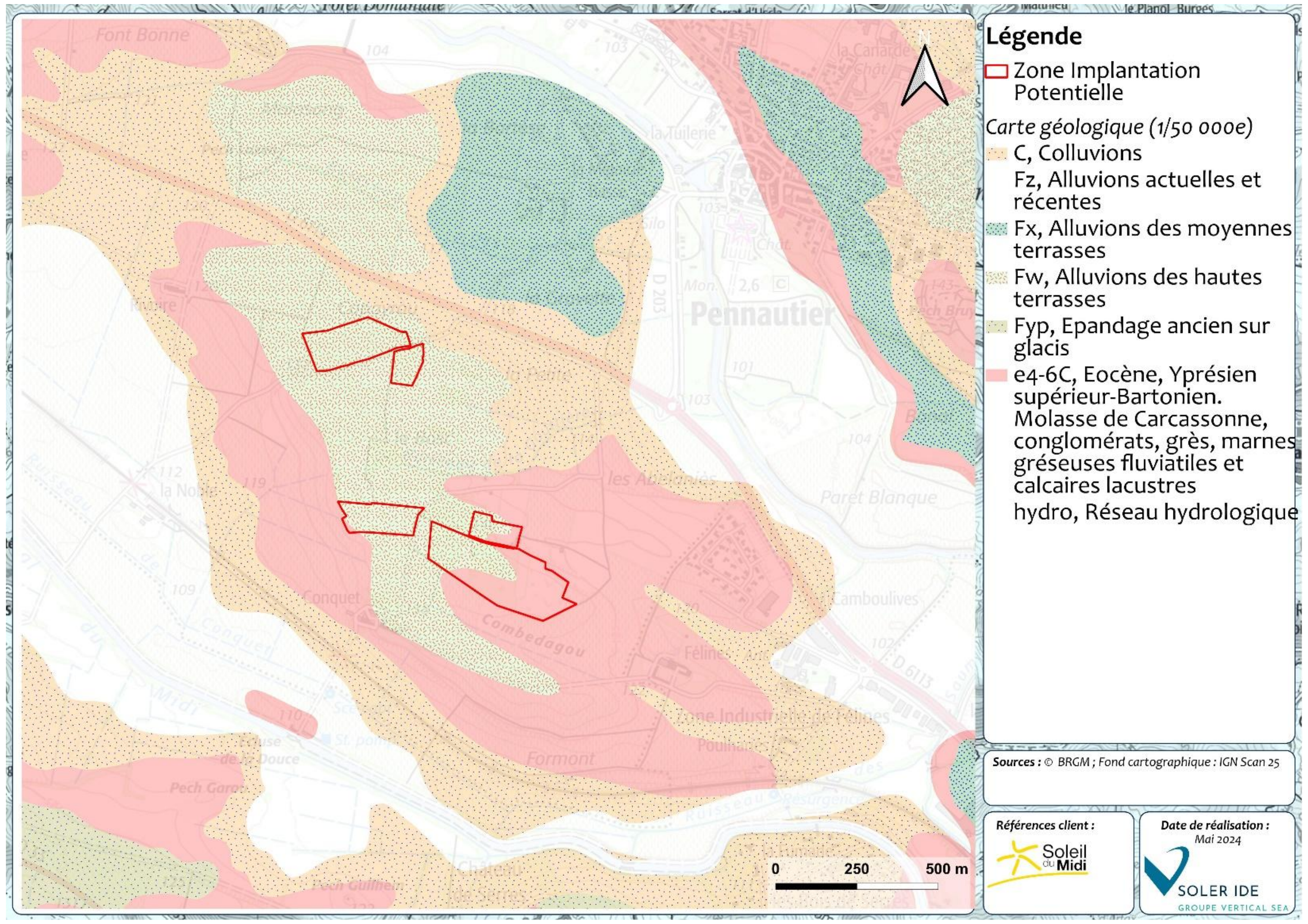

Légende
🟥 Zone Implantation Potentielle
Carte géologique (1/50 000e)
C, Colluvions
Fz, Alluvions actuelles et récentes
Fx, Alluvions des moyennes terrasses
Fw, Alluvions des hautes terrasses
Fyp, Epandage ancien sur glacis
e4-6C, Eocène, Yprésien supérieur-Bartonien. Molasse de Carcassonne, conglomérats, grès, marnes gréseuses fluviatiles et calcaires lacustres
hydro, Réseau hydrologique
Sources : © BRGM ; Fond cartographique : IGN Scan 25
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA
0
250
500 m
Pennautier
Font Bonne
Parc Blanque
Combedagou
Formont
Pech Garot

Figure 72 : Carte géologique au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : BRGM

Aucun ouvrage de la Banque de données du Sous-Sol, sur les mêmes affleurements géologiques dominants de la ZIP, n'est présent à proximité. L'ouvrage le plus proche de la BSS (n° BSS 002KKMM) correspondant à la couche e4-6C (Molasse de Carcassonne) est situé à environ 1,6 km au Sud-Est. Elle présente une succession lithologique composée de limons argileux, d'argiles, de sable, et de marnes argileuses. La succession lithologique au droit du site est donc supposée similaire.

Tableau 29 : Succession lithologique au droit du sondage BSS 002KKMM – Source : BRGM

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 1,9 m	LIMONS ARGILEUX, MARRON BRUN AVEC QQ PETITES GRAVES	Quaternaire
De 1,9 à 2,3 m	ARGILE GRIS NOIR AVEC QQ PETITS GRAVIERS ET DEBRIS VEGETAUX	Eocène Sup
De 2,3 à 3,45 m	ARGILE MARNEUSE ET GRAVELEUSE BEIGE	Eocène Sup
De 3,45 à 4,55 m	SABLE MARNEUX GRIS VERT AVEC QQ GRAVES	Eocène Sup
De 4,55 à 6,1 m	SABLE ARGILEUX CONSOLIDE GRIS CLAIR	Eocène Sup
De 6,1 à 10,75 m	ALTERNANCES DE MARNES SABLEUSES ET DE SABLE ARGILEUX	Eocène Sup

Aucun ouvrage de la Banque de données du Sous-Sol situé au droit de la formation « Alluvions des Hautes Terrasses » n'est situé à proximité.

La carte lithologique simplifiée au 1/100 000ème indique que l'aire d'étude immédiate se situe sur des sols constitués d'argiles. Ces sols pourront présenter des difficultés d'infiltration des eaux pouvant être à l'origine de phénomène de retrait-gonflement des argiles.

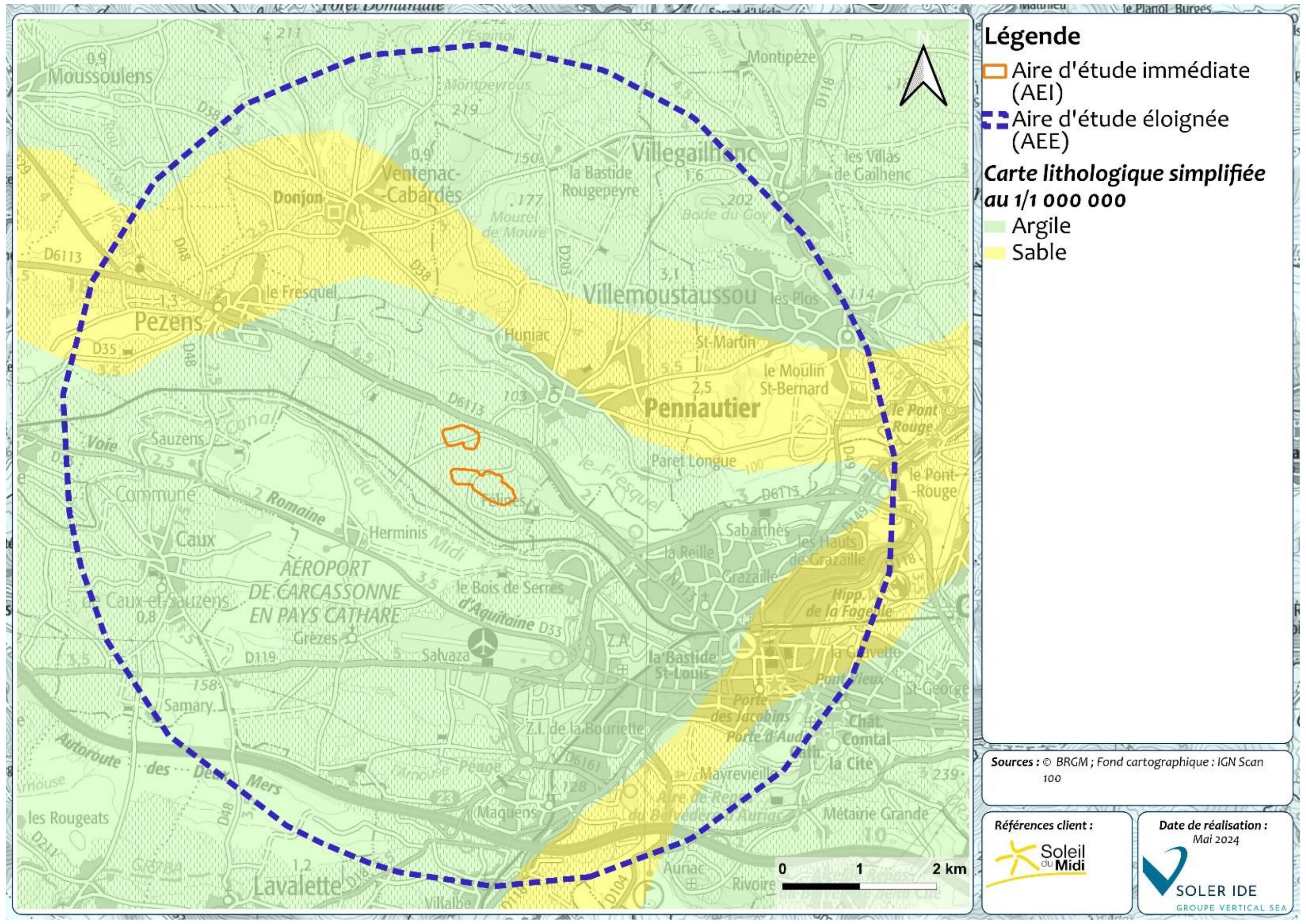

Légende
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Carte lithologique simplifiée au 1/1 000 000
Argile
Sable
Sources : © BRGM ; Fond cartographique : IGN Scan 100
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA
0
1
2 km
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Villegailhenc
Villemoustaussou
Pezens
Pennautier
Caux-et-Sauzens
AÉROPORT DE CARCASSONNE EN PAYS CATHARE
Lavalette

Figure 73 : Carte lithologique simplifiée au 1/1 000 000ème

6.1.3.2 Morphologie du sol et nature pédologique

D'après la cartographie réalisée par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les sols (GIS Sol), la zone d'implantation potentielle se situe au droit des Unités Cartographique de Sol (UCS) suivantes :

> **N°55212 : «** : Carcassès. Relief très ondulé. Alternance régulière de collines et de recreusements dans les molasses blanchâtres. Sols cultivés dominants (70%). Régosols et lithosols sur les pentes collinéennes. Sols calcaires irrégulièrement profonds. Les types de sols dominants au droit de cette UCS sont les Calcosols.

Les calcosols sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur), développés à partir de matériaux calcaires. Ils sont riches en carbonates de calcium sur toute leur épaisseur, leur pH est donc basique. Ils sont fréquemment argileux, plus ou moins caillouteux, plus ou moins séchants, souvent très perméables. Ils se différencient des calcisols par leur richesse en carbonates.

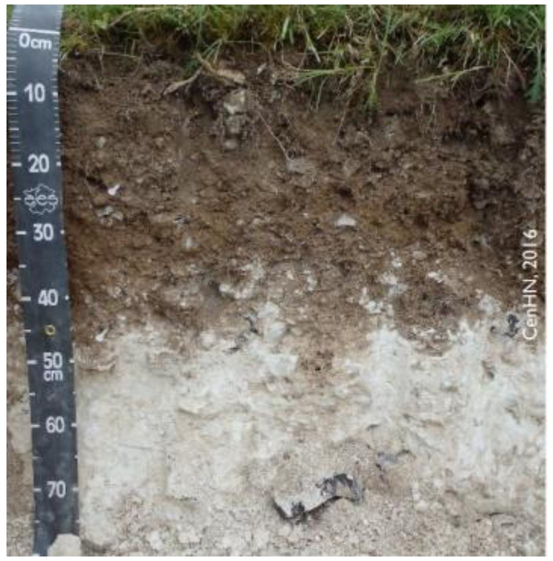
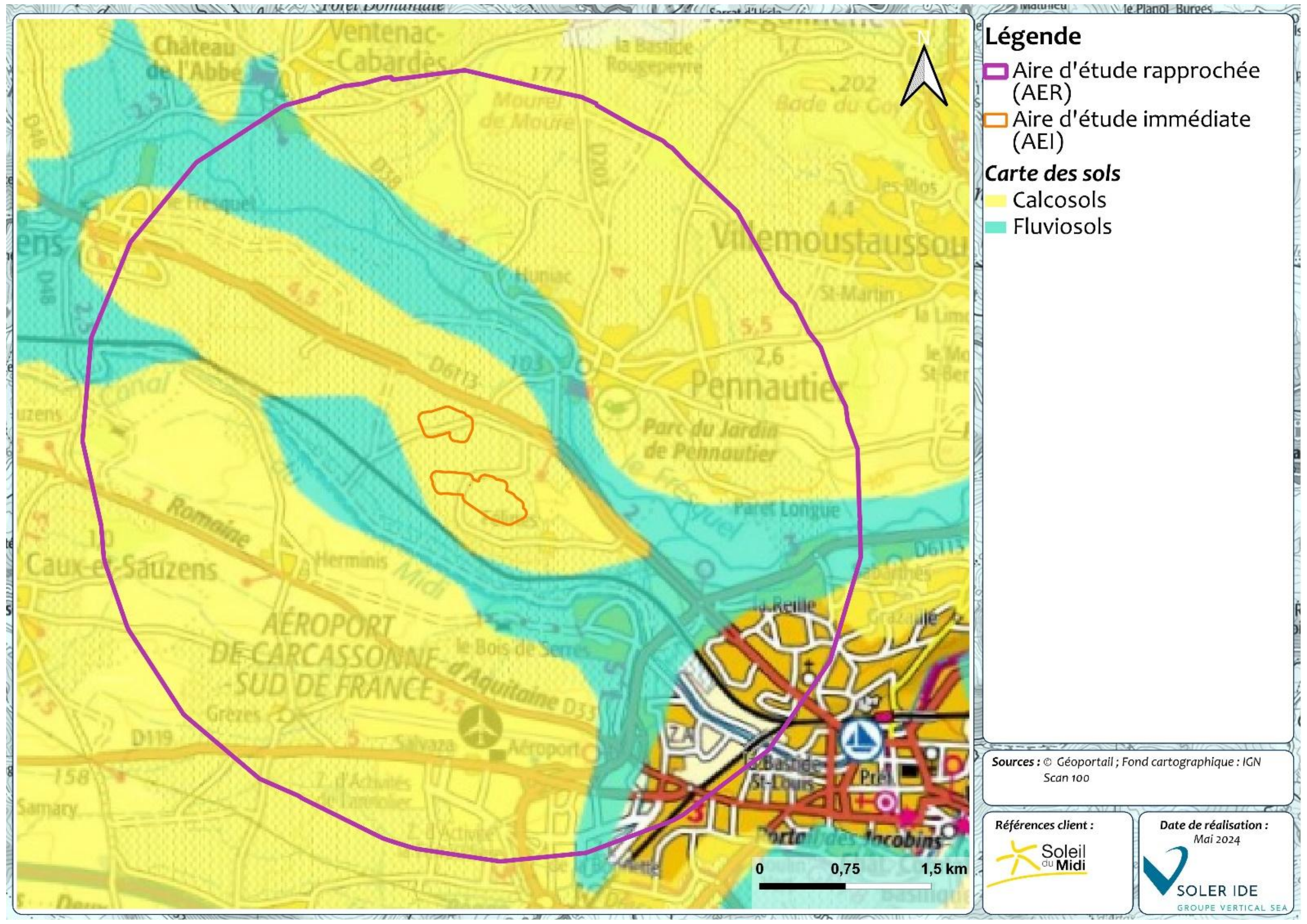

0cm
10
20
30
40
50 cm
60
70

Figure 74 : Exemple d'un Calcosol


Légende
Aire d'étude rapprochée (AER)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Carte des sols
Calcosols
Fluviosols
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA
0
0,75
1,5 km
Pennautier
Villemoustaussou
Caux-et-Sauzens
AÉROPORT DE CARCASSONNE-SUD DE FRANCE

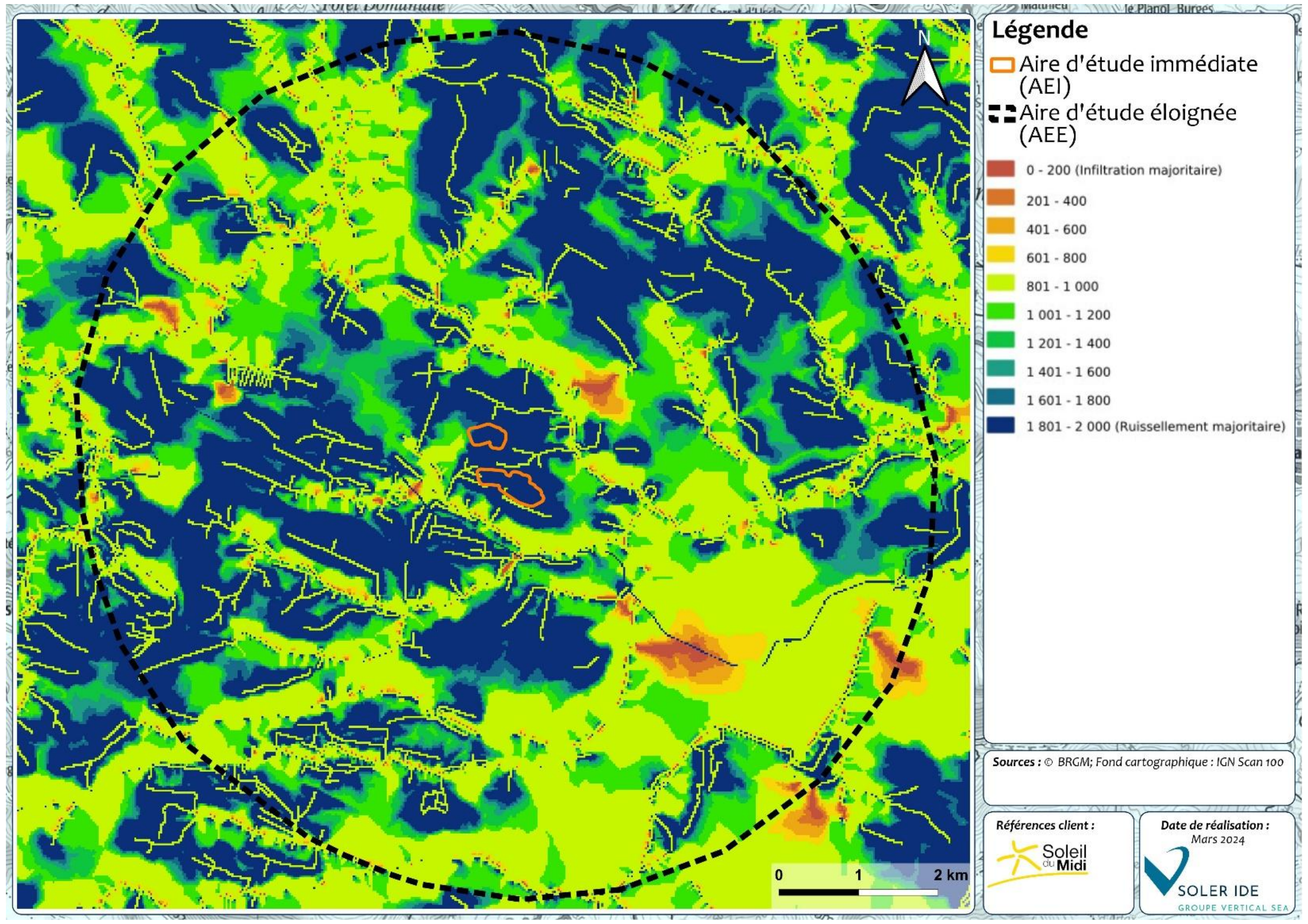
Sources : © Géoportail ; Fond cartographique : IGN Scan 100

Figure 75 : Types de sols au droit de l'aire d'étude rapprochée - Source : GIS Sol

Par ailleurs, le site du BRGM, Infoterre a développé une carte d'« Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR) ». Celle-ci renseigne sur la capacité d'infiltration ou de ruissellement des sols.

L'infiltration est un phénomène se produisant lorsque les sols sont perméables en surface, les eaux pluviales s'écoulent ainsi directement au droit des sols en place. Cela peut être également lié à une topographie plane. A l'inverse, du ruissellement peut se produire en surface lorsque les sols en place sont très peu perméables ou saturés en eau, et ce plus particulièrement sur des secteurs où la pente est importante.

D'après la carte de l'IDPR présentée ci-dessous, les terrains de la zone d'implantation potentielle présentent une très mauvaise infiltration, le ruissellement y est majoritaire.


N
Légende
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
0 - 200 (Infiltration majoritaire)
201 - 400
401 - 600
601 - 800
801 - 1 000
1 001 - 1 200
1 201 - 1 400
1 401 - 1 600
1 601 - 1 800
1 801 - 2 000 (Ruissellement majoritaire)
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mars 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA
0
1
2 km

Sources : © BRGM; Fond cartographique : IGN Scan 100

Figure 76 : Indice de Développement et de Persistance des Réseaux au droit de l'aire d'étude éloignée

Aucune zone de stagnation n'a été identifiée sur la zone d'implantation potentielle. Précisons que des fossés sont présents aux abords de la zone d'implantation potentielle.

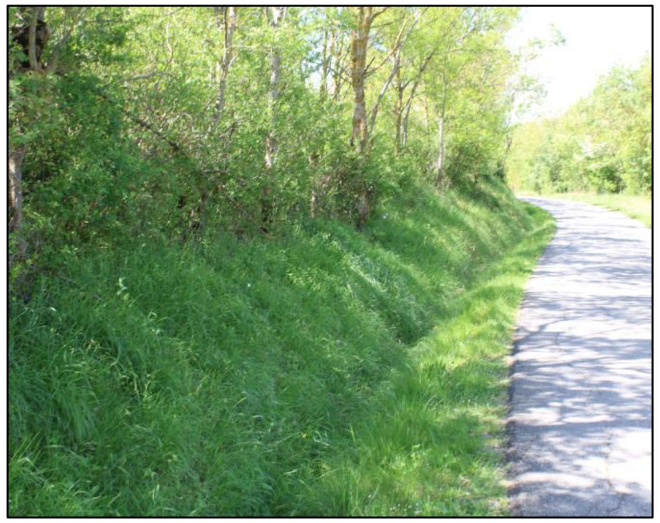


Figure 77 : Fossé en bordure de la route au niveau de la zone d'implantation potentielle Nord – Source : SOLER IDE, avril 2024

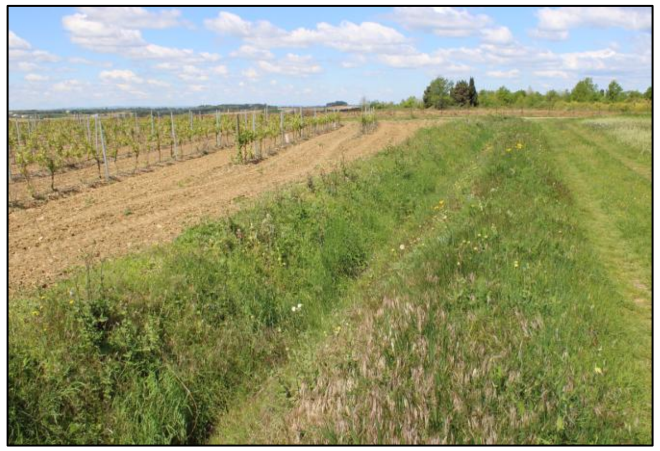


Figure 78 : Fossé de drainage présent au sud de la ZIP Sud-Est – Source : SOLER IDE, avril 2024

Des études géotechniques seront réalisées avant la mise en œuvre du projet et viendront compléter la caractérisation des sols sur le site du projet.

Synthèse :

Le sol de la zone d'implantation potentielle est principalement constitué d'alluvions des hautes terrasses et de la Molasse de Carcassonne.

Compte tenu de la nature argileuse des sols, le ruissèlement est majoritaire au droit de l'aire d'étude immédiate.

Des études géotechniques préalables à la réalisation du projet seront réalisées afin de déterminer les contraintes et exigences constructives à prendre en compte afin d'assurer la stabilité et la pérennité des ouvrages (nature et profondeur des fondations, des ancrages…).

L'enjeu lié à la géologie et la pédologie est donc faible.

6.1.4 EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

Objectif *: L'étude des eaux souterraines et superficielles vise à comprendre le fonctionnement hydraulique de la zone et à évaluer la vulnérabilité de la ressource en eau. La connaissance du contexte hydrogéologique est utile en particulier pour déterminer les effets possibles de la centrale sur les circuits d'écoulements et d'infiltrations et lorsque la ressource en eau souterraine est vulnérable à la pollution. Les risques de pollutions accidentelles de l'aquifère sont à prendre en compte pendant tout le cycle de vie de la centrale photovoltaïque, notamment si le projet est situé à proximité d'un périmètre de protection d'un aquifère destiné à l'alimentation en eau potable. L'objectif est de privilégier une stratégie d'évitement et d'adaptation des zones les plus vulnérables de manière à ne pas remettre en cause ni les usages de la ressource en eau ni l'atteinte du bon état des masses d'eau fixée par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).*

Sources des données *: Les données sont issues du SIE du bassin Adour-Garonne, de l'Agence Régionale de Santé, la base de données BDLISA et de la base de données Banque Hydro.*

6.1.4.1 Documents de gestion des eaux

a) Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027

Le projet est concerné par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027. Celui-ci a été adopté le jeudi le 18 mars 2022.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification qui fixe, pour une période de six ans, « les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux » (article L.212-1 du code de l'environnement) à atteindre dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027, approuvé par arrêté préfectoral le 21 mars 2022, comprend 9 orientations fondamentales traitant les grands enjeux de la gestion de l'eau. Elles visent à économiser l'eau et à s'adapter au changement climatique, réduire les pollutions et protéger notre santé, préserver la qualité de nos rivières et de la Méditerranée, restaurer les cours d'eau en intégrant la prévention des inondations, préserver les zones humides et la biodiversité. :

- OF 0 S'adapter aux effets du changement climatique ;
- OF 1 Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- OF 2 Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
- OF 3 Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau ;
- OF 4 Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux ;
- OF 5 Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
  - OF 5A Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle ;
  - OF 5B Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques ;
  - OF 5C Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses ;
  - OF 5D Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles ;
  - OF 5E Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine ;
- OF 6 Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides ;
  - OF 6A Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques ;
  - OF 6B Préserver, restaurer et gérer les zones humides ;
  - OF 6C Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau ;

- OF 7 Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- OF 8 Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Le tableau ci-après détaille les orientations relatives au projet et relatives au SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027.

Tableau 30 : Orientation du SDAGE 2022/2027 appliqué au projet de central photovoltaïque

Orientation n°2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques	
Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser », Evaluer et suivre les impacts des projets, Contribuer à la mise en œuvre du principe de non-dégradation via les SAGE et contrats de milieu. Sensibiliser les maîtres d'ouvrages en amont des procédures réglementaires sur les enjeux environnementaux à prendre en compte	Le projet devra appliquer la séquence ERC aux milieux aquatiques, humides et à la biodiversité locale. Une mesure d'accompagnement en phase chantier devra être mise en place afin de former et d'informer le personnel de chantier des enjeux environnementaux du site. Une mesure de suivi devra être mise en place durant la durée d'exploitation du projet.
Orientation n°5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé	
N°5A Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux N°5D Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles Engager des actions en zones non agricoles (réduction voire suppression du recours aux produits phytosanitaires pour la gestion des espaces)	Durant sa phase travaux, le projet veillera à éviter les émissions de substances dangereuses dans le milieu aquatique. En phase d'exploitation, le projet ne sera pas à l'origine d'une imperméabilisation significative et la gestion des espaces devra se faire sans l'utilisation de produits phytosanitaires.
Orientation n°6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides	
N°6B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides Préserver, restaurer, gérer les zones humides et mettre en œuvre des plans de gestion stratégique des zones humides dans les territoires pertinents Mobiliser les documents de planification, les outils financiers, fonciers et environnementaux en faveur des zones humides Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets N°6C : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau	La préservation des zones humides rencontrées le cas échéant dans le secteur du projet est à privilégier. Le projet devra veiller à limiter la propagation d'espèces invasives dans le cadre du chantier, ainsi que d'assurer un suivi en phase d'exploitation si nécessaire.
Organiser une gestion préventive et raisonnée des espèces exotiques envahissantes, adaptée à leur stade de colonisation et aux caractéristiques des milieux aquatiques et humides.	
Orientation n°8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	
Éviter les remblais en zones inondables Limiter le ruissellement à la source	En phase d'exploitation, le projet ne sera pas à l'origine d'une imperméabilisation significative. De plus, le projet est localisé en dehors de zones inondables.

Ainsi, le projet devra veiller à respecter les défis et orientations du SDAGE Rhône-Méditerranée en vigueur.

b) Le SAGE Fresquel

Le SAGE constitue l'outil indispensable à la mise en œuvre du SDAGE, en déclinant concrètement les orientations et les dispositions, en les adaptant aux contextes locaux et en les complétant si nécessaire. Il fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau.

L'aire d'étude éloignée et par conséquent la zone d'implantation potentielle sont concernées par le SAGE Fresquel. Ce dernier a été approuvé le 5 septembre 2017 par arrêté préfectoral.

Pour ce faire, le SAGE Fresquel dispose de cinq objectifs généraux visant à répondre aux enjeux évoqués :

- Du bassin alimentaire du Canal du Midi au bassin versant du Fresquel ; clarifier et reposer le cadre réglementaire des droits d'eau et de la gouvernance ;
- Le défi de la gestion quantitative équilibrée dans un système hydraulique ouvert et dépendant ;
- Apporter un appui complémentaire aux politiques de maîtrise des pollutions pour organiser l'atteinte progressive du bon état physico-chimique des rivières et des nappes ;
- Atteindre le bon état écologique : concilier aménagements des versants et des cours d'eau et préserver l'état des milieux aquatiques et humides ;
- Intégrer les politiques de gestion du risque et de gestion de la ressource en eau.

Le territoire du SAGE Fresquel concerne un territoire de 940 km^2. Le bassin versant du Fresquel s'étend de Carcassonne (à l'est) au seuil de Naurouze (à l'ouest) et de la limite du partage des eaux de la Montagne Noire (au nord) au Razès (au sud). 68 communes sont concernées dont les communes de Saint-Martin-Lalande et Lasbordes. Le Fresquel possède plusieurs affluents :

- En rive droite : le Tréboul, l'Arnouse et le Rebenty.
- En rive gauche : le Soupex, le Puginier, le Glandes, l'Argentouire, le Bassens, le Tenten, le Lampy, la Vernassonne, la Rougeanne ou l'Alzeau.

Le SAGE Fresquel comprend une règle relative à la protection des zones humides. Celle-ci interdit certains projets classifiés IOTA ou ICPE qui pourraient mettre en péril celles identifiées dans le SAGE.

La rubrique associée dans la nomenclature des IOTA (annexée à l'article R214-1 du code de l'environnement) :

- 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 (A) ; 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).

- Secteur concerné :
  - Ensemble du périmètre du SAGE.
  - Les zones humides inventoriées sur le bassin versant du Fresquel (carte n°32 de l'atlas) ont une valeur informative et ne sont pas exhaustives. L'instruction des dossiers « loi sur l'eau » est effectuée sur la base des informations cartographiques les plus fines. Les porteurs de projets peuvent se référer aux inventaires disponibles auprès du SMMAR, y compris pour identifier des sites propices à la compensation.

L'autorisation de destruction des zones humides de surfaces supérieures à 1000 m², dans le cadre de projets soumis à déclaration ou autorisation des articles L 214-1 à L 214-6 du code de l'environnement, ne peut être obtenue que dans les cas suivants, et toujours dans le respect des dispositions CZC2 et CZC4 du PAGD :

- Existence d'enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports, des réseaux de distribution d'énergie et de communication
- Réalisation de projets présentant un intérêt public avéré : projets ayant fait l'objet d'une DUP ou d'une déclaration de projet, - impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de cet espace, les infrastructures publiques de captage pour la production d'eau potable et de traitement des eaux usées ainsi que les réseaux qui les accompagnent, des infrastructures de transports, des réseaux de distribution d'énergie et de communication
- Impossibilité technico-économique d'étendre les bâtiments d'activités existants en dehors d'une zone humide.

L'étude d'impact ou le document d'incidences du dossier d'autorisation, de déclaration ou d'enregistrement devra démontrer que toutes les mesures d'évitement et de réduction des effets négatifs ont été étudiées.

La nécessité d'une étude des incidences Loi sur l'Eau sera abordée au sein du chapitre 1.4.3 de l'étude d'impact. Cela déterminera si le projet est soumis à la nomenclature IOTA, et donc si la règle du SAGE s'applique sur ce projet. Dans le cas où le projet ne serait pas soumis à la procédure IOTA, seul le Code de l'Environnement est applicable en cas d'impact du projet sur les zones humides.

La ZIP ne se situe sur aucune zone humide recensée dans le SAGE du Fresquel.

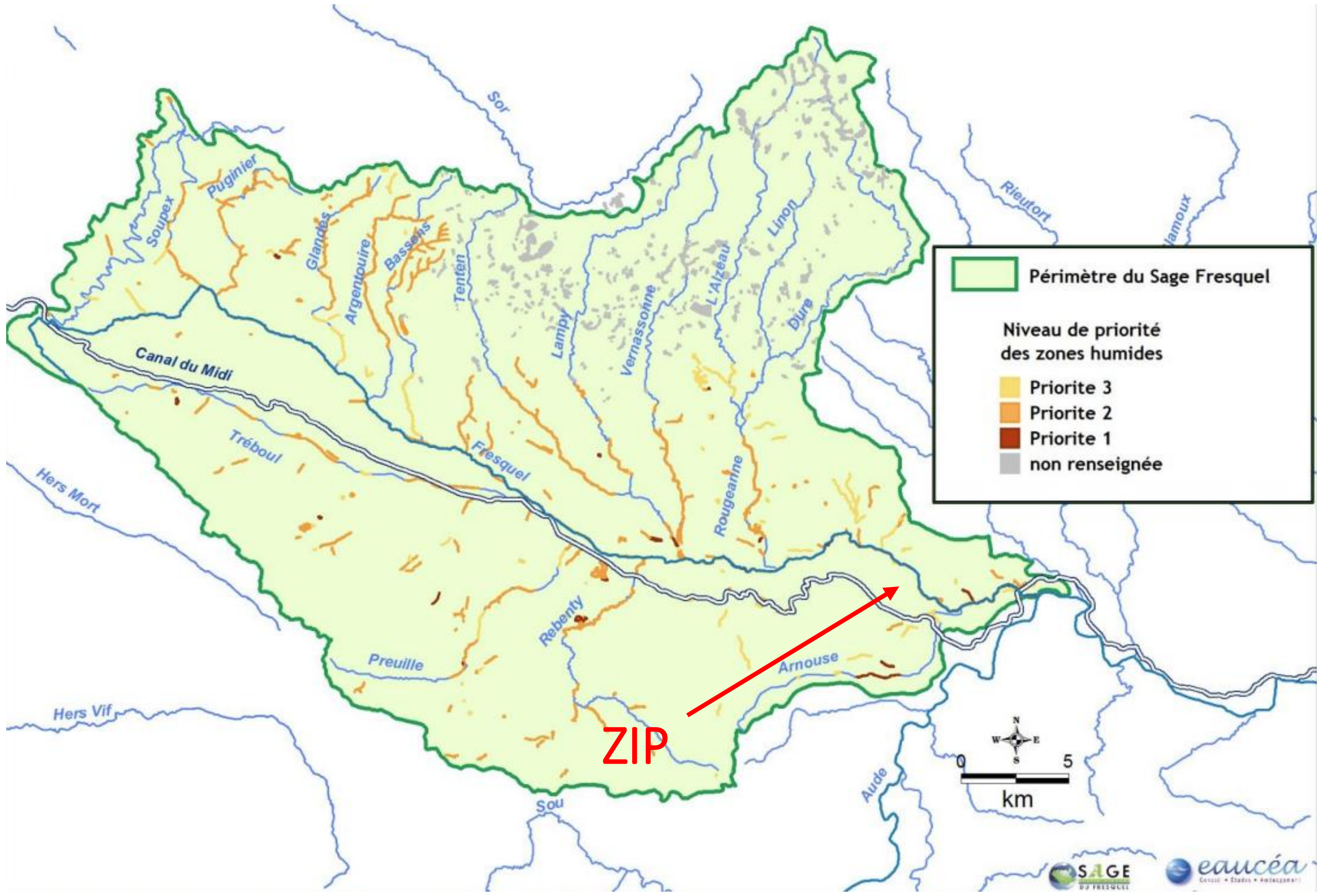


Figure 79 : Niveau de priorité de restauration ou de préservation des zones humides au droit du SAGE Fresquel (source : SAGE du Fresquel)

c) Le PGRI Rhône Méditerranée Corse 2022-2027

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée a été approuvé fin mars 2022 par le préfet coordonnateur du bassin par arrêté.

Le PGRI est un document stratégique pour la gestion des inondations, ici sur le bassin Adour-Garonne, initié par une Directive européenne, dite « Directive Inondation » dont les objectifs ont été repris dans la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite loi Grenelle II).

Le PGRI et le SDAGE sont deux documents de planification à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée dont les champs d'action se recouvrent partiellement. Le SDAGE et son programme de mesures poursuivent l'objectif du « bon état » des masses d'eau au titre de la directive cadre sur l'eau (DCE), il s'agit de la restauration et de la préservation de la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques. Certaines orientations du SDAGE contribuent à la gestion des risques d'inondation, en particulier celles qui mettent en jeu la préservation des zones de mobilité des cours d'eau, la préservation des zones humides.

Il fixe pour six ans 5 objectifs stratégiques qui viennent en complément des objectifs du premier PGRI 2016-2021 du bassin Rhône-Méditerranée pour réduire les conséquences des inondations sur la vie et la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'économie. Les 48 dispositions associées sont autant d'actions pour l'État et les autres acteurs du territoire : élus, associations, syndicats de bassin versant, établissements publics, socio-professionnels, aménageurs, assureurs, ….

De fait, les grands objectifs du PGRI Rhône-Méditerranée 2022-2027 sont les suivants :

- Objectif stratégique N°1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation ;
- Objectif stratégique N°2 : Augmenter la sécurité des populations exposées en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- Objectif stratégique N°3 : Améliorer la résilience des territoires exposés ;
- Objectif stratégique N°4 : Organiser les acteurs et les compétences ;
- Objectif stratégique N°5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

Au niveau local, ce sont les Stratégies Locales de gestion des risques inondation (SLGRI) qui déclinent les objectifs du PGRI pour réduire les impacts des inondations sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI).

Notons que le SLGRI de la Berre et du Rieu est concerné par 2 TRI : le TRI Carcassonnais et le TRI Narbonnais. Cependant la commune de la zone d'implantation potentielle n'est concernée par aucun des deux.

Les aménagements prévus au sein du projet devront être compatibles avec les objectifs du PGRI.

6.1.4.2 Eaux souterraines

a) Contexte global

D'après l'ex-ONEMA et les agences de l'eau, le bassin versant se définit comme l'aire de collecte des eaux, considérée à partir d'un exutoire : elle est limitée par le contour à l'intérieur duquel toutes les eaux s'écoulent en surface et en souterrain vers cet exutoire. Ses limites sont les lignes de partage des eaux.

En France, on distingue 6 bassins hydrographiques principaux. La commune de Pennautier est située sur le bassin Rhône Méditerranée.

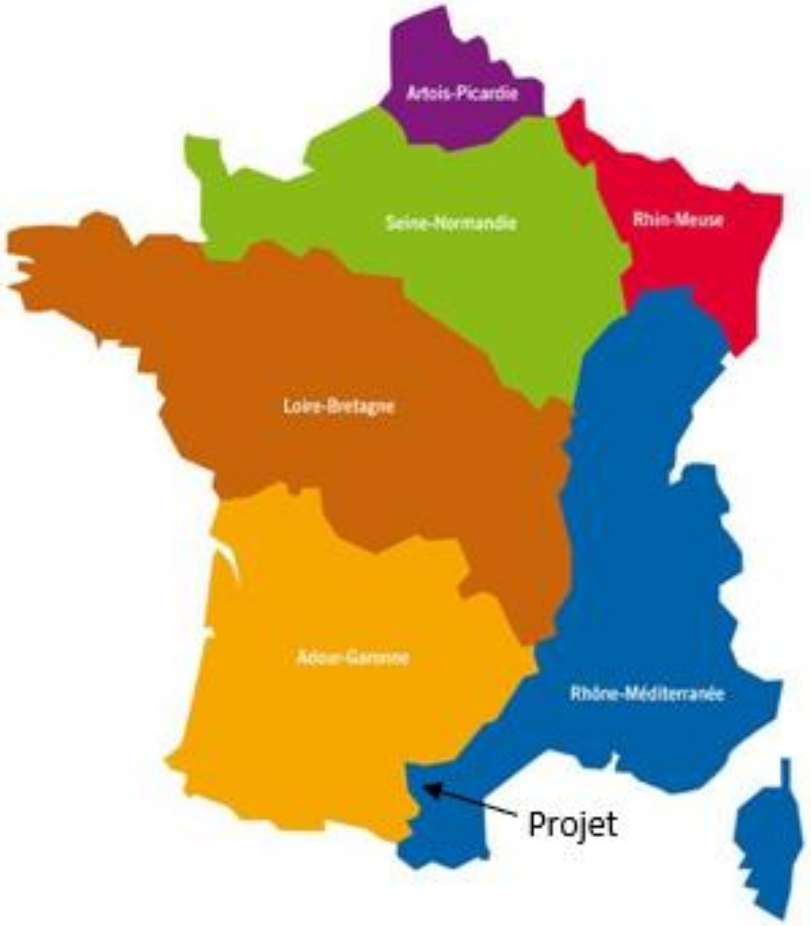


Figure 80 : Bassins hydrographiques principaux et au droit du site du projet - Source : SDAGE Loire Bretagne

b) Contexte local

La zone d'implantation potentielle est concernée par la masse d'eau souterraine de niveau 1 : « Formations tertiaires et alluvions dans BV du Fresquel » (FRDG529) : d'une superficie totale de 545 km², il s'agit d'une masse d'eau à dominante sédimentaire non alluviale, avec une partie libre et une partie captive.

Les tableaux suivants présentent les données d'état quantitatif et chimique de la masse d'eau souterraine présente au droit de la zone d'implantation potentielle (évaluation du SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 sur la base de l'état des lieux de 2019) ainsi que les pressions identifiées sur les masses d'eau identifiées selon les données 2022-2027 :

Tableau 31 : Etat et pressions de la masse d'eau souterraine du SDAGE 2022-2027

Masse d'eau	Etat de la masse d'eau		Pressions concernant la masse d'eau
	Etat quantitatif	Etat chimique	
Formations tertiaires et alluvions dans BV du Fresquel (FRDG529)	Bon (atteint en 2013)	Bon (atteint en 2013)	Non significative

Tableau 32 : Pressions sur la masse d'eau souterraine au droit de la zone d'implantation potentielle (données 2022 - 2027) - Source : Agence de l'Eau Rhône Méditerranée

Masse d'eau souterraine	Pollutions par les nutriments agricoles	Pollutions par les pesticides	Pollutions par les substances toxiques hors pesticides	Prélèvement d'eau
Formations tertiaires et alluvions dans BV du Fresquel (FRDG529)	Pas de pression	Pression existante moyenne	Pression existante moyenne	Pas de pression

Ainsi, la zone d'implantation potentielle est située au droit de la masse d'eau de niveau 1 « Formations tertiaires et alluvions dans BV du Fresquel » (FRDG529). Cette masse d'eau présente un bon état quantitatif et chimique (atteint en 2013). Cette masse d'eau souterraine est cependant soumise à des pressions liées aux pesticides et aux substances toxiques hors pesticides.

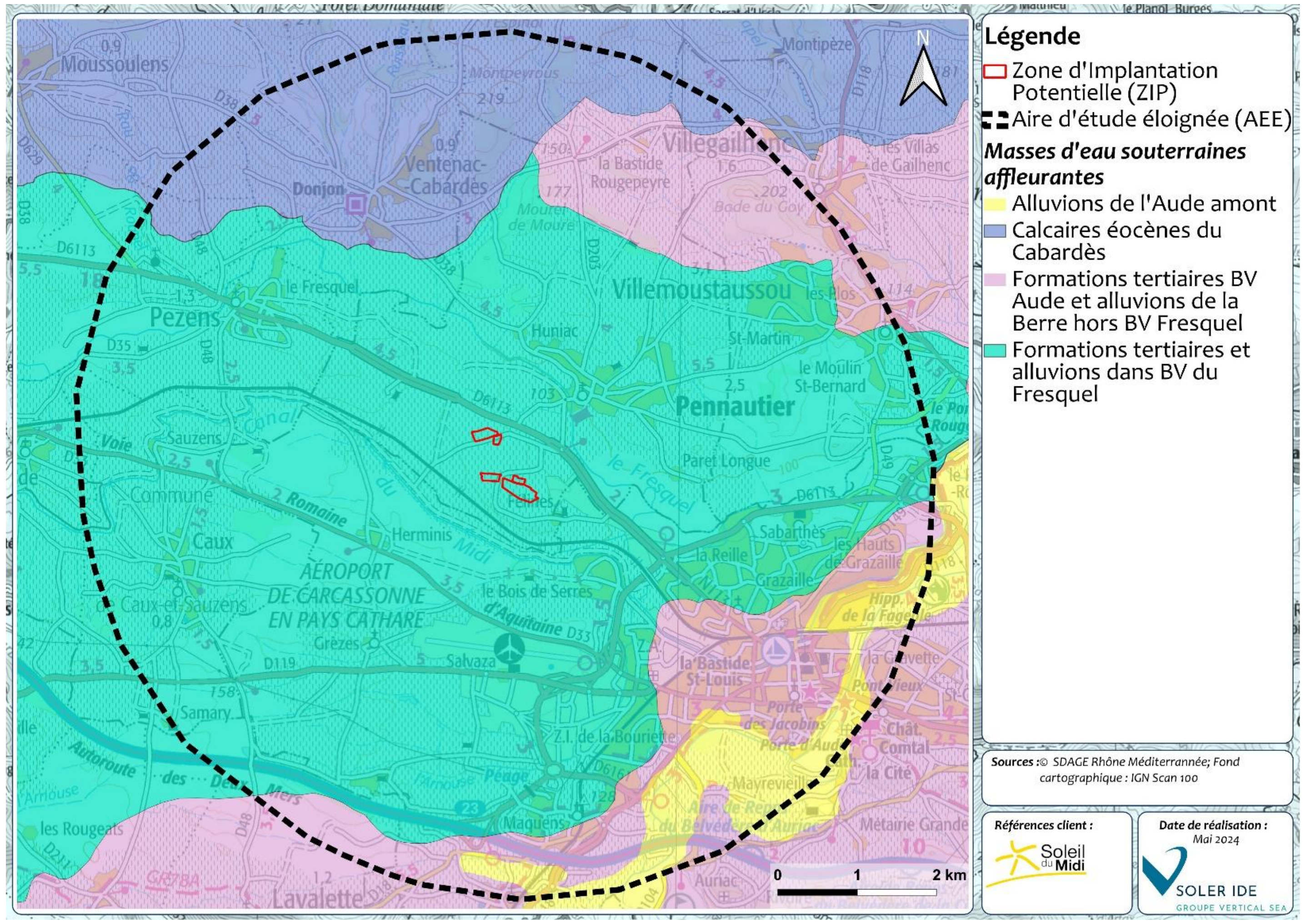

Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Masses d'eau souterraines affleurantes
Alluvions de l'Aude amont
Calcaires éocènes du Cabardès
Formations tertiaires BV Aude et alluvions de la Berre hors BV Fresquel
Formations tertiaires et alluvions dans BV du Fresquel
Sources : © SDAGE Rhône Méditerranée; Fond cartographique : IGN Scan 100
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA
N
0
1
2 km
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Villegailhenc
Villemoustaussou
Pezens
Pennautier
AEROPORT DE CARCASSONNE EN PAYS CATHARE
Caux-et-Sauzens
Lavalette
la Cité

Figure 81 : Masses d'eau souterraines selon le SDAGE 2022-2027 au droit de l'aire d'étude éloignée

c) Mesure du niveau d'eau

La BSS-Eau (Banque de données du Sous-Sol) est la base de données relative aux informations sur les eaux souterraines, (données sur la qualité des eaux souterraines, niveaux d'eau, prélèvements, etc…), organisée et gérée par le BRGM. Elle diffuse des informations spécifiques sur le descriptif du point d'eau (entités hydrogéologiques, masses d'eau ...), les données sur les prélèvements et les traçages. Ces éléments constituent le référentiel des points d'eau en France.

Un point d'eau est un point d'accès naturel (source) ou artificiel (forage, drain, puits…) aux eaux souterraines. Il constitue le concept clef à partir duquel des données techniques sont recueillies pour suivre la qualité et la quantité des ressources en eaux souterraines.

Les points d'eau identifiés par la BSS situés au droit de la zone d'implantation potentielle ainsi que de l'aire d'étude éloignée sont référencés (forages, piézomètres, puits, sources…).

Les ouvrages recensés à la Banque du Sous-Sol sont nombreux dans le secteur mais partiellement renseignés concernant leur usage et leur état : certains sont dédiés à des usages individuels, d'autres au suivi piézométrique ou qualitatif des eaux, d'autres à usage d'eau collective, pour le service public ou pour l'alimentation en eau potable et enfin d'autres pour l'utilisation agricole.

D'après cette banque de données, aucun point d'eau ne se situe au droit ou à proximité de l'aire d'étude immédiate.

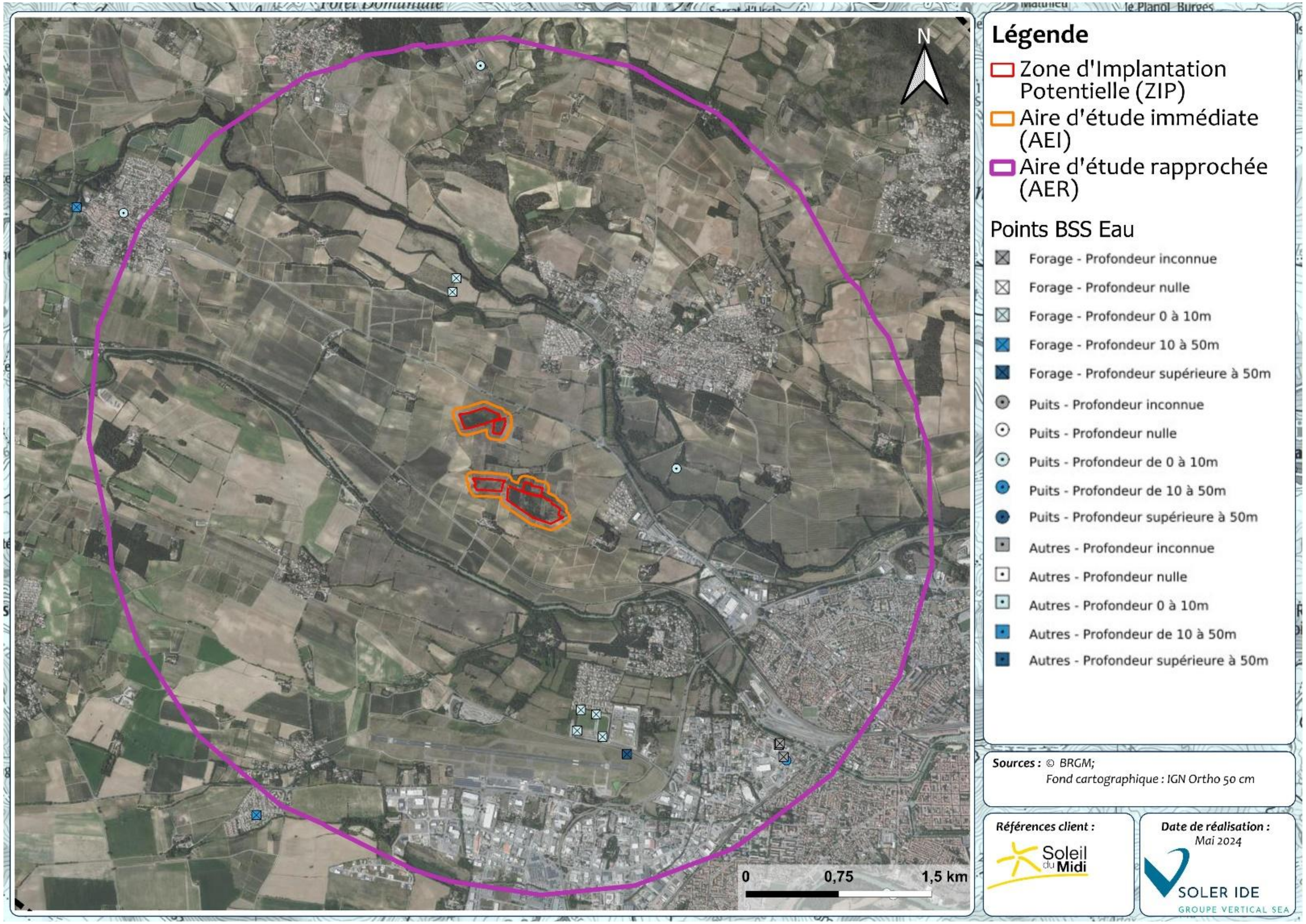

N
0
0,75
1,5 km
Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude rapprochée (AER)
Points BSS Eau
Forage - Profondeur inconnue
Forage - Profondeur nulle
Forage - Profondeur 0 à 10m
Forage - Profondeur 10 à 50m
Forage - Profondeur supérieure à 50m
Puits - Profondeur inconnue
Puits - Profondeur nulle
Puits - Profondeur de 0 à 10m
Puits - Profondeur de 10 à 50m
Puits - Profondeur supérieure à 50m
Autres - Profondeur inconnue
Autres - Profondeur nulle
Autres - Profondeur 0 à 10m
Autres - Profondeur de 10 à 50m
Autres - Profondeur supérieure à 50m
Sources : © BRGM;
Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 82 : Point BSS EAU au droit de l'aire d'étude rapprochée

Les points BSS eau les plus proches sont :

- Un puits (n° BSS002KKLY) situé à près de 950 m à l'Est. La profondeur d'eau mesurée par rapport au sol le 7 février 1978 est de -0,9 m.
- Deux forages situés à près 950 m et 1 km au nord-ouest de la ZIP. La profondeur d'eau mesurée par rapport au sol était de -2,25 m et -2,5 m.

Le projet devra veiller à ne pas impacter l'état des masses d'eau souterraines.

6.1.4.3 Eaux superficielles

a) Contexte hydrologique local

La zone d'implantation potentielle se situe au niveau :

- De la région hydrographique : Côtiers Méditerranéens (Y) ;
- Du secteur hydrographique : L'Aude de sa source à la Méditerranée (Y1) ;
- Du sous-secteur hydrographique : Le Fresquel (Y13) ;
- De la zone hydrographique : le Fresquel de la Rougeanne à l'Aude (code référence : Y136).

L'aire d'étude immédiate est située entre la rivière le Fresquel au Nord et le Canal du Midi au Sud. Par ailleurs, le ruisseau de la Gouttière est situé entre les aires d'études immédiates Nord et Sud. Notons néanmoins que celui-ci n'est pas référencé comme cours d'eau par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Aude. Son exutoire est le Fresquel qui s'écoule au nord de l'aire d'étude immédiate.

Aucun cours d'eau ne concerne l'aire d'étude immédiate. Néanmoins, plusieurs fossés sont localisés à proximité immédiate de l'aire d'étude immédiate Sud. Une grande partie d'entre eux à pour exutoire le ruisseau de Conquet qui s'écoule au Sud.

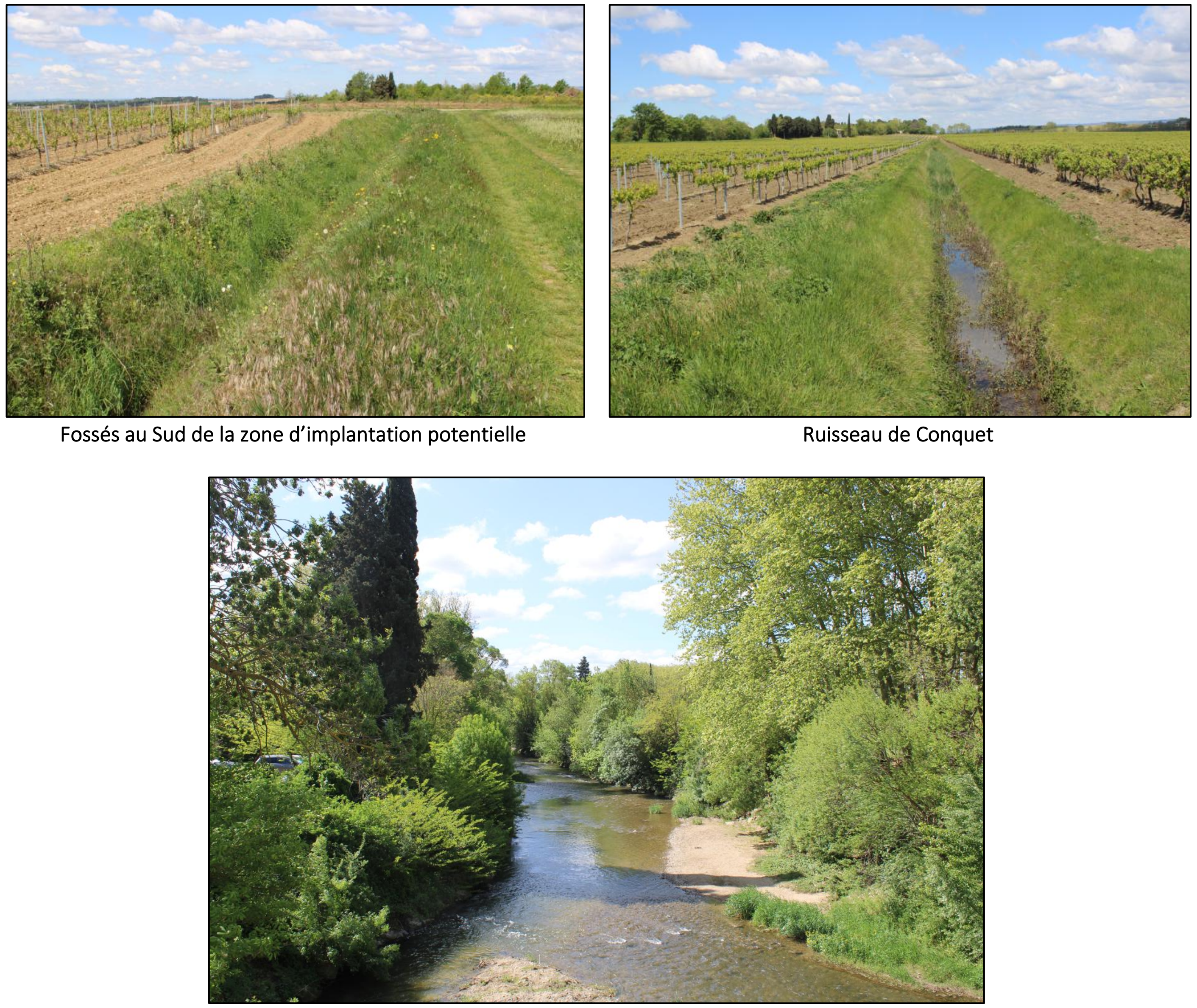
Le bassin versant du Fresquel présente une superficie de 940 km². Il s'étend de l'ouest, au niveau du seuil de Naurouze, à l'est jusque Carcassonne et est délimité au nord par la limite de partage des eaux de la Montagne Noire et au sud par le Razès.

Le Fresquel est un affluent de l'Aude. La confluence de ces deux cours d'eau se situe à Carcassonne, après un parcours de 65 km pour le Fresquel. Celui-ci prend sa source dans le secteur de Baraigne, à l'ouest de Carcassonne, à une altitude de 290 m.

Le Fresquel reçoit de nombreux affluents le long de son parcours, les plus conséquents confluent en aval de Villepinte, commune située à une vingtaine de kilomètres à l'ouest de Pennautier.

Le Canal de Midi, reliant le seuil de Naurouze à Carcassonne, est un axe d'écoulement significatif du bassin versant, bien qu'artificiel.

Enfin, au-delà des principaux cours d'eau, le bassin versant du Fresquel est parcouru par de nombreux ruisseaux et fossés de drainage.



Fossés au Sud de la zone d'implantation potentielle

Ruisseau de Conquet

Le Fresquel à Pennautier

Figure 83 : Cours d'eau et fossés à proximité de l'aire d'étude immédiate – SOLER IDE, avril 2024

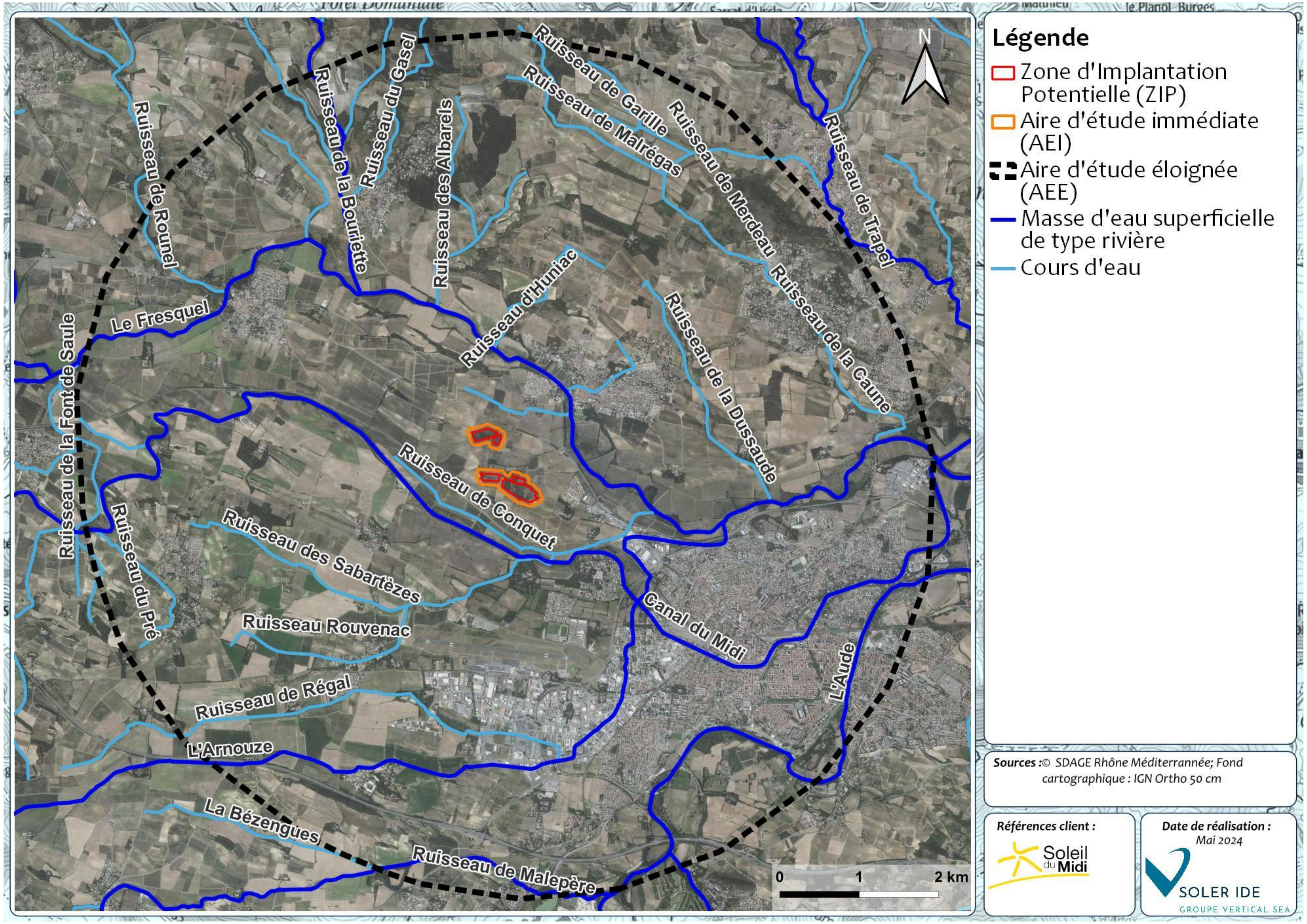
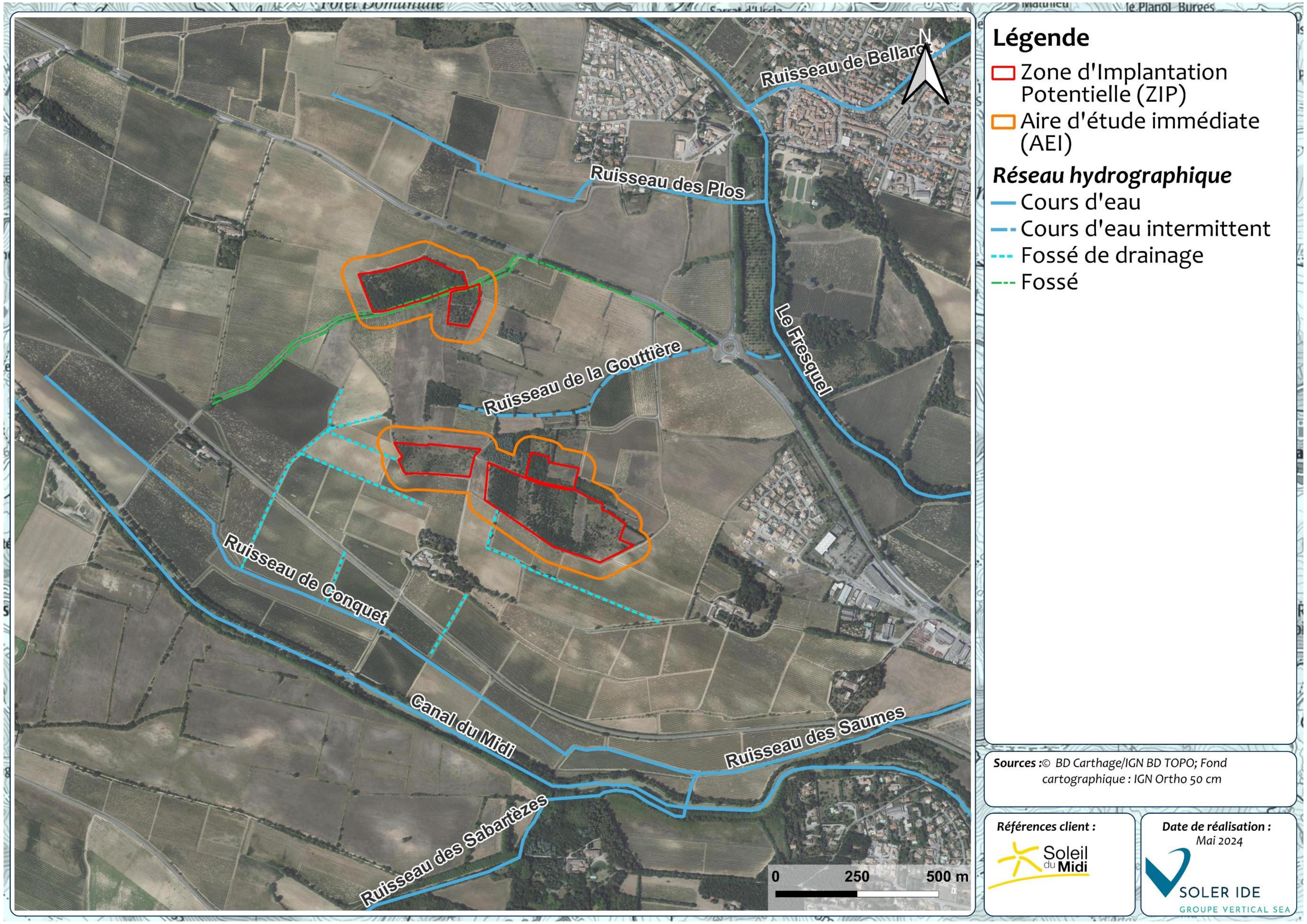

Ruisseau de Garille
Ruisseau de Malrégas
Ruisseau de Merdeau
Ruisseau de Trapel
Ruisseau du Gasel
Ruisseau de la Bouriette
Ruisseau des Albarels
Ruisseau de Rounel
Le Fresquel
Ruisseau d'Huniac
Ruisseau de la Caune
Ruisseau de la Dussaude
Ruisseau de la Font de Saule
Ruisseau du Pré
Ruisseau de Conquet
Ruisseau des Sabartèzes
Ruisseau Rouvenac
Canal du Midi
L'Aude
Ruisseau de Régal
L'Arnouze
La Bézengues
Ruisseau de Malepère
N
0
1
2 km
Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Masse d'eau superficielle de type rivière
Cours d'eau
Sources :© SDAGE Rhône Méditerrannée; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 84 : Réseau hydrographique au droit de l'aire d'étude éloignée


Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Réseau hydrographique
Cours d'eau
Cours d'eau intermittent
Fossé de drainage
Fossé
N
Ruisseau de Bellarc
Ruisseau des Plos
Le Fresquel
Ruisseau de la Gouttière
Ruisseau de Conquet
Canal du Midi
Ruisseau des Saumes
Ruisseau des Sabartèzes
0
250
500 m

Sources :© BD Carthage/IGN BD TOPO; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm

Références client : Soleil du Midi

Date de réalisation : Mai 2024

Figure 85 : Réseau hydrographique à proximité de l'aire d'étude immédiate

b) Qualité des masses d'eaux superficielles

La masse d'eau du Fresquel au droit de l'aire d'étude éloignée est « Le Fresquel de la Rougeanne à l'Aude » (FRDR188). L'état écologique de cette masse d'eau est moyen.

La qualité de ces masses d'eaux superficielles est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 33 : Etat et objectif qualité de la masse d'eau superficielle possédant un lien hydraulique avec la zone d'implantation potentielle - Source : SIE Rhône Méditerranée Corse

Masses d'eau	Etat de la masse d'eau (état des lieux 2019)		Objectif qualité de la masse d'eau (Evaluation SDAGE 2022-2027)	
	Etat écologique	Etat chimique	Etat écologique	Etat chimique
FRDR188 Le Fresquel de la Rougeanne à l'Aude	Moyen	Bon	*Objectif moins strict 2027*	*Objectif bon état 2015*

Le cours d'eau du Fresquel possède une station de mesure en amont de la zone d'implantation potentielle, à environ 10 km à l'Ouest de la ZIP, sur la commune d'Alzonne. Une station de mesure est également présente en aval hydraulique à près de 1,5 km de l'AEI sur la commune de Villemoustaussou. Les mesures de ces stations en 2023 sont reprises dans le tableau ci-après :

Tableau 34 : Grille d'évaluation de la qualité du cours d'eau du Fresquel à Alzonne et à Villemoustaussou pour l'année 2023 - Source : SIE Rhône Méditerranée Corse

Paramètres mesurés en 2023	Le Fresquel à Alzonne	Le Fresquel à Villemoustaussou
Physico-chimique		
Bilan de l'oxygène	Bon	Bon
Température	Très bon	Très bon
Nutriments azotés	Moyen	Bon
Nutriments phosphorés	Moyen	Bon
Acidification	Très bon	Très bon
Polluants spécifiques	Mauvais	Bon
Biologie		
Invertébrés benthiques	Bon	Très bon
Diatomées	Moyen	Médiocre
Macrophytes	/	Très bon
Poissons	/	Bon
Etat écologique	**Moyen**	**Médiocre**
Etat chimique	**Mauvais**	**Mauvais**

Ainsi, le Fresquel au droit de l'aire d'étude éloignée présente un état écologique moyen à médiocre et un état chimique mauvais.

Les deux stations de mesures hydrométriques sur le Fresquel les plus proches du projet se situent entre 5 et 10 km de Pennautier. Il s'agit des stations de Pezens en amont, et la station à Carcassonne en aval.

Tableau 35 : Données hydrométriques sur le Fresquel -Source : Banque Hydro

Station	QMNA en m3/s (débits mensuels minimaux naturels)			QMNA sur la période	Module (en m^3/s)
	Biennale	Quinquennale	Décennale		
Y1364020 Le Fresquel à Pezens	1,070	0,549	0,387	1970-2016	NC
Y1364010 Le Fresquel à Carcassonne (Pont Rouge)	0,317	0,096	0,051	1979-2017	5,2

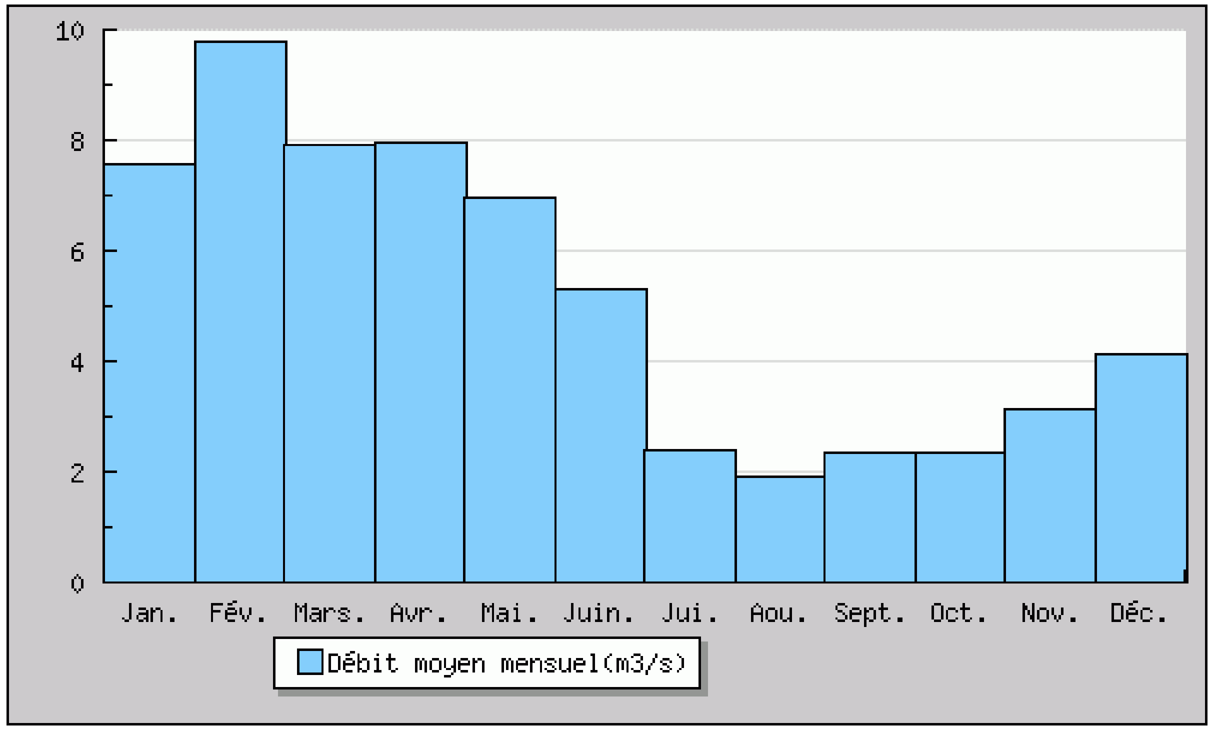


Figure 86 : Ecoulements mensuels (naturels) du Fresquel à Pezens - données calculées sur 50 ans – Source : Banque hydro

Le module est le nom donné au débit annuel interannuel, qui est la moyenne des débits annuels sur une période d'observations suffisamment longue pour être représentative des débits mesurés ou reconstitués, ici 42 ans. Il permet de caractériser l'écoulement d'une année " moyenne ".

Le $QMNA_5$, débit d'étiage mensuel quinquennal qui se produit en moyenne une fois tous les 5 ans, constitue le débit d'étiage de référence pour l'application de la police de l'eau. Celui-ci est de 0,549 m^3/s à la station à Pezens, et de 0,096 m^3/s à Carcassonne.

Les pressions sur cette masse d'eau « Le Fresquel de la Rougeanne à l'Aude » (n° FRDR188) issues de l'état des lieux de 2019, sont données dans le tableau suivant :

Tableau 36 : Pressions de la masse d'eau n° FRDR188 située à proximité de la zone d'implantation potentielle d'après l'état des lieux de 2019 du SDAGE 2022 – 2027 – Source : eaufrance

Code	Niveau d'impact
1	Impact nul ou faible (pression absente ou impact non mesurable) ;
2	Impact moyen, mesurable mais dont l'effet est localisé à l'échelle de la masse d'eau ;
3	Impact fort, susceptible de déclasser l'état de la masse d'eau.

Pressions de la masse d'eau « Le Fresquel de la Rougeanne à l'Aude »	Impact
Type de pression	
Altération de la continuité écologique	2
Altération de la morphologie	3
Altération du régime hydrologique	3
Pollutions par les nutriments agricoles	2
Pollutions par les pesticides	3
Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides)	1
Prélèvements d'eau	3
Pollutions par les nutriments urbains et industriels	2

Le Fresquel mis à part pour les Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides) est soumis à la totalité des pressions selon un impact moyen ou fort. Cette masse d'eau présente un impact fort en lien avec des altérations morphologiques et du régime hydrologique mais aussi des pressions fortes dus à l'activité agricole et notamment à l'utilisation de pesticides. Le cours d'eau subit également des pressions fortes en lien avec les prélèvements d'eau.

Le projet devra veiller à ne pas impacter l'état des masses d'eau superficielles et de manière générale à ne pas impacter les cours d'eau présents à proximité de la zone d'implantation potentielle.

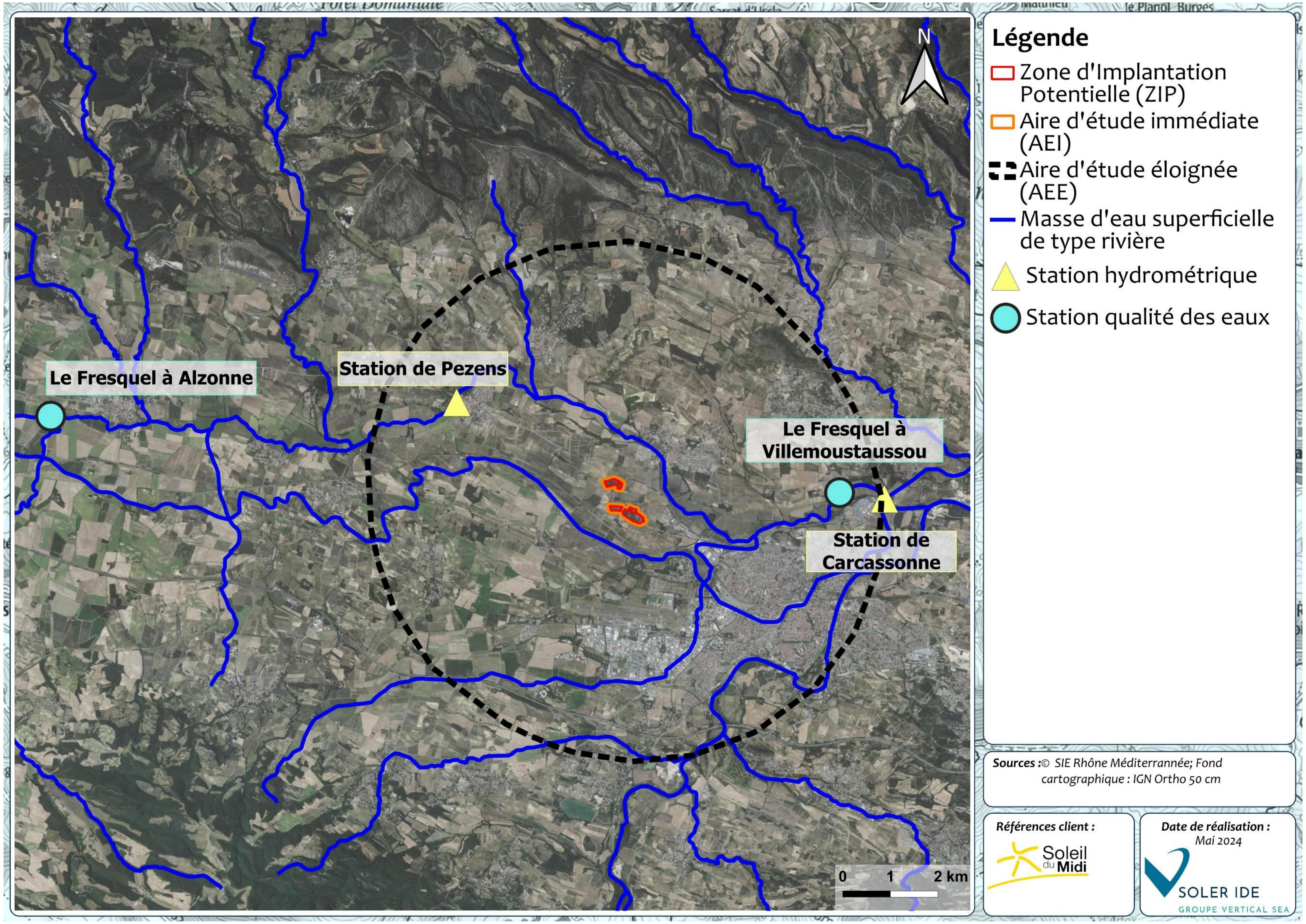

N
Le Fresquel à Alzonne
Station de Pezens
Le Fresquel à Villemoustaussou
Station de Carcassonne
0 1 2 km
Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Masse d'eau superficielle de type rivière
Station hydrométrique
Station qualité des eaux
Sources :© SIE Rhône Méditerranée; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 87 : Stations de mesure de la qualité de l'eau et du débit sur le Fresquel

6.1.4.4 Gestion des eaux pluviales in-situ

Une visite de site réalisée par la société SOLER IDE en avril 2024 a permis de faire une étude du fonctionnement hydraulique du site en l'état actuel.

Les écoulements du site des terrains du projet suivent la topographie locale. Ces écoulements rejoignent en majeure partie les fossés et fossés de drainage agricoles présents à proximité de l'aire d'étude immédiate.

Sur la partie Nord de l'aire d'étude immédiate, les eaux de ruissellement sont entrainées vers les fossés situés au droit de la route communale. Sur la partie Sud de la ZIP, une partie des eaux s'écoule dans le sens de la pente en direction des fossés de drainage au Sud. Sur la partie la plus au nord de la ZIP, les eaux s'écoulent en suivant la topographie en direction du nord-est.

Les sens d'écoulement (indiqués à titre informatif) présentés sur la cartographie suivante peuvent être définis sur le terrain en fonction de la topographie.

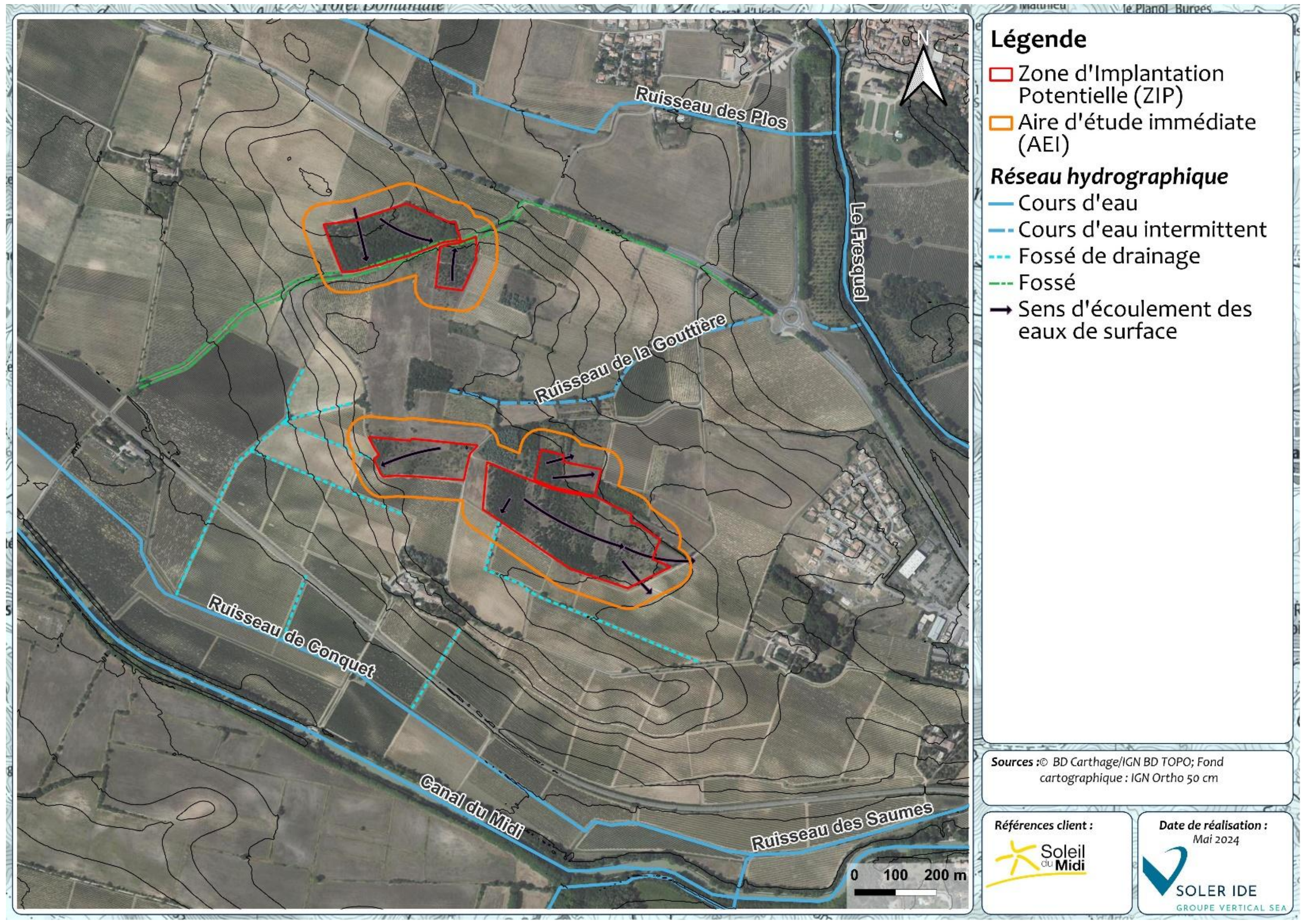
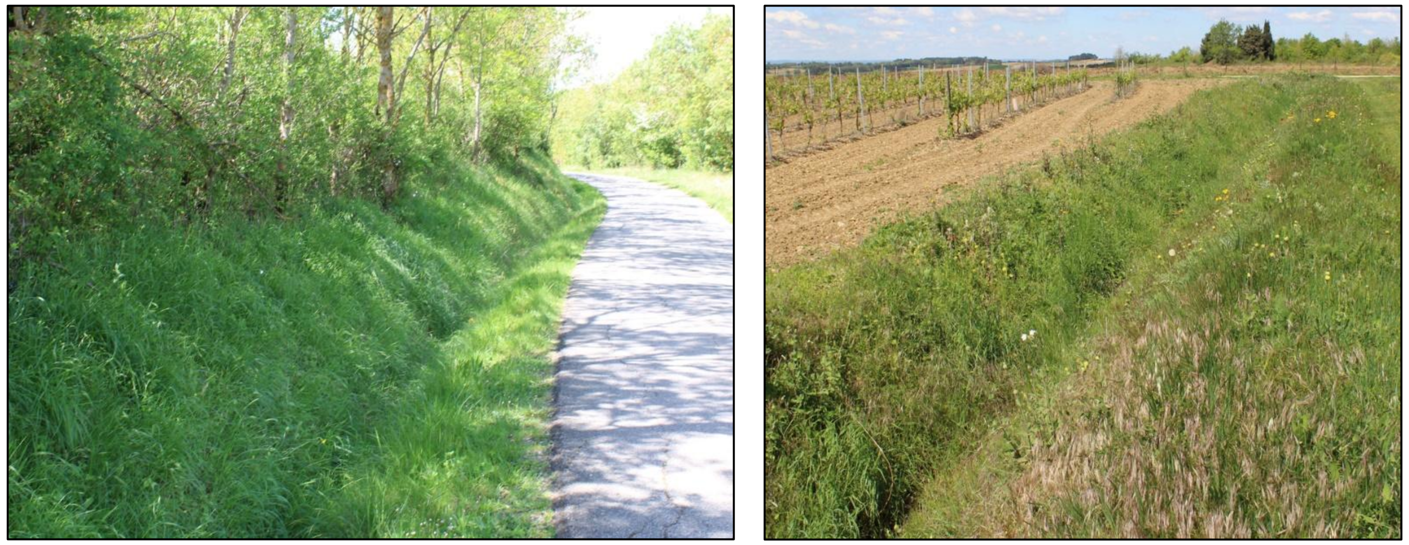

Ruisseau des Plos
Le Fresquel
Ruisseau de la Gouttière
Ruisseau de Conquet
Canal du Midi
Ruisseau des Saumes
0 100 200 m
Légende
🟥 Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
🟧 Aire d'étude immédiate (AEI)
Réseau hydrographique
Cours d'eau
Cours d'eau intermittent
Fossé de drainage
Fossé
→ Sens d'écoulement des eaux de surface
Sources :© BD Carthage/IGN BD TOPO; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 88 : Fonctionnement hydraulique au droit de la zone d'implantation potentielle



Fossé en bordure de la route communale sur la partie Nord de l'AEI

Fossé de drainage au Sud de l'AEI Sud

Figure 89 : Prises de vues au droit et à proximité de la ZIP – Source : SOLER IDE, avril 2024

6.1.4.5 Usages de l'eau

Le site de l'Agence Régionale de Santé (ARS) d'Occitanie a été consultée le 18 mars 2024 afin de recenser les captages d'alimentation en eau potable situés à proximité du site d'étude et leurs périmètres de protection. **Aucun captage d'alimentation en eau potable et aucun périmètre de protection n'est présent au droit de l'aire d'étude rapprochée.**

En revanche, 8 captages sont localisés au droit de l'aire d'étude éloignée. Ni les captages ni les aires de protection ne recoupent l'aire d'étude immédiate. Le captage le plus proche se trouve à près de 3,4 km au Nord-Ouest de l'AEI.

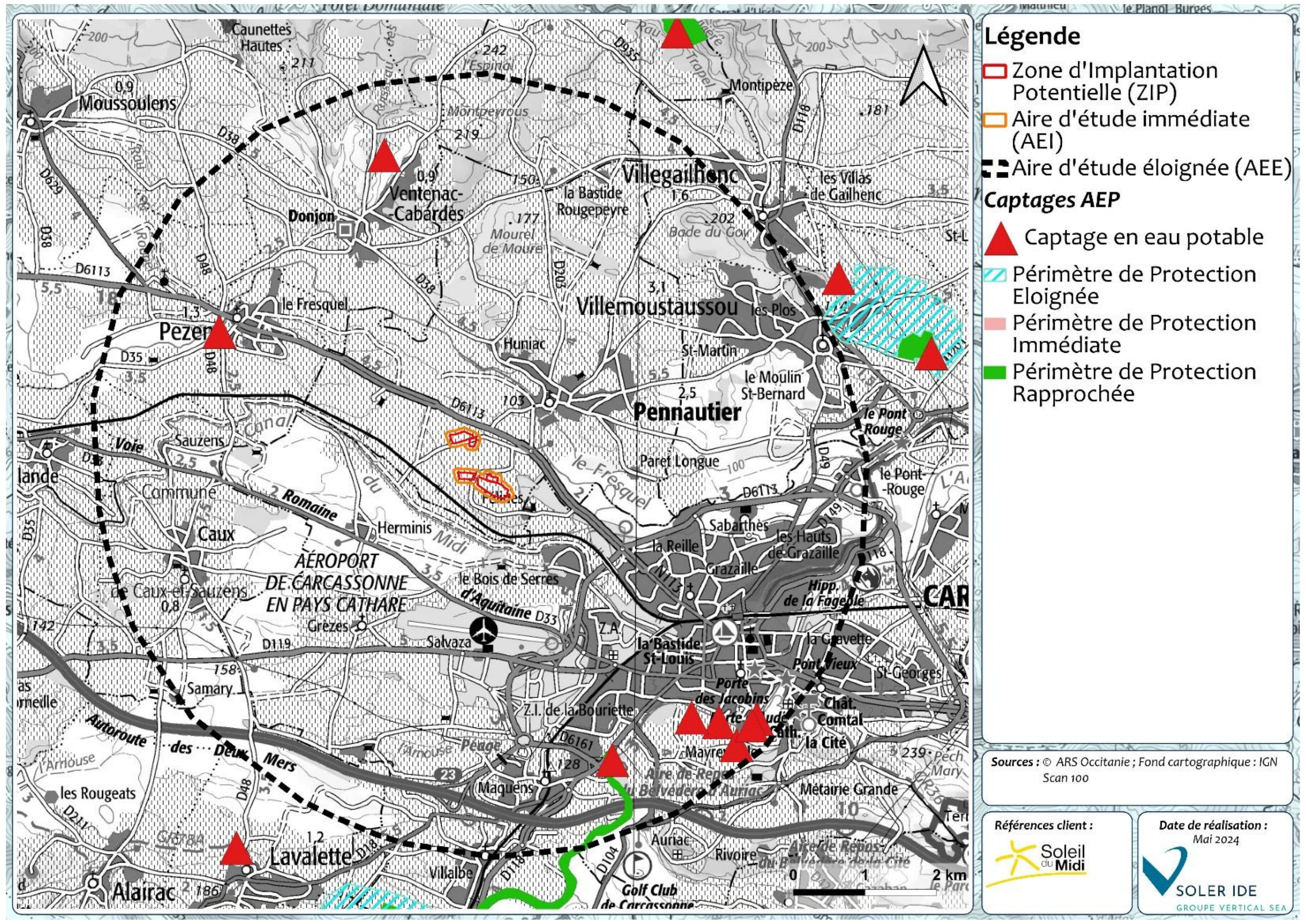

Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Captages AEP
Captage en eau potable
Périmètre de Protection Eloignée
Périmètre de Protection Immédiate
Périmètre de Protection Rapprochée
Sources : © ARS Occitanie ; Fond cartographique : IGN Scan 100
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA
0
1
2 km
Pennautier
Villemoustaussou
Villegailhenc
Pezens
Caux
Lavalette
Alairac
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Aéroport de Carcassonne en Pays Cathare

Figure 90 : Captages d'eau potable et périmètres de protection (source : ARS Occitanie)

c) Autres usages

Aucune zone de baignade ou de loisirs nautiques n'est recensée sur la zone d'implantation potentielle ou à proximité immédiate.

6.1.4.6 Zonages réglementaires

Une Zone de Répartition des Eaux (ZRE) correspond à une zone caractérisée par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins. Au sein de celle-ci, les seuils d'autorisation et de déclaration des prélèvements, dans les eaux superficielles comme dans les eaux souterraines, sont abaissés afin de permettre une meilleure maîtrise de la demande en eau, et d'assurer au mieux la préservation des écosystèmes aquatiques et la conciliation des usages économiques de l'eau. **La commune de Pennautier n'est pas classée en ZRE.**

La zone d'implantation potentielle est classée en zone sensible à l'eutrophisation. Il s'agit de zones dans lesquelles les rejets de phosphore, d'azote, ou de ces deux substances, doivent être réduits afin d'éviter les pollutions et notamment les phénomènes d'eutrophisation des cours d'eau. Ainsi, au sein de ces zones, la règlementation impose la mise en place de systèmes de collecte et de stations d'épuration disposant d'un traitement complémentaire de l'azote et/ou du phosphore et/ou d'un traitement de la pollution microbiologique.

Enfin, **elle est également localisée en zone vulnérable aux nitrates**. En matière de protection de la qualité des eaux, la lutte contre la pollution diffuse par les nitrates revêt un enjeu important. Des concentrations excessives en nitrates peuvent rendre l'eau impropre à la consommation et induire des phénomènes d'eutrophisation (prolifération de végétaux liée à l'excès de nutriments), menaçant l'équilibre biologique des milieux aquatiques. En 1991, l'Union européenne a adopté la directive 91/676/CEE dite « directive Nitrates » qui vise à réduire et à prévenir la pollution des eaux provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles. La mise en œuvre de cette directive par la France a donné lieu depuis 1996 à des programmes d'actions encadrant l'utilisation des fertilisants azotés et permettant une gestion adaptée des terres agricoles dans les zones dites vulnérables. Les périmètres inscrits en zone vulnérable sont révisés en fonction de l'évolution des teneurs en nitrates dans les eaux superficielles et souterraines constatées tous les quatre ans lors d'une campagne de surveillance annuelle.

Ainsi, plusieurs zonages réglementaires concernent la zone d'implantation potentielle.

Synthèse :

La zone d'implantation potentielle est concernée par une masse d'eau souterraine aux bon états quantitatif et qualitatif.

L'aire d'étude éloignée est caractérisée par un réseau hydrographique dense.

L'aire d'étude immédiate est située entre la rivière le Fresquel au Nord et le Canal du Midi au Sud. Par ailleurs, le ruisseau de la Gouttière est situé entre les aires d'études immédiates Nord et Sud. Notons néanmoins que celui-ci n'est pas référencé comme cours d'eau par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Aude. Son exutoire est le Fresquel qui s'écoule au nord de l'aire d'étude immédiate. Le Fresquel est identifié comme masse d'eau superficielle d'après le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027. Ce cours d'eau présente un état chimique bon et un état écologique moyen. Néanmoins, l'état de ce cours d'eau semble s'être dégradé ces dernières années.

L'aire d'étude immédiate n'est concernée par aucun cours d'eau néanmoins plusieurs fossés agricoles permettant de drainer les terrains se situent à proximité immédiate.

D'après l'ARS d'Occitanie, huit captages d'alimentation en eau potable sont situés au sein de l'aire d'étude éloignée. Aucun captage ni périmètre de protection ne recoupe l'aire d'étude immédiate.

Afin de préserver et d'améliorer l'état qualitatif et quantitatif de la ressource, la ZIP est en outre concernée par plusieurs zonages règlementaires (zone vulnérable aux nitrates et zone sensible à l'eutrophisation) ainsi que par divers documents de planification (SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027, SAGE Fresquel et PGRI Rhône Méditerranée).

Le document de planification du SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 vise à encadrer la gestion de la ressource en eau afin de la préserver. Le projet devra être compatible avec ses grandes orientations.

Le SAGE Fresquel vise à préserver les zones humides de son territoire et sa réglementation devra être prise en compte dans la conception du projet.

L'implantation du projet devra prendre en compte le réseau hydrographique afin de veiller à ne pas perturber les flux. Il devra en outre veiller à ne pas dégrader l'état des masses d'eau souterraines et superficielles.

L'enjeu lié aux eaux souterraines et à l'hydrographie superficielle est faible à modéré.

6.1.5 RISQUES NATURELS

***Objectif** : L'analyse des risques naturels doit permettre d'appréhender les contraintes spécifiques à prendre en compte dans le choix de localisation et les modalités constructives des structures photovoltaïques et des différentes infrastructures associées pour assurer à la fois la pérennité des installations, mais aussi afin de ne pas accentuer les risques existants. L'étude des risques doit s'appuyer sur les divers zonages et documents réglementaires (Plan de Prévention des Risques, Dossier Départemental sur les Risques Majeurs, …)*

***Sources des données** : Les données sont issues de Géorisques (BRGM), du DDRM de l'Aude.*

D'après le site georisques.gouv.fr édité par le Ministère de la transition écologique et solidaire, les risques recensés sur la commune de Pennautier, auquel appartient la zone d'implantation potentielle, sont les suivants :

- Inondation ;
- Retrait gonflement des argiles ;
- Mouvements de terrain ;
- Feu de forêt.

La commune est concernée par un Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) sur l'étendue du bassin de Fresquel datant du 30 novembre 2010. Elle n'est cependant pas soumise à un Plan de Prévention des Risques Technologique (PPRt) et Minier (PPRm).

Depuis 1982, la commune de Pennautier a été soumise à 18 arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles. Ceux-ci sont identifiés dans le tableau suivant :

Tableau 37 : Arrêtés de catastrophes naturelles au droit de Pennautier

Type de catastrophe	Nombre d'arrêtés	Date du dernier arrêté
Sécheresse	7	02/05/2023
Inondation et/ou coulées de boue	10	29/07/2020
Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	1	29/01/2009

6.1.5.1 Le risque mouvements de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle (fonte des neiges, pluviométrie anormalement forte…) ou anthropique (terrassement, vibration, déboisement, exploitation de matériaux…). Il est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques et est dû à des processus lents de dissolution ou d'érosion favorisés par l'action de l'eau et de l'homme.

Les mouvements de terrain sont difficilement prévisibles et constituent un danger pour les vies humaines en raison de leur intensité, de leur soudaineté et du caractère dynamique de leur déclenchement.

Les mouvements de terrain peuvent être de différentes natures :

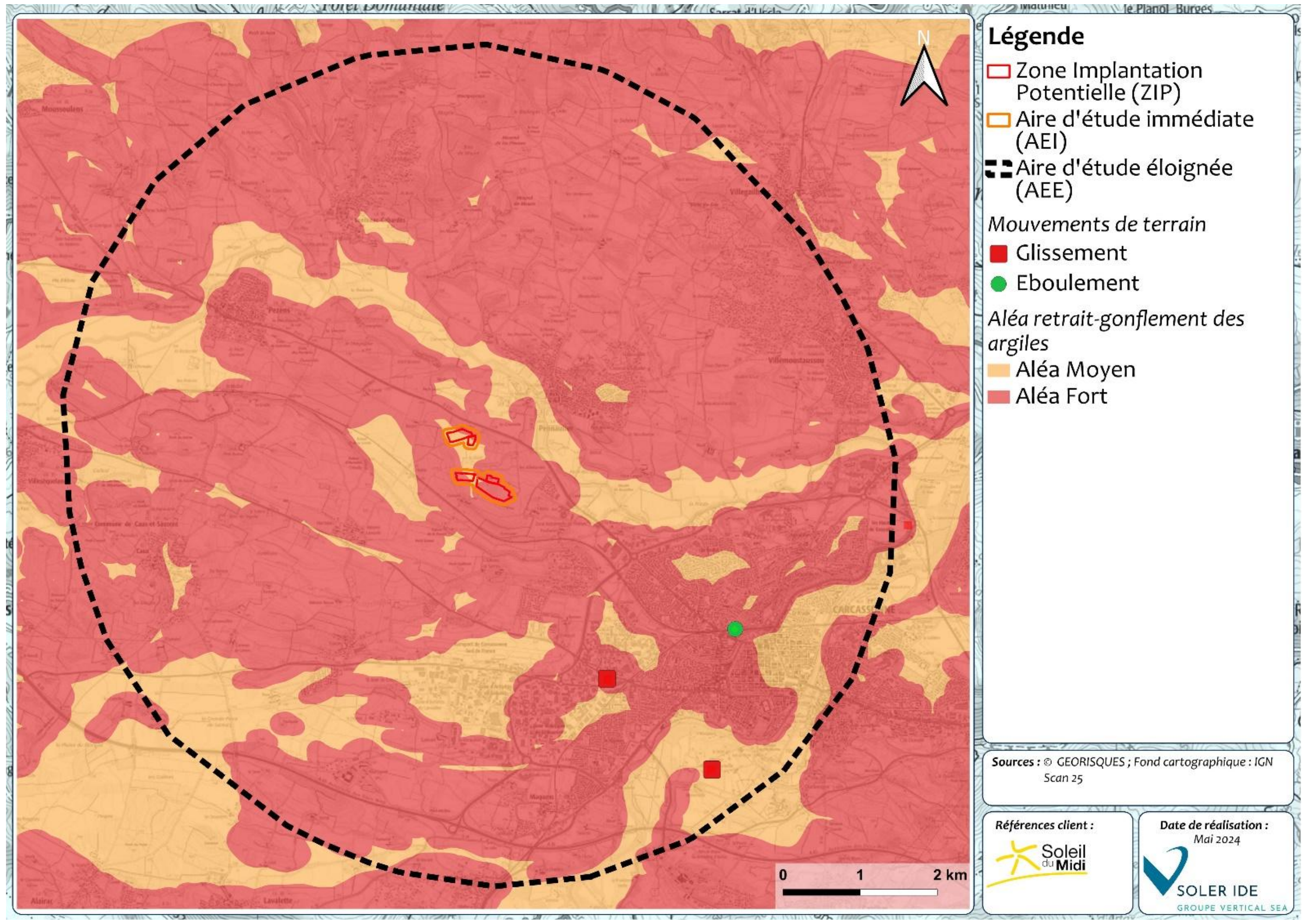
- Mouvements lents : tassements, affaissements, glissements de terrain, retrait-gonflement des argiles ;
- Mouvements rapides : effondrements de cavités souterraines naturelles ou artificielles, chutes de pierres ou de blocs, éboulements rocheux, coulées boueuses et torrentielles.

D'après la base de données Géorisques, trois mouvements de terrain, deux glissements et un éboulement sont recensés au sud-est de l'aire d'étude éloignée, sur la commune de Carcassonne. L'évènement le plus proche se situe à environ 2,5 km au Sud-Est de la zone d'implantation potentielle (glissement).

Aucune cavité souterraine naturelle n'est recensée au droit de l'aire d'étude éloignée.

Le phénomène de retrait-gonflement des sols argileux a été mis en évidence en France suite à la sècheresse de l'été 1976, il constitue un cas particulier des mouvements de terrain. La loi n°82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation de victimes de catastrophes naturelles a permis la prise en compte par les assurances des sinistres résultant de ce phénomène.

La zone d'implantation potentielle est en partie concernée par un risque de retrait-gonflement des argiles moyen à fort. Une étude géotechnique devra alors être réalisée afin de préciser les dispositions relatives aux fondations du projet vis-à-vis de cet aléa.



Sources : © GEORISQUES ; Fond cartographique : IGN Scan 25

Figure 91 : Risque mouvement de terrain et aléa-retrait gonflement des argiles au droit de l'aire d'étude éloignée

6.1.5.2 Le risque inondation par débordement de cours d'eau

L'inondation est une submersion temporaire, par l'eau, de terres qui ne sont pas submergées en temps normal. Cette notion recouvre les inondations dues aux crues de rivières, des torrents de montagne ainsi que les inondations dues à la mer dans les zones côtières. L'inondation est un phénomène naturel qui constitue une menace susceptible de provoquer des pertes de vies humaines, le déplacement de populations et des arrêts ou des perturbations d'activités économiques. Elle peut également nuire à l'environnement et compromettre gravement le développement économique.

La commune de Pennautier sur laquelle se situe la ZIP :

- **Fait l'objet d'un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI des Bassins de l'Aude et Berre) ;**
- **N'est pas exposée à un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) ;**
- **Est concernée par un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI du bassin du Fresquel) ;**
- **Est concernée par un Atlas des Zones Inondables (AZI du Fresquel).**

a) Le PAPI des Bassins de l'Aude et Berre

Le Ministère en charge de l'environnement a institué depuis 2002 des PAPI sous forme d'appel à projet. Le PAPI vise à traiter le risque inondation de manière globale en combinant des actions sur le phénomène inondation et sur les enjeux exposés à ces inondations et ce, sur le territoire cohérent du bassin versant des Vals de Loire. Outil de contractualisation entre l'État et les collectivités, le dispositif PAPI permet la mise en œuvre d'une politique globale, pensée à l'échelle du bassin de risque. Ses objectifs sont de faire émerger des stratégies locales et partagées de gestion des inondations à l'échelle du bassin versant, de renforcer les capacités des maîtres d'ouvrage et d'optimiser les moyens publics.

Le 3ème plan d'actions de prévention des inondations (PAPI) au droit du bassin versant de l'Aude, de la Berre et du Rieu pour la période 2023-2028 a été signé le 29 juin 2023 par l'ensemble des acteurs. Celui-ci a été réalisé après un diagnostic du territoire et une démarche de concertation lancée en 2021 pour recueillir les retours des communes et des habitants du territoire.

Le PAPI 3 s'appuie sur 4 orientations stratégiques complémentaires :

- Développer la connaissance et la sensibilisation ;
- Organiser la gestion de crise ;
- Adapter le territoire vers plus de résilience ;
- Se protéger et réduire le risque.

L'objectif est de rendre le territoire plus résilient face au risque inondation que ce soit à travers des travaux, des études, des ouvrages ou encore de la sensibilisation auprès du grand public.

Le PAPI 3 se décline opérationnellement en une centaine d'actions sur l'ensemble du bassin versant, qu'elles soient territorialisées (études, ouvrages…) ou transverses (sensibilisation, gestion de crise…) pour réduire le risque inondation.

Notamment, un sous objectif « réduire le risque inondation en lien avec le fonctionnement naturel des milieux aquatiques » présente des axes pour se protéger du risque inondation. « La restauration morphologique des cours d'eau, la gestion des zones humides et l'entretien de la ripisylve, axes principaux de ce Contrat de Bassin Versant, constituent également, outre les aspects de restauration des milieux, des actions préventives en matière d'inondation. », d'après le PAPI au droit du bassin versant de l'Aude, de la Berre et du Rieu. « La ripisylve joue en effet un rôle majeur dans la réduction des dégâts en cas de crue : rôle de filtre et de stabilisation. Elle nécessite donc d'être correctement entretenue pour ne pas être une source d'embâcles préjudiciables. »

Les prescriptions du PAPI devront être respectées. Les zones humides devront également être préservées.

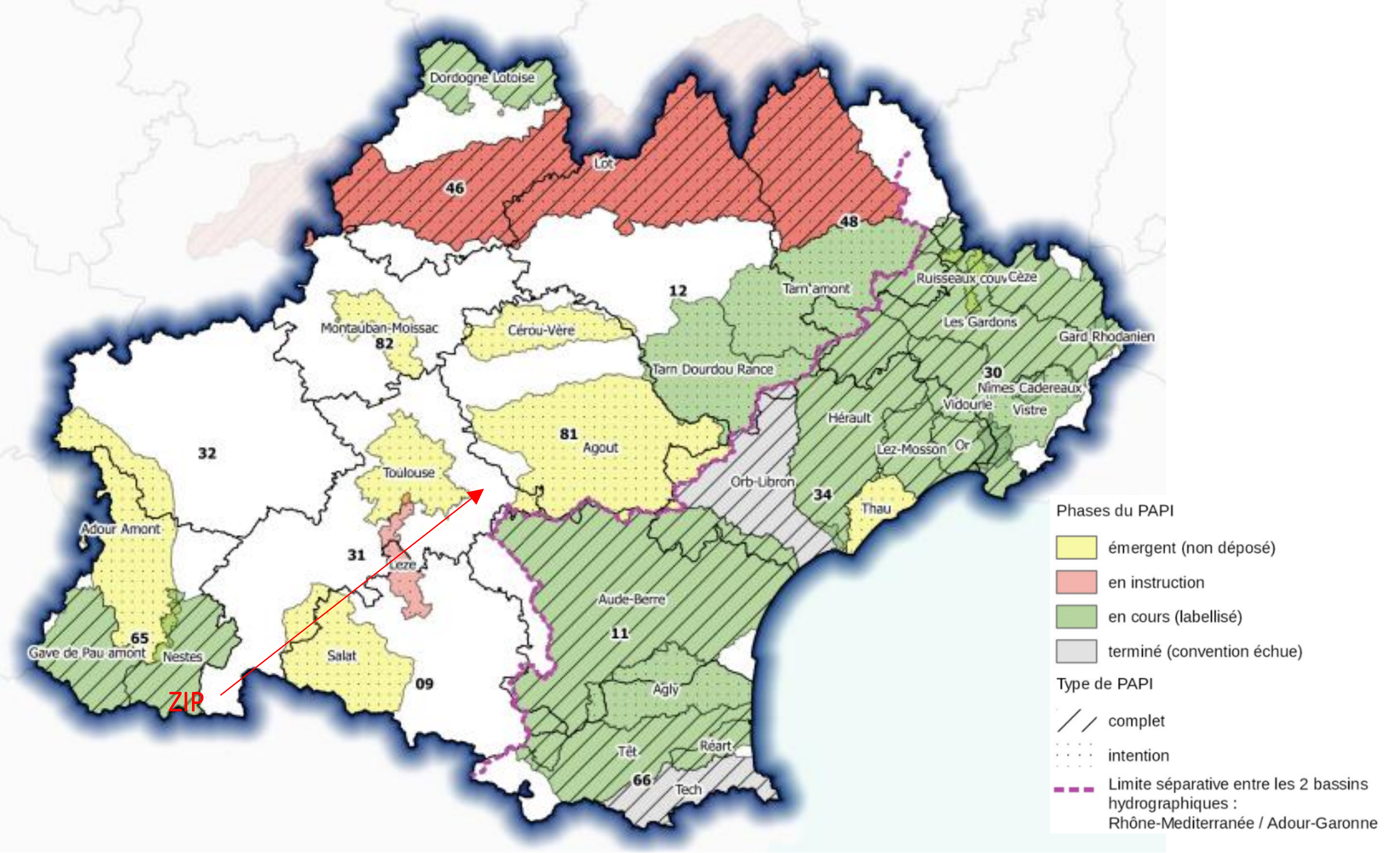

Dordogne Lotoise
46
Lot
48
12
Tarn amont
Ruisseaux couv Cèze
Les Gardons
Gard Rhodanien
Montauban-Moissac
82
Cérou-Vère
Tarn Dourdou Rance
30
Nîmes Cadereaux
Vidourle
Vistre
Hérault
81
Agout
Lez-Mosson
Or
32
Toulouse
Orb-Libron
34
Thau
Adour Amont
31
Lèze
Aude-Berre
11
65
Gave de Pau amont
Nestes
Salat
09
Agly
ZIP
Têt
Réart
66
Tech
Phases du PAPI
🟨 émergent (non déposé)
🟥 en instruction
🟩 en cours (labellisé)
⬜ terminé (convention échue)
Type de PAPI
// complet
∴ intention
Limite séparative entre les 2 bassins hydrographiques : Rhône-Mediterranée / Adour-Garonne

Figure 92 : Les PAPI en Occitanie (source : DREAL Occitanie)

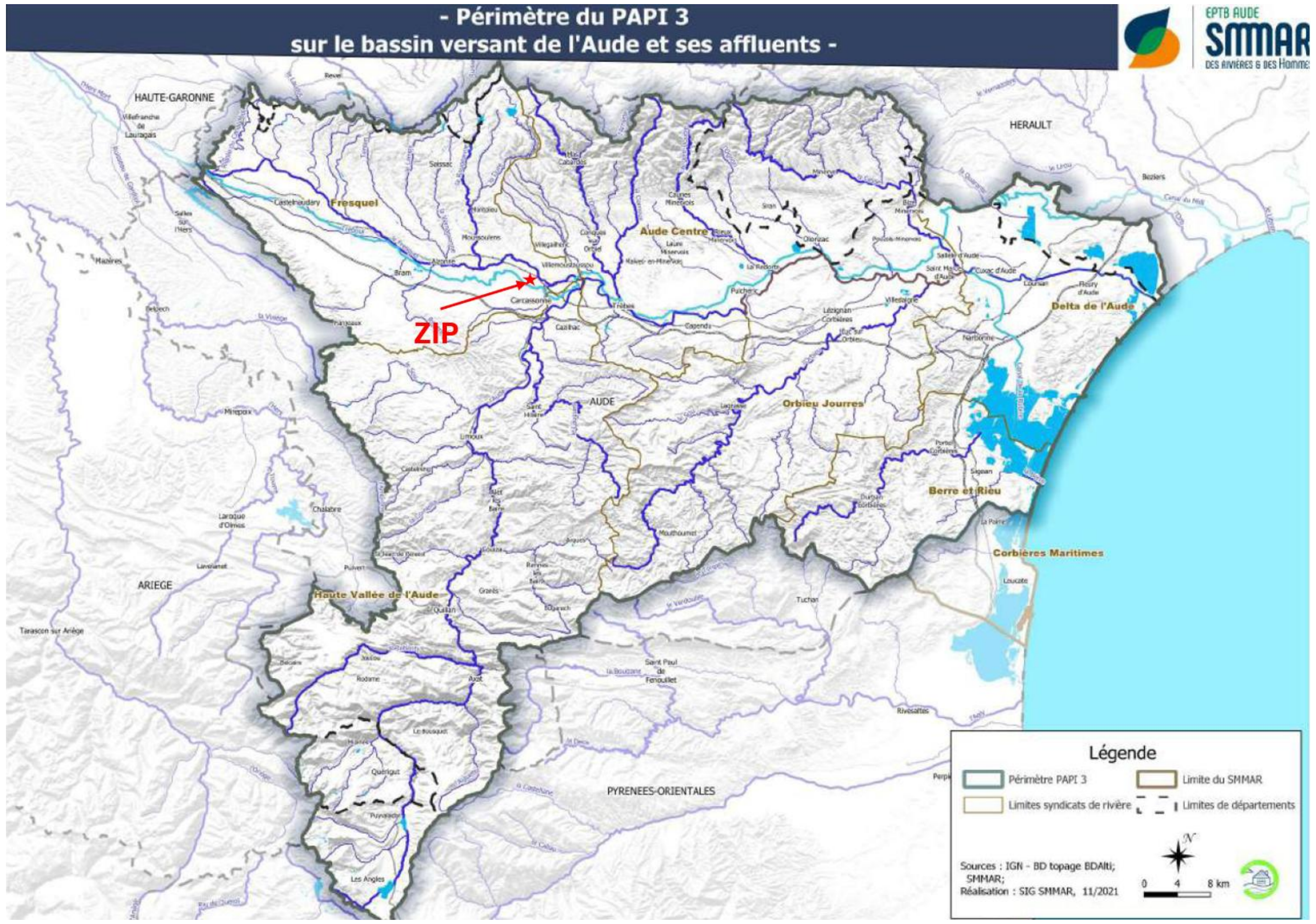

- Périmètre du PAPI 3
sur le bassin versant de l'Aude et ses affluents -
EPTB AUDE
SMMAR
DES RIVIÈRES & DES HOMMES
HAUTE-GARONNE
HERAULT
ARIEGE
PYRENEES-ORIENTALES
AUDE
Fresquel
Aude Centre
Delta de l'Aude
Orbieu Jourres
Berre et Rieu
Corbières Maritimes
Haute Vallée de l'Aude
Carcassonne
ZIP
Légende
Périmètre PAPI 3
Limite du SMMAR
Limites syndicats de rivière
Limites de départements
Sources : IGN - BD topage BDAlti;
SMMAR;
Réalisation : SIG SMMAR, 11/2021
0
4
8 km

Figure 93 : Périmètre du PAPI 3 du bassin de l'Aude et de la Beyre

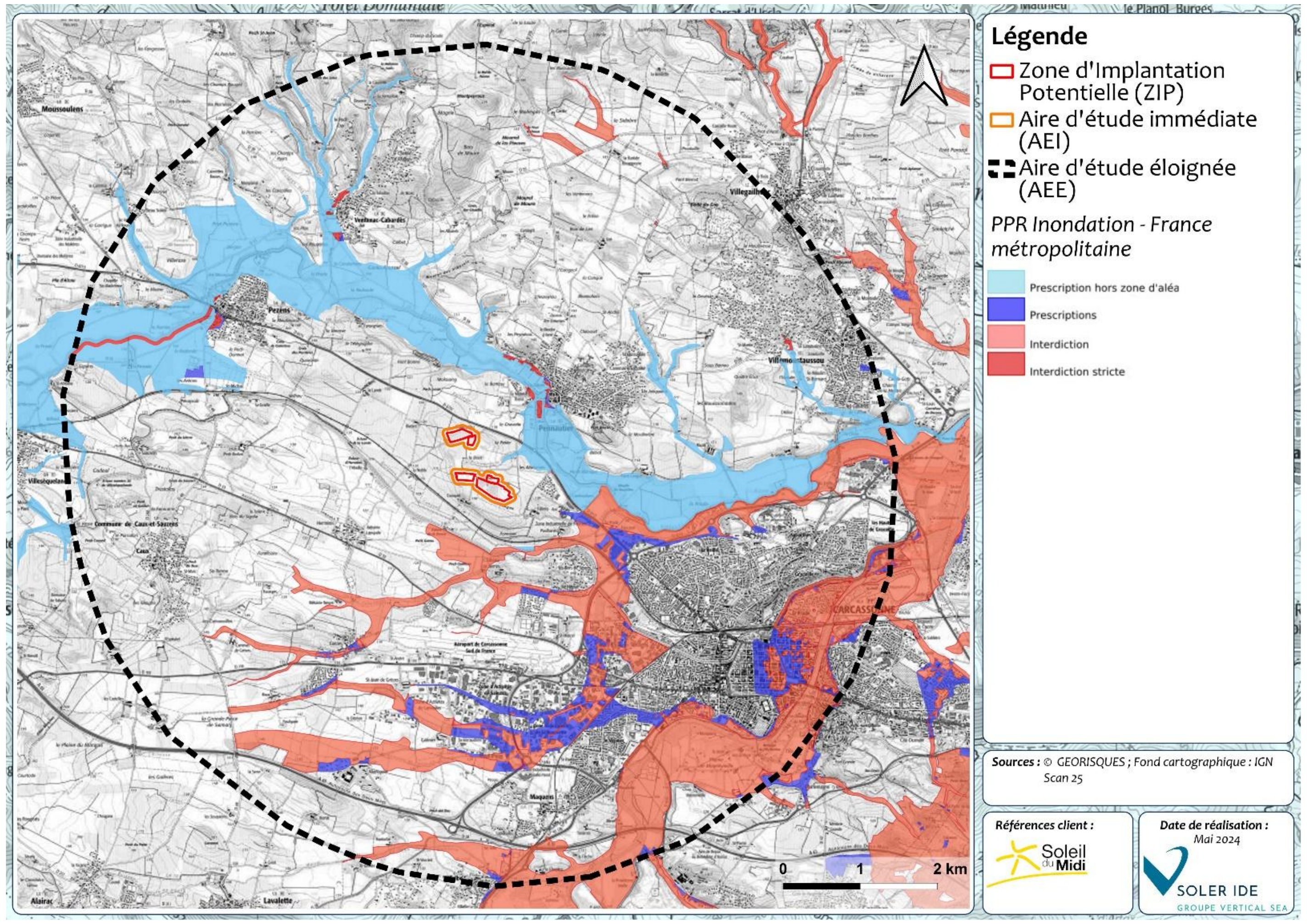

Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
PPR Inondation - France métropolitaine
Prescription hors zone d'aléa
Prescriptions
Interdiction
Interdiction stricte
Sources : © GEORISQUES ; Fond cartographique : IGN Scan 25
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA
0
1
2 km

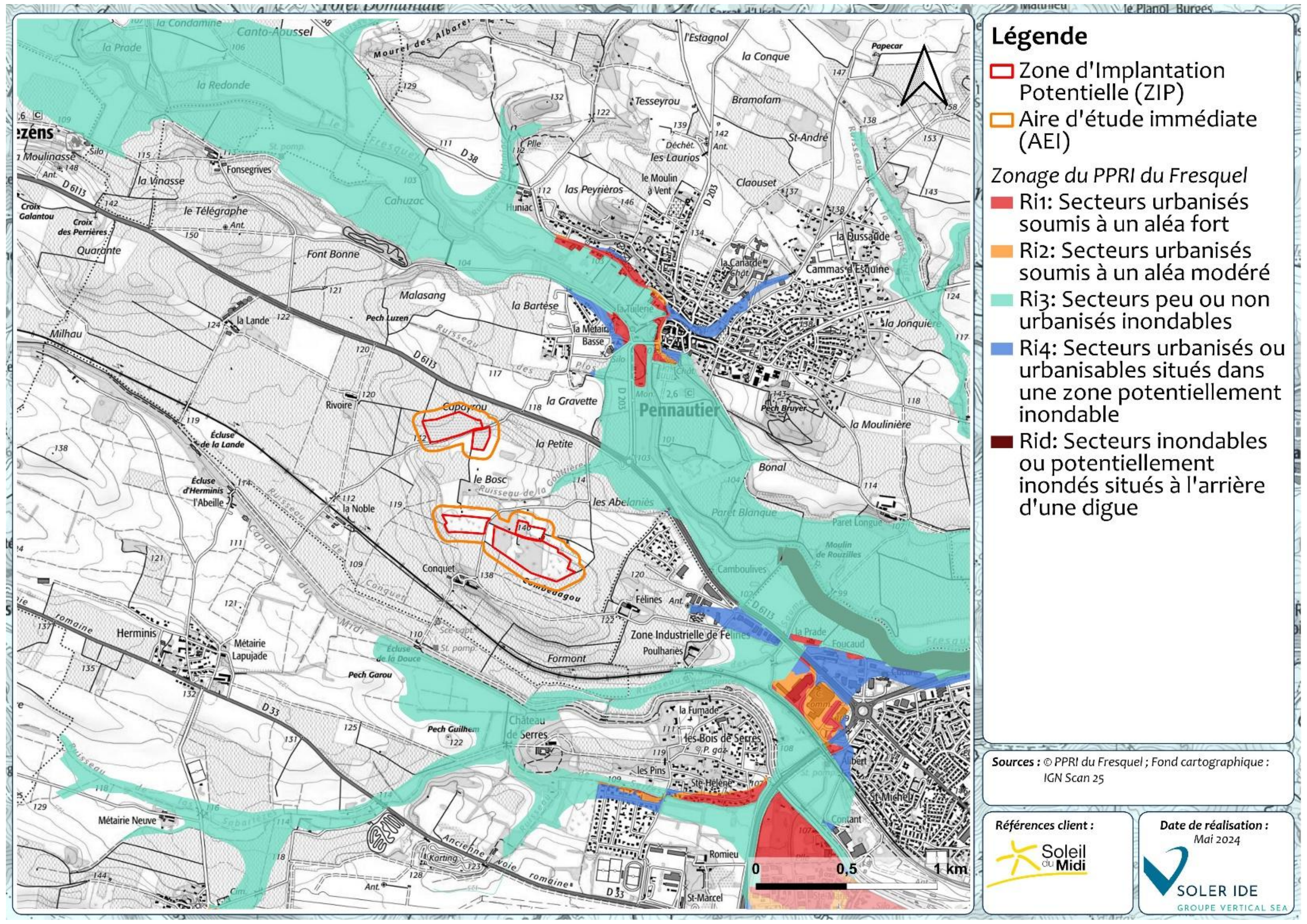
Figure 94 : PPRI Inondation au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : Géorisques

b) Le PPRI du bassin du Fresquel

La commune de Pennautier est concernée par le PPRI du Fresquel approuvé le 30 novembre 2010. Il s'étend sur 13 communes. Le territoire est divisé en 5 secteurs au sein du PPRi :

- Le secteur Ri1 : Secteurs urbanisés soumis à un aléa fort ;
- Le secteur Ri2 : Secteurs urbanisés soumis à un aléa modéré ;
- Le secteur Ri3 : Secteurs peu ou non urbanisés inondables ;
- Le secteur Ri4 : Secteurs urbanisés ou urbanisables situés dans une zone potentiellement inondable ;
- Le secteur Rid : Secteurs inondables ou potentiellement inondés situés à l'arrière d'une digue.

Comme illustrée sur la figure suivante, l'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par l'emprise de la zone inondable du Fresquel.


Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Zonage du PPRI du Fresquel
Ri1: Secteurs urbanisés soumis à un aléa fort
Ri2: Secteurs urbanisés soumis à un aléa modéré
Ri3: Secteurs peu ou non urbanisés inondables
Ri4: Secteurs urbanisés ou urbanisables situés dans une zone potentiellement inondable
Rid: Secteurs inondables ou potentiellement inondés situés à l'arrière d'une digue
Pennautier
0
0,5
1 km
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation : Mai 2024
SOLER IDE

Sources : © PPRI du Fresquel ; Fond cartographique : IGN Scan 25

Figure 95 : Carte de zonage du PPRi du Fresquel

c) L'AZI du Fresquel

La commune de Pennautier est concernée par l'Atlas des Zones Inondables (AZI) du Fresquel. **La zone d'implantation potentielle n'est pas soumise à un risque inondation établi par cet atlas.**

6.1.5.3 Le risque inondation par remontée de nappe

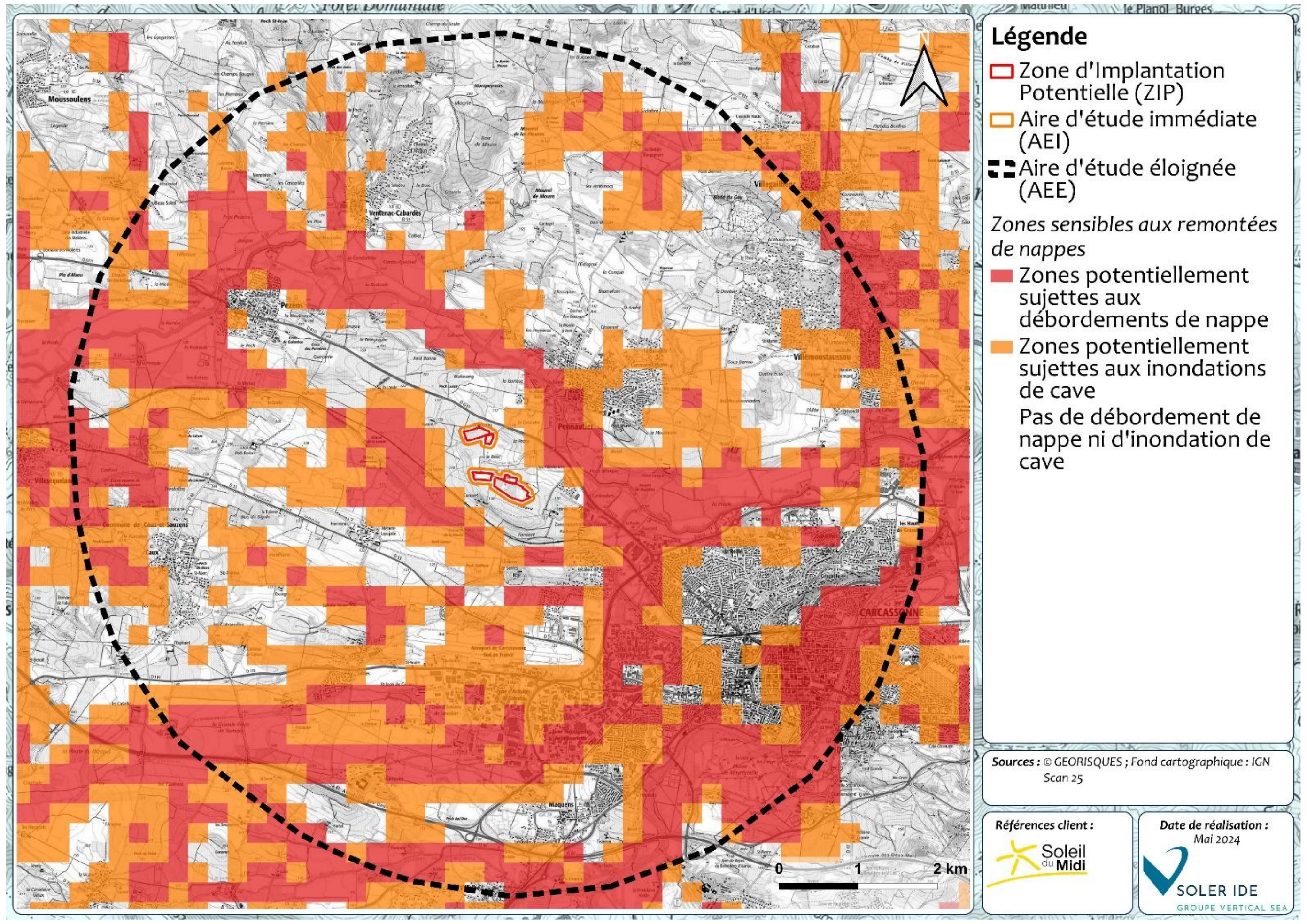
L'inondation par « remontée de nappe » se produit lorsque, dans certains aquifères, les précipitations excèdent d'année en année les prélèvements et les sorties par les exutoires naturels, le niveau de la nappe s'élève. Ce niveau peut atteindre et dépasser le niveau du sol, provoquant alors une inondation.

Cette inondation peut survenir par transmission de l'onde de crue du fleuve à la nappe alluviale, en lien hydraulique avec le cours d'eau. L'inondation se produit alors au niveau des points topographiques les plus bas de la plaine alluviale. De plus, lors des épisodes longs de fortes précipitations, la recharge directe de la nappe peut contribuer aux débordements du cours d'eau principal drainant la nappe.

D'après le site du BRGM, Géorisques, le risque de remontée de nappe est représenté en trois classes :

- Les « zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT (Modèle Numérique de Terrain) et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- Les « 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 ;
- Les zones où il n'y a « 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.

D'après le site Géorisques, l'aire d'étude immédiate ne présente pas un risque vis-à-vis du risque remontée de nappe.


Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Zones sensibles aux remontées de nappes
Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave
Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave
0
1
2 km
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation : Mai 2024
SOLER IDE

Sources : © GEORISQUES ; Fond cartographique : IGN Scan 25

Figure 96 : Risque d'inondation par remontée de nappe au droit de l'aire d'étude éloignée

6.1.5.4 Le risque feu de forêt

On parle de feu de forêt lorsqu'un feu concerne une surface minimale d'un hectare d'un seul tenant et qu'une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés (parties hautes) est détruite. On étend la notion de feu de forêt aux incendies concernant des formations sub-forestières de petite taille : le maquis, la garrigue, et les landes.

D'après le DDRM de l'Aude, l'ensemble du département de l'Aude est concerné par le risque de feu de forêt. La commune de Pennautier n'est pas concernée par un Plan De Prévention des Risques d'Incendies de Forêt (PPRIF).

Un autre arrêté préfectoral, signé le 27 décembre 2023, réglemente :

- L'emploi du feu, c'est à dire la pratique des feux de végétaux, feux de camp, barbecues, etc., dans les zones boisées et à leur proximité ainsi que le brûlage des végétaux sur pieds, dit "écobuage" ;
- Le débroussaillement, dont l'objectif est de diminuer l'intensité et de limiter la propagation des incendies par la réduction des combustibles végétaux.

La zone d'implantation potentielle est soumise à un aléa faible à modéré aux feux de forêt (classe 2 et 3). La commune de Pennautier est donc concernée par l'arrêté relatif au débroussaillement.

Le SDIS a été consulté le 21 avril 2023 afin d'affiner les dispositions à respecter dans la prévention et la lutte contre le risque incendie. Par retour du 09 mai 2023, le SDIS apporte des précisions aux préconisations générales :

- L'ouverture du chantier sera soumise au débroussaillement des abords des constructions sur les portions de périmètres concernées sur une profondeur de 50 m en périphérie des installations et de 10 m de part et d'autre de la voie privée qui la dessert.
- Le site devra disposer d'une voie d'accès principale stabilisée (DFCI de catégorie 2) : largeur de 6 m (à défaut de 4 m avec des places de croisement de 4m x 35m espacées de plus de 200m), pente inférieure à 10%, devers inférieur à 3%, rayon des virages et lacets supérieur à 11 m, bande de roulement stabilisée de bonne visibilité. **Les voies existantes répondent d'ores et déjà à cette prescription.**
- Disposer d'une voie d'accès secondaire stabilisé, répondant aux caractéristiques des voies DFCI de catégorie 3 (largeur de 4m) et permettant d'assurer une double issue au parc. **Les voies existantes répondent d'ores et déjà à cette prescription.**
- Le site devra disposer d'une **voie périphérique externe**, en terrain naturel devant faire 6 m de largeur permettant l'accès continu des moyens de secours à l'interface située entre l'exploitation et l'environnement ou les tiers. En cas 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 places de croisement de 4mx 32m soient aménagées tous les 200 m. **Les faces du projet contiguës à des espaces agricoles ou viticoles ne sont pas concernées par cette disposition.**
- Le site devra être doté d'un hydrant normalisé 2x65-100 raccordé à une conduite alimentée en tout temps, permettant de servir 60m^3/heure pendant 2 heures à une pression minimale d'1 Bar. A défaut, l'hydrant pourrait être constitué d'une réserve d'eau de 120 m^3 raccordée par une canalisation enterrée à un poteau incendie 2x65-100. Cet hydrant se situera à l'extérieur de l'enceinte et à proximité du parc sur une aire de manœuvre de 120 m^2 au moins.
- Le site devra être doté d'une clôture interdisant l'accès des installations au public et d'un portail d'entrée principal de 4m de large permettant l'accès aux secours.
- Les haies devront être constituées d'essences à faible combustibilité et un contrôle de l'enherbement devra être effectué grâce à un entretien végétal.
- Les câbles d'alimentation devront être enfouis, des extincteurs appropriés aux risques seront installés dans les locaux des « ondulateurs » et le « poste de liaison », les consignes de sécurité devront être affichées.

Le SDIS a de nouveau été consulté le 18 octobre 2024 afin de confirmer les conditions d'application des obligations légales de débroussaillement. D'après l'arrêté préfectoral du 27 décembre 2023, les OLD s'appliquent aux espaces naturels combustibles (bois, forêts, landes, maquis, garrigues et friches) de 4 ha ainsi qu'à tous les terrains situés à moins de 200 m de ces espaces. Seulement la partie sud du projet est soumise à cette réglementation par la présence d'espace combustible d'une surface minimale de 4ha à moins de 200 m.

Ces préconisations devront être intégrées lors de la conception du projet.

Un plan d'action est également proposé dans le Plan Départemental de Protection des Forêts contre l'Incendie, il propose des actions à mettre en œuvre au niveau des communes. Le PRPFCI s'articule en 21 fiches action thématiques, déclinées en sous mesures opérationnelles (renforcement de l'application de l'OLD, assurer la maintenance des dessertes et des hydrants et leur densification…).

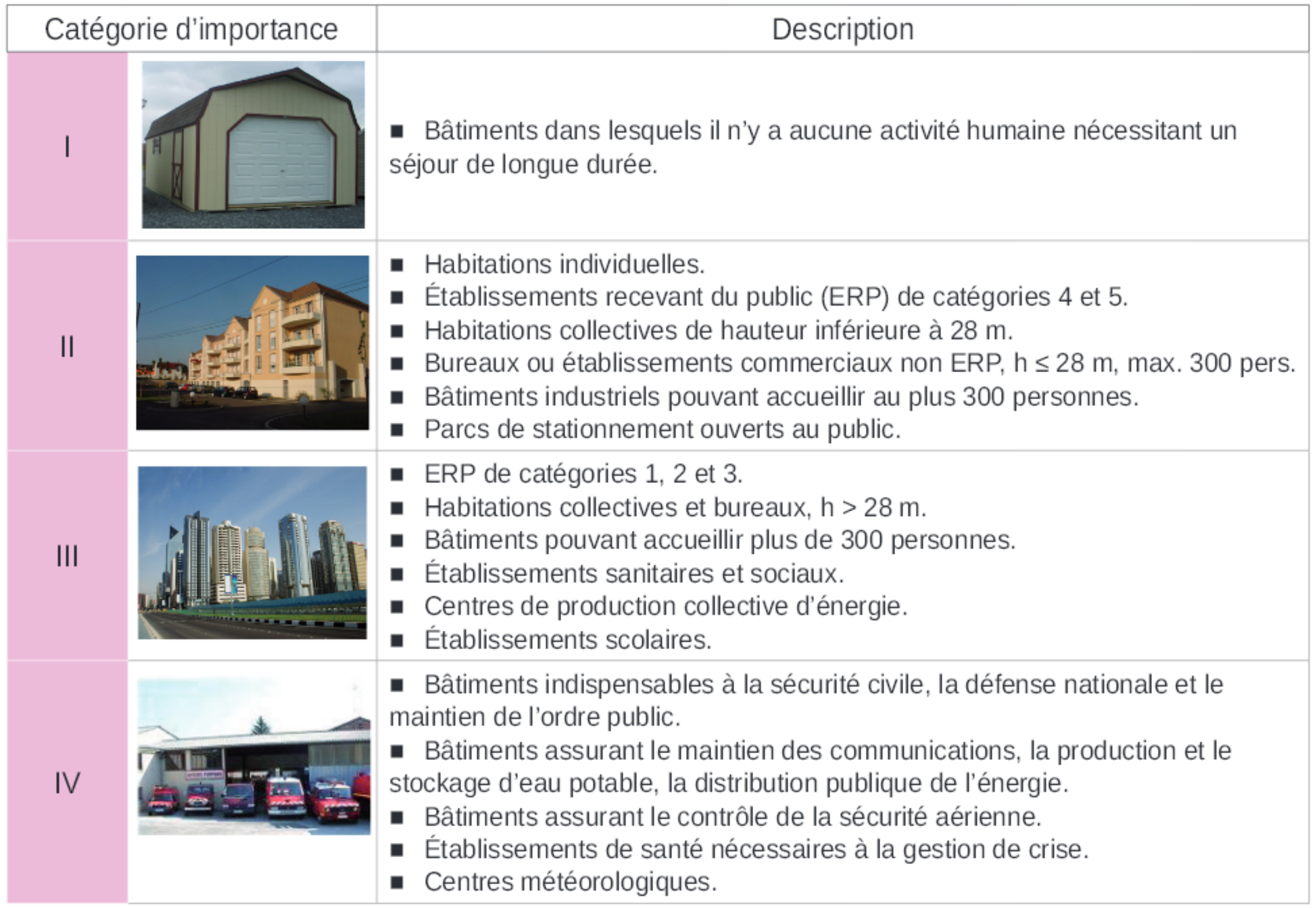
6.1.5.5 Le risque sismique

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- 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 nouvelles règles de construction parasismiques ainsi que le nouveau zonage sismique sont entrées en vigueur le 1er mai 2011.

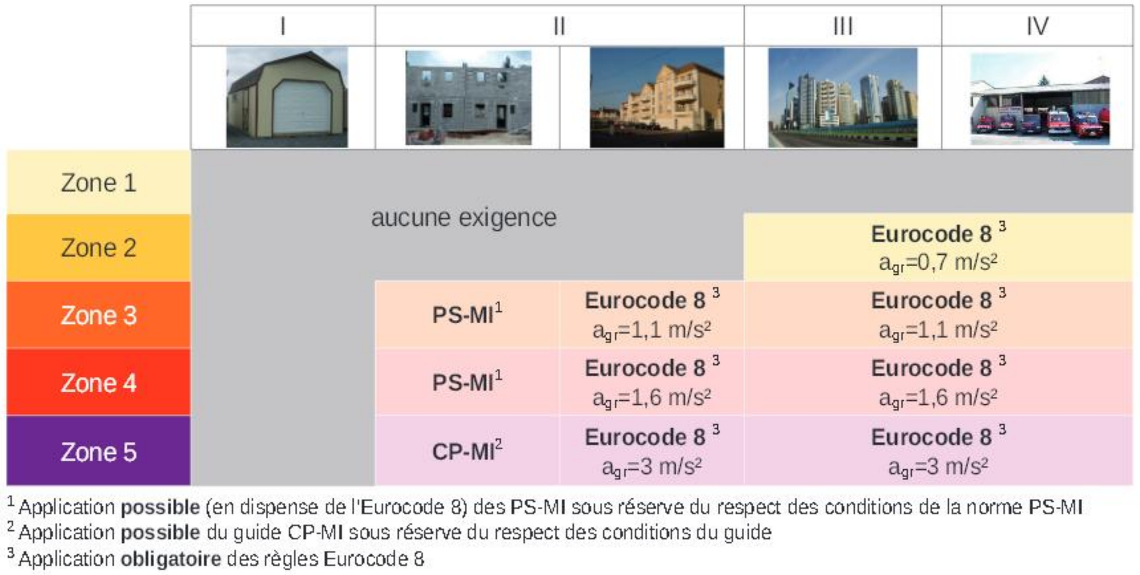
La commune de Pennautier est classée en zone de sismicité 1. Elle présente ainsi un aléa sismique très faible. Selon la nouvelle réglementation parasismique, les bâtiments à risque normal sont classés en quatre catégories d'importance croissante, de la catégorie I à faible enjeu à la catégorie IV qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise.



Catégorie d'importance		Description
I		■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II		■ Habitations individuelles. ■ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. ■ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. ■ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers. ■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. ■ Parcs de stationnement ouverts au public.
III		■ ERP de catégories 1, 2 et 3. ■ Habitations collectives et bureaux, h > 28 m. ■ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. ■ Établissements sanitaires et sociaux. ■ Centres de production collective d'énergie. ■ Établissements scolaires.
IV		■ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. ■ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. ■ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. ■ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. ■ Centres météorologiques.

Figure 97 : Catégories de bâtiments - Source : www.developpement-durable.gouv

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie du bâtiment et de la zone de sismicité.



	I	II		III	IV
Zone 1	aucune exigence				
Zone 2				Eurocode 8 [3] $a_{gr}=0{,}7\ \text{m/s}^2$	
Zone 3		PS-MI[1]	Eurocode 8 [3] $a_{gr}=1{,}1\ \text{m/s}^2$	Eurocode 8 [3] $a_{gr}=1{,}1\ \text{m/s}^2$	
Zone 4		PS-MI[1]	Eurocode 8 [3] $a_{gr}=1{,}6\ \text{m/s}^2$	Eurocode 8 [3] $a_{gr}=1{,}6\ \text{m/s}^2$	
Zone 5		CP-MI[2]	Eurocode 8 [3] $a_{gr}=3\ \text{m/s}^2$	Eurocode 8 [3] $a_{gr}=3\ \text{m/s}^2$	

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

Figure 98 : Exigences sur le bâti neuf - Source : www.developpement-durable.gouv

Les bâtiments techniques d'un parc photovoltaïque sont classés en classe III relative aux « bâtiments de centrales de production collective d'énergie » visés par l'arrêté du 22 octobre 2010. En effet, leur endommagement empêcherait le fonctionnement du centre de production, ils sont donc en classe III. Les panneaux photovoltaïques en eux-mêmes ne sont pas concernés.

Ici, le site d'étude étant localisé en zone de sismicité 1, il n'existe pas de norme particulière à respecter pour la construction des bâtiments techniques.

6.1.5.6 Radon

Le radon est un gaz radioactif issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents naturellement dans le sol et les roches. En se désintégrant, il forme des descendants solides, eux-mêmes radioactifs. Ces descendants peuvent se fixer sur les aérosols de l'air et, une fois inhalés, se déposer le long des voies respiratoires en provoquant leur irradiation.

Dans des lieux confinés tels que les grottes, les mines souterraines, mais aussi les bâtiments en général, et les habitations en particulier, il peut s'accumuler et atteindre des concentrations élevées atteignant parfois plusieurs milliers de Bq/m^3 (becquerels par mètre-cube) (Source : IRSN).

Sur la commune de Pennautier, le risque radon est identifié comme faible, à potentiel radon de catégorie 1 (communes implantées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles).

Synthèse :

La commune de Pennautier est concernée par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (le Fresquel). Néanmoins, compte tenu de sa position géographique et topographique, l'aire d'étude immédiate ne présente pas de risque d'inondation par débordement du réseau hydrographique. Le risque d'inondation par remontée de nappe est lui aussi nul

La zone d'implantation potentielle est soumise à un risque de retrait-gonflement des argiles modéré à fort. L'aire d'étude immédiate se situe sur des terrains argileux. Ces sols peuvent présenter des difficultés d'infiltration des eaux pouvant être à l'origine de phénomène de retrait-gonflement des argiles. Il est à noter qu'aucune cavité souterraine ou mouvement de terrain localisé n'est recensé à proximité de l'aire d'étude immédiate.

La commune de la ZIP est soumise au risque feu de forêt. En effet, d'après le DDRM de l'Aude, l'ensemble du département de l'Aude est concerné par le risque de feu de forêt. La commune de Pennautier n'est pas concernée par un Plan De Prévention des Risques d'Incendies de Forêt (PPRIF). Les préconisations du SDIS devront être prises en compte lors de la conception du projet : Voie principale et secondaire stabilisée, hydrant, portail de 4m, obligation de débroussaillement de 50m, etc…

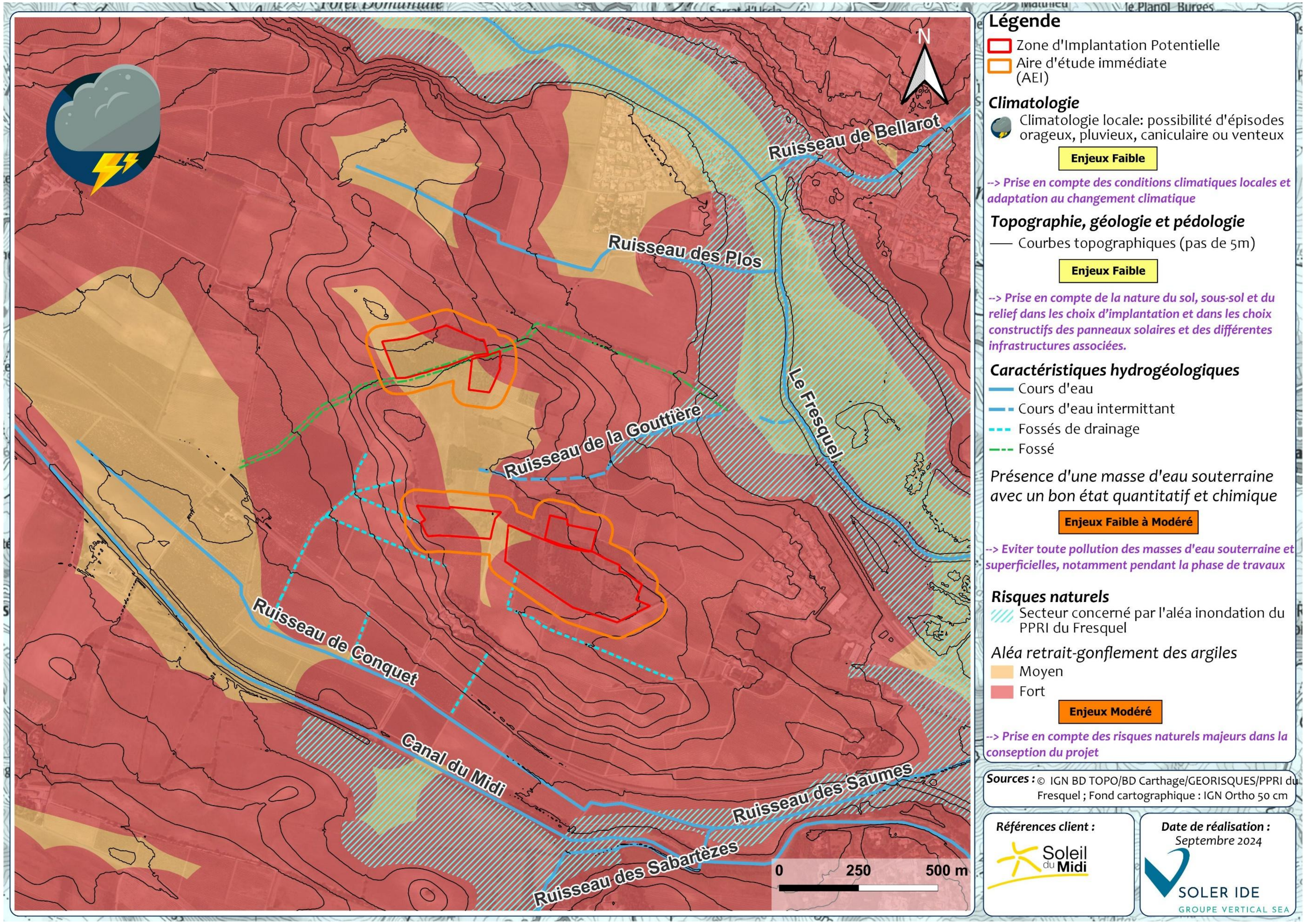
L'enjeu lié aux risques naturels est modéré.

6.1.6 SYNTHESE DE L'ANALYSE DU MILIEU PHYSIQUE

Tableau 38 : Synthèse des enjeux associés au milieu physique

Thème environnemental	Diagnostic de l'état initial	Niveau de l'enjeu	Recommandation éventuelle
Climatologie	▪ Climat à dominante méditerranéenne. ▪ Une moyenne annuelle de températures minimales de 9,9°C et maximales de 19°C. ▪ Précipitations annuelles inférieures à la moyenne nationale avec 665 mm/an. ▪ Le gisement solaire permet le développement d'une centrale photovoltaïque. ▪ Risque de foudroiement faible. ▪ Des vents provenant principalement de l'Ouest ainsi que de l'Est.	FAIBLE	Prise en compte des conditions climatiques locales et de la possibilité d'évènements climatiques extrêmes dans la conception du projet.
Topographie	▪ La commune de Pennautier se situe dans la partie nord-ouest de l'agglomération de Carcassonne, dans la région du Cabardès, au pied des pentes de la Montagne noire. ▪ L'aire d'étude immédiate est située entre 130 et 140 mètres NGF. ▪ Aire d'étude immédiate située sur un plateau entre le ruisseau du Fresquel au Nord et le Canal du Midi au Sud.	FAIBLE	Prise en compte de la nature du sol, sous-sol et du relief dans les choix d'implantation et dans les choix constructifs des panneaux solaires et des différentes infrastructures associées.
Géologie et pédologie	▪ Le sol de la zone d'implantation potentielle est principalement constitué d'alluvions des hautes terrasses et de la Molasse de Carcassonne. ▪ Compte tenu de la nature argileuse des sols, le ruissèlement est majoritaire au droit de l'aire d'étude immédiate. ▪ Missions géotechniques préalables à la réalisation du projet à prévoir afin de déterminer les contraintes et exigences constructives à prendre en compte afin d'assurer la stabilité et la pérennité des ouvrages.	FAIBLE	
Eaux souterraines et superficielles	▪ Présence d'une masse d'eau souterraine de niveau 1 avec un bon état quantitatif et chimique. ▪ L'aire d'étude éloignée est caractérisée par un réseau hydrographique dense. ▪ L'aire d'étude immédiate est située entre la rivière le Fresquel au Nord et le Canal du Midi au Sud. ▪ Le ruisseau de la Gouttière est situé entre les aires d'études immédiates Nord et Sud. ▪ Le cours d'eau le Fresquel présente un état chimique bon et un état écologique moyen. Néanmoins, l'état de ce cours d'eau semble s'être dégradé ces dernières années. ▪ L'aire d'étude immédiate n'est concernée par aucun cours d'eau néanmoins plusieurs fossés agricoles permettant de drainer les terrains se situent à proximité immédiate. ▪ Aucun captage ni périmètre de protection ne recoupe l'aire d'étude immédiate. ▪ La zone d'implantation potentielle n'appartient pas à une ZRE, mais elle est classée en zone vulnérable aux nitrates et en zone sensible à l'eutrophisation ; ▪ Projet concerné par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 et le SAGE Fresquel.	FAIBLE À MODÉRÉ	Préservation du bon état qualitatif et quantitatif de la ressource en eau, notamment en phase chantier. Evitement des risques de pollution chronique et accidentelle en phase de travaux et en phase d'exploitation. Prise en compte des caractéristiques hydrologiques locales pour la définition des aménagements du projet.
Risques naturels	▪ Compte tenu de sa position géographique et topographique, l'aire d'étude immédiate ne présente pas de risque d'inondation par débordement du réseau hydrographique. Le risque d'inondation par remontée de nappe est lui aussi nul. ▪ Risque sismique faible n'impliquant aucune contrainte réglementaire pour les bâtiments techniques. ▪ Risque retrait – gonflement des argiles au niveau de l'aire d'étude immédiate moyen à fort. ▪ Risque feu de forêt faible, les préconisations du SDIS seront à prendre en compte dans la conception du projet (OLD 50m, pistes, conduites d'eau, etc.).	MODÉRÉ	Prise en compte des risques naturels majeurs dans la conception du projet

Valeur de l'enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort


Légende
Zone d'Implantation Potentielle
Aire d'étude immédiate (AEI)
Climatologie
Climatologie locale: possibilité d'épisodes orageux, pluvieux, caniculaire ou venteux
Enjeux Faible
--> Prise en compte des conditions climatiques locales et adaptation au changement climatique
Topographie, géologie et pédologie
Courbes topographiques (pas de 5m)
Enjeux Faible
--> Prise en compte de la nature du sol, sous-sol et du relief dans les choix d'implantation et dans les choix constructifs des panneaux solaires et des différentes infrastructures associées.
Caractéristiques hydrogéologiques
Cours d'eau
Cours d'eau intermittant
Fossés de drainage
Fossé
Présence d'une masse d'eau souterraine avec un bon état quantitatif et chimique
Enjeux Faible à Modéré
--> Eviter toute pollution des masses d'eau souterraine et superficielles, notamment pendant la phase de travaux
Risques naturels
Secteur concerné par l'aléa inondation du PPRI du Fresquel
Aléa retrait-gonflement des argiles
Moyen
Fort
Enjeux Modéré
--> Prise en compte des risques naturels majeurs dans la conseption du projet
N
Ruisseau de Bellarot
Ruisseau des Plos
Le Fresquel
Ruisseau de la Gouttière
Ruisseau de Conquet
Canal du Midi
Ruisseau des Saumes
Ruisseau des Sabartèzes
0
250
500 m
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Septembre 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Sources : © IGN BD TOPO/BD Carthage/GEORISQUES/PPRI du Fresquel ; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm

Figure 99 : Synthèse et hiérarchisation des enjeux associés au milieu physique

6.2 MILIEU NATUREL

***Auteurs** : CERA*

***Aire d'étude** : L'analyse du milieu naturel est réalisée à l'échelle de la zone d'implantation potentielle, de l'aire d'étude immédiate, de l'aire d'étude rapprochée, de l'aire d'étude intermédiaire et de l'aire d'étude éloignée.*

Au cours du projet, plusieurs démarches ont été conduites pour évaluer le potentiel et les contraintes du site en matière de patrimoine écologique, c'est-à-dire les habitats naturels, la flore et la faune. Les informations concernant les inventaires écologiques et les zonages réglementaires ont été relevées auprès de la DREAL Occitanie: ZNIEFF de types 1 et 2 (nouvelle génération), ZICO, sites du Réseau Natura 2000 (pSIC, SIC, ZSC et ZPS), APPB, Réserves, etc. Ces différentes sources ont également permis l'identification et la description des zones soumises aux PNA, lorsque les périmètres sont disponibles.

La recherche s'est effectuée sur le périmètre d'étude d'implantation du projet, et ses environs proches dans un rayon de 10km afin d'évaluer l'impact du projet sur le patrimoine naturel environnant.

Parmi cet inventaire, un tri a été effectué selon l'intérêt et la sensibilité écologique des sites vis-à-vis du projet. Sont ainsi reprises les zones les plus proches du projet et potentiellement exposées (rayon < 5 km) ou celles plus éloignées (5 < rayon < 10 km) comportant des habitats/plantes potentiellement présents aussi sur la zone d'étude du projet ou des oiseaux/chiroptères pouvant s'aventurer sur le site d'étude (migrations, déplacements alimentaires, territoires de chasse, corridors, reposoirs, zones de gagnage, etc.).

6.2.1 ESPACES NATURELS

6.2.1.1 Les zonages écologiques

6.2.1.1.1 Liste et cartographie des zonages écologiques

On recense 16 zonages écologiques dans les 10 km autour du site d'étude, à savoir 2 zonages de type règlementaire (2 sites de la Directive Habitats) et 16 zonages de porter à connaissance (9 ZNIEFF 1, 5 ZNIEFF 2 et 2 domaines vitaux de l'Aigle royal) :

Tableau 39 : Synthèse des sites règlementaires et d'inventaire dans les 10km autour du site

Code	Nom	Distance (km)	Habitats-Flore	Avifaune	Chiroptères	Petite faune
ZSC/SIC/pSIC						
FR9101452	Massif de la Malepère	6,71	X		X	X
FR9101446	Vallée du Lampy	9,16	X		X	X
ZNIEFF 1						
910030416	Plaine de l'Aude, à Carcassonne	4,56	X	X		
910030456	Plaines de Moussoulens et de Montolieu	4,88	X	X		
910030455	Vallon du ruisseau de la Valette	5,70	X			
910030453	Garrigues de Vallouvière	5,85	X			
910011731	Massif de la Malepère	7,75	X			
910030458	Plaine de la Bitarelle et Pech Nègre	7,79	X			
910030437	Vallée du Rieu Sec	8,09	X	X	X	X
910030506	Cours aval du ruisseau du Lampy	9,67	X			
910030454	Vallons des Bouriettes	9,77	X			
ZNIEFF 2						
910030626	Zone agricole du nord Carcassonnais	797 m	X			
910011770	Causses du piémont de la Montagne Noire	4,88	X	X		
910030631	Crêtes et piémonts de la Montagne Noire	8,09	X	X	X	X
910009423	Montagne Noire occidentale	8,42	X	X	X	X
910011720	Corbières occidentales	8,56	X	X	X	X
Domaines vitaux de l'Aigle royal						
Crêtes et Causses du piémont de la Montagne Noire		6,75	1 site de reproduction			
Corbières occidentales		8,56	9 sites de reproduction			

Légende : Les incidences potentielles du projet en fonction de la distance séparant les zones écologiques du projet de parc photovoltaïque et des enjeux/sensibilités habitats, flore et faune sont renseignés par des couleurs : sensibilités élevées, moyennes, faibles, nulles.

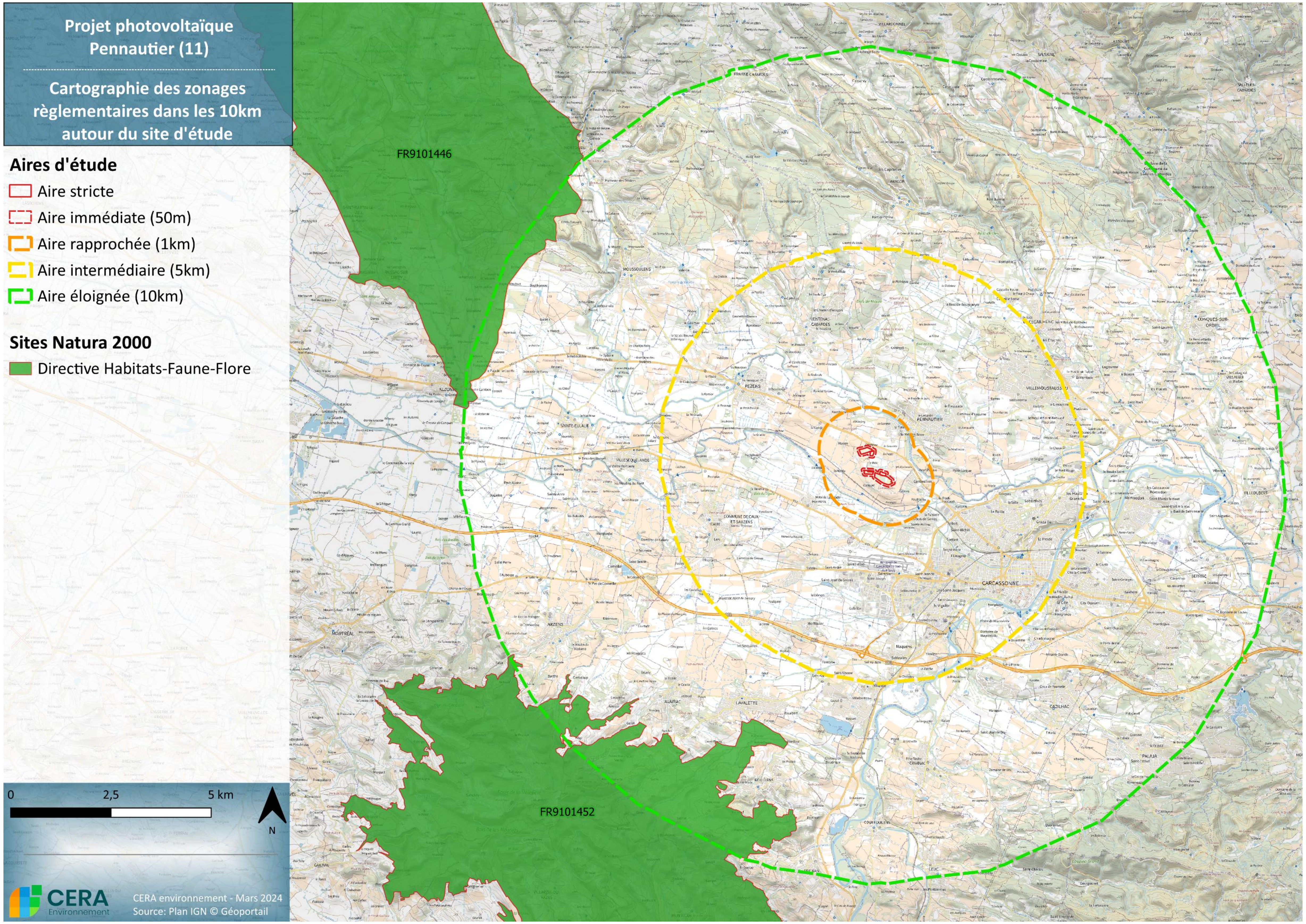

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie des zonages règlementaires dans les 10km autour du site d'étude
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Aire rapprochée (1km)
Aire intermédiaire (5km)
Aire éloignée (10km)
Sites Natura 2000
Directive Habitats-Faune-Flore
FR9101446
FR9101452
0
2,5
5 km
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Plan IGN © Géoportail

Figure 100 : Cartographie des zonages règlementaires dans les 10km autour du site d'étude

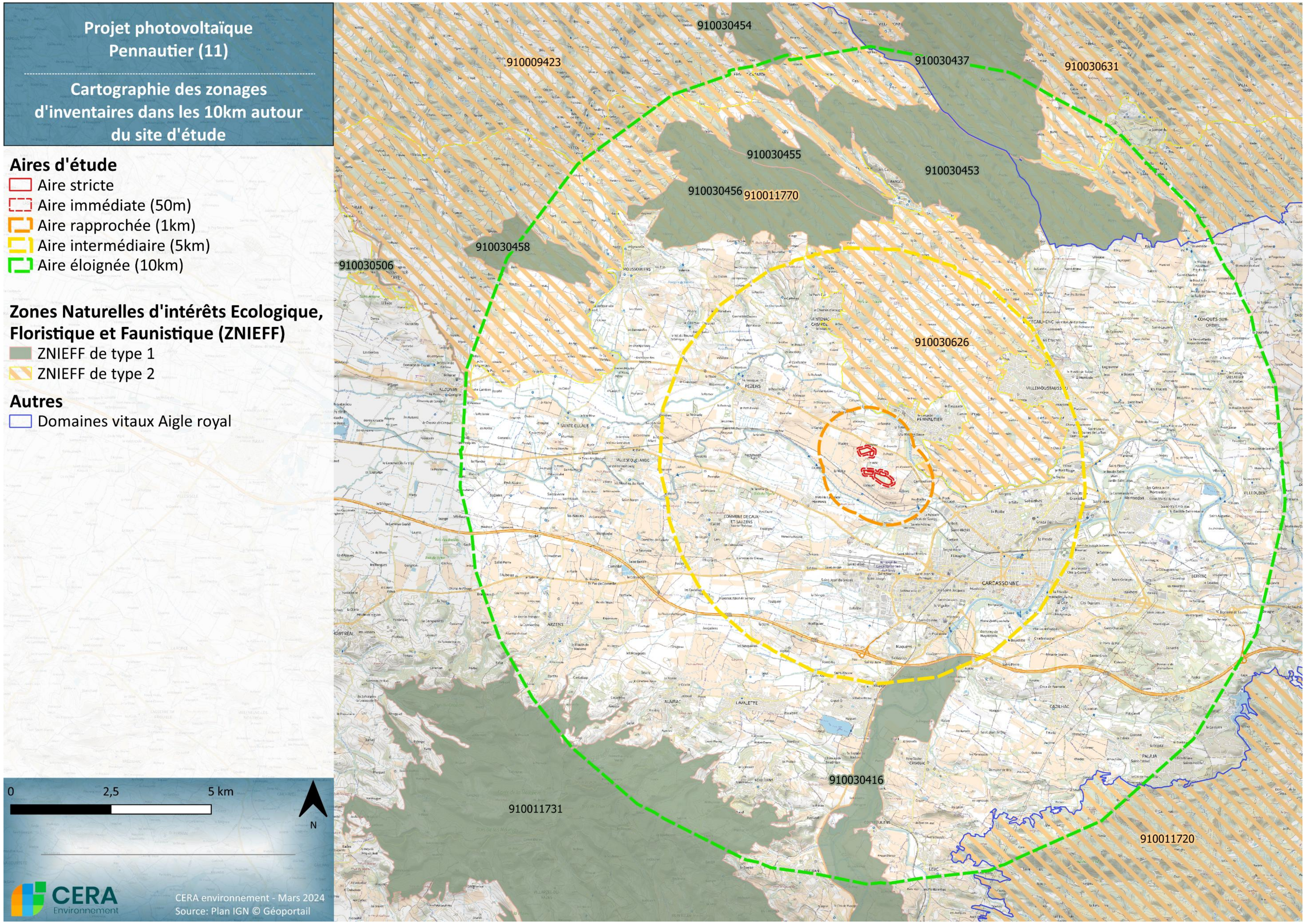

Projet photovoltaïque
Pennautier (11)
Cartographie des zonages d'inventaires dans les 10km autour du site d'étude
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Aire rapprochée (1km)
Aire intermédiaire (5km)
Aire éloignée (10km)
Zones Naturelles d'intérêts Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF)
ZNIEFF de type 1
ZNIEFF de type 2
Autres
Domaines vitaux Aigle royal
0
2,5
5 km
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Plan IGN © Géoportail
910030454
910009423
910030437
910030631
910030455
910030453
910030456
910011770
910030458
910030506
910030626
910030416
910011731
910011720
CARCASSONNE
PENNAUTIER
VILLEMOUSTAUSSOU

Figure 101 : Cartographie des zonages écologiques recensés dans les 10km autour du site d'étude

6.2.1.1.2 Zonages réglementaires : Réseau Natura 2000

a) Aire d'étude stricte et immédiate (< 100m)

Aucun zonage règlementaire ne recoupe directement l'aire d'étude stricte et immédiate.

b) Aire d'étude rapprochée (entre 100m et 1km)

Aucun zonage règlementaire n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.

c) Aire d'étude éloignée (entre 5 et 10 km)

Deux zonages ZSC sont compris dans ce périmètre. Le plus proche est le « Massif de la Malepère » à 6,71 km. Le second, la « Vallée de Lampy », est situé à 9,16 km du site d'étude. Parmi ces deux ZSC, au vu de la distance et des habitats présents sur le site, seules quelques espèces de faune peuvent éventuellement entrer en interaction avec le projet.

La ZSC « Massif de la Malepère » n°FR9101452 ; 6158 ha

Située au coeur de l'Aude, au Sud-ouest de Carcassonne, la « Malepère », mauvaise pierre en occitan, est une petite région « naturelle » de 400 à 500 km² qui s'inscrit dans un triangle Castelnaudary-Carcassonne-Limoux. Elle demeure à l'écart des grands axes de communication.

Le site Natura 2000 est basé sur la ZNIEFF de type II "Massif de la Malepère", dont le périmètre a été ajusté afin de mieux tenir compte des limites géographiques du terrain et des enjeux écologiques.

Le massif est constitué principalement de boisements, intercalés de parcelles cultivées et de prairies. Deux villages (Villarzel-du-Razès et Montclar) et quelques habitations isolées sont inclus dans le périmètre. Il doit son intérêt à sa position biogéographique soumise aux influences méditerranéennes et atlantiques et à son rôle dans la conservation des chauves-souris. La mosaïque de milieux naturels qui le compose abrite des espèces animales et végétales d'intérêt écologique fort.

Le massif de la Malepère est également un lieu où se mêlent différentes activités, avec notamment des activités de loisirs tels que la chasse et la randonnée. Les activités agricoles et forestières font également partie intégrante du site et contribuent à maintenir la mosaïque de milieux qui le caractérise.

Les prairies et milieux ouverts sont de façon générale menacés par le phénomène de fermeture. La déprise agricole et l'exploitation forestière par coupe rase peuvent fortement impacter les habitats d'intérêt communautaire. La rénovation des bâtiments peut également impacter la disponibilité en gîtes pour les chiroptères. Enfin, la fréquentation du site par les véhicules motorisés et le piétinement peuvent impacter les habitats lorsqu'ils ont lieu sur un habitat d'intérêt communautaire.

Ce site boisé présente un intérêt biogéographique vu sa position intermédiaire sous les influences des climats méditerranéen et atlantique. De nombreuses espèces sont en limite d'aire. Il s'agit d'un site important pour des chauves-souris d'intérêt communautaire.

Les forêts de Chênes verts, dominant largement le massif, sont peu rares en région méditerranéennes mais la Malepère constitue certainement l'un des massifs de ce type les plus à l'ouest de la région méditerranéenne. Les prairies et pelouses d'intérêt communautaire sont également peu rares dans la région d'étude mais constituent des zones de chasses privilégiées pour certaines espèces de chiroptères d'intérêt communautaire. Les herbiers de Characées, bien que d'intérêt, sont présents ici de manière plutôt anecdotique, mais à l'opposé, les formations de Cratoneurion, présentent un véritable intérêt compte-tenu de la petitesse des substrats sur lesquels elles peuvent se développer et de leur fragilité.

Six espèces de chauves-souris sont présentes. Le Grand Rhinolophe, le Petit Rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées -à l'origine de la désignation du site-, auxquelles s'ajoutent trois nouvelles espèces d'intérêt communautaire, le Rhinolophe euryale, le Minioptère de Schreibers et la Barbastelle. Il faut souligner l'importance du site de la Malepère pour la conservation de quatre de ces espèces, le Grand Rhinolophe, le Rhinolophe euryale, le Murin à oreilles échancrées et le Minioptère de Schreibers.

Il est à noter que la présence du Rhinolophe de Méhély est suspectée sur le domaine agricole de Lacaune, sur la commune de Roullen depuis 2016. Une étude génétique est donc en cours afin de confirmer ou non sa présence.

Le Lucane cerf-volant (coléoptère) a été relevé. Toutefois, bien que d'intérêt communautaire, l'espèce reste assez fréquente et abondante en France comme sur le site de la Malepère.

Tableau 40 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°FR9101452 :

Espèces	Nom latin	Statut européen/Liste rouge France	Code Natura 2000	Interaction potentielle avec le projet
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	DH2-4/LC	1303	Perte négligeable de territoire de chasse
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	DH2-4/LC	1304	Perte négligeable de territoire de chasse
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	DH2-4/LC	1305	Perte négligeable de territoire de chasse
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	DH2-4/VU	1310	Perte négligeable de territoire de chasse
Barbastelle d'Europe	*Barbastellus barbastella*	DH2-4/LC	1308	Perte négligeable de territoire de chasse
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	DH2-4	1321	Perte négligeable de territoire de chasse
Lucane Cerf-volant	*Lucanus cervus*	DH2	1083	Aucune, distance trop importante au site

La ZSC « Vallée du Lampy » n°FR9101446 ; 9555 ha

Le site inclut les vallées et bassins versants de 2 cours d'eau descendant des contreforts de la Montagne Noire, le Lampy et la Vernassonne. Outre l'intérêt de ces cours d'eau pour plusieurs espèces de poissons d'intérêt communautaire, ce secteur est particulièrement original par ses caractéristiques climatiques, essentiellement méditerranéennes mais marquées cependant d'influences atlantiques et continentales.

Comme pour tous les sites abritant des habitats et des espèces de cours d'eau, le maintien de la qualité de cette dernière est un facteur déterminant ; dans le cas du Lampy, les pressions agricoles et urbaines restent modestes et ne constituent donc pas une menace très importante. L'entretien des berges des cours d'eau et des ripisylves est aussi un facteur déterminant, en particulier pour le maintien des frayères.

Descendant des contreforts de la Montagne Noire, le Lampy et la Vernassonne sont deux cours d'eau de régime méditerranéen. La qualité de l'eau permet à ces cours d'eau d'abriter une faune piscicole riche et variée, parmi laquelle plusieurs espèces d'intérêt communautaire : le barbeau méridional, la bouvière et la lamproie de Planer.

Tableau 41 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°FR9101446

Espèces	Nom latin	Statut européen/Liste rouge France	Code Natura 2000	Interaction potentielle avec le projet
Barbastelle d'Europe	*Barbastellus barbastella*	DH2-4/LC	1308	Perte négligeable de territoire de chasse
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	DH2-4/LC	1303	Perte négligeable de territoire de chasse
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	DH2-4/LC	1304	Perte négligeable de territoire de chasse
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	DH2-4/VU	1310	Perte négligeable de territoire de chasse
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	DH2-4/LC	1355	Nulle sur l'aire stricte. Présence de l'espèce à vérifier dans les cours d'eau bordant le site, bien que peu favorables
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	DH2-4/LC	1044	Aucune, distance trop importante au site
Écrevisse à pattes blanches	*Austropotamobius pallipes*	DH2/LC	1092	Nulle sur l'aire stricte. Présence de l'espèce à vérifier dans les cours d'eau bordant le site, bien que peu favorables
Lucane Cerf-volant	*Lucanus cervus*	DH2	1083	Aucune, distance trop importante au site
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	DH2-4	1088	Aucune, distance trop importante au site

6.2.1.1.3 Zonage réglementaire : ZNIEFF

a) Aire d'étude immédiate

Aucun zonage d'inventaire ne recoupe l'aire immédiate du site d'étude.

b) Aire d'étude rapprochée (<1 km)

Une ZNIEFF de type 2 « Zone agricole du nord Carcassonnais » se trouve à 797 m de l'aire d'étude stricte, proche de l'aire immédiate.

La ZNIEFF 2 « Zone agricole du nord Carcassonnais » n°910030626 ; 2660,5 ha

Aucune information n'est disponible.

c) Aire d'étude intermédiaire (<5 km)

Deux ZNIEFF de type 1 et une ZNIEFF de type 2 se trouvent à moins de 5km du site d'étude. La plus proche est la ZNIEFF 1 « Plaine de l'Aude à Carcassonne » à 4,56km, puis on retrouve les ZNIEFF 1 et 2 « Plaines de Moussoulens et de Montolieu » et « Causses du piémont de la Montagne Noire » à 4,88km.

Parmi ces trois ZNIEFF, au vu de la distance et des habitats présents sur le site, seules quelques espèces de faune peuvent éventuellement entrer en interaction avec le projet.

La ZNIEFF 1 « Plaine de l'Aude à Carcassonne » n°910030416 ; 1129,63 ha

La ZNIEFF « Plaine de l'Aude à Carcassonne » est située à l'ouest du département de l'Aude, au sud de la ville de Carcassonne. Elle englobe une portion d'environ 13 kilomètres de la rivière de l'Aude entre Carcassonne et le village de Pomas, ainsi qu'une partie de la plaine alentour. Le territoire concerné occupe une superficie d'environ 1130 hectares pour une altitude comprise entre 110 et 170 mètres.

La ZNIEFF est constituée d'une plaine agricole (essentiellement viticole) à proximité de plusieurs agglomérations dont les stations d'épurations (ou de pompage) sont implantées dans le périmètre.

Pour les espèces de poisson présentes, la bonne qualité physico-chimique du cours d'eau est essentielle. Tout type de pollution (effluents agricoles et eaux usées des villages) ou de modification de la dynamique de la rivière (seuils, captages, consolidation ou rectifications de berges, extraction de matériaux...) peut constituer une menace.

Les ripisylves sont des zones de refuge pour de nombreuses espèces. Elles jouent un rôle de piège des polluants entraînés par les eaux de ruissellement et concourent à la stabilisation des berges face à l'érosion (notamment lors des crues). Leur conservation est donc essentielle dans cette plaine agricole, fortement urbanisée. Les travaux d'entretien/d'exploitation des zones riveraines (et notamment les coupes et le défrichage), doivent être envisagées avec beaucoup de prudence, idéalement durant la période d'absence de l'Aigle botté (novembre-février).

Pour les espèces animales, insectes ou insectivores, qui fréquentent les friches et garrigues aux abords des vignes, l'usage intensif des produits phytosanitaires peut avoir un impact négatif direct ou indirect (diminution des ressources alimentaires).

Une bonne gestion des abords de parcelles et notamment des enherbements (fauche en dehors des périodes de reproduction) est également favorable à ces espèces.

La fermeture à terme des zones de pelouses et de garrigues peut également être néfaste aux espèces affectionnant ces milieux ouverts.

Tableau 42 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910030416

Espèces	Nom latin	Statut listes rouge France/Languedoc-Roussillon	Interaction potentielle avec le projet
Guêpier d'Europe	*Merops apiaster*	LC/LC	Perte d'habitats de chasse

La ZNIEFF 1 « Plaines de Moussoulens et de Montolieu » n°910030456 ; 1040,84 ha

La ZNIEFF « Plaine de Moussoulens » est située au nord-ouest du département de l'Aude et de la ville de Carcassonne. Elle englobe 1040 hectares dans les premiers contreforts de la Montagne Noire, au nord-est du village de Moussoulens. Ce sont des plateaux calcaires qui s'élèvent en pente douce vers le nord. Ils sont creusés par plusieurs ruisseaux temporaires et surplombent le ruisseau de la Valette au nord-est et la vallée de la Rougeanne à l'ouest. L'altitude y varie de 160 mètres dans la plaine de l'Aude à 310 mètres sur les hauteurs.

La flore patrimoniale de la ZNIEFF se développe dans les milieux ouverts ou en lisière des cultures. C'est donc la colonisation des pelouses par les espèces ligneuses qui pourrait, à terme, avoir un impact sur les populations végétales patrimoniales.

Ce phénomène naturel peut être largement accentué aux abords des plantations sylvicoles de résineux, bien présentes sur le site. Ces plantations, très homogènes, sont par ailleurs un facteur d'appauvrissement du patrimoine naturel du site.

L'extension des terres agricoles aux dépens des pelouses est également une menace potentielle.

Le dérangement est également une menace pour le maintien du Busard cendré qui niche au sol dans les garrigues basses.

Tableau 43 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910030456

Espèces	Nom latin	Statut listes rouge France/Languedoc-Roussillon	Interaction potentielle avec le projet
Busard cendré	*Circus pygargus*	NT/EN	Perte d'habitats de chasse
Huppe fasciée	*Upupa epops*	LC/LC	Perte d'habitats de chasse

La ZNIEFF 2 « Causses du piémont de la Montagne Noire » n°910011770 ;8829,75 ha

Tableau 44 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910011770 :

Espèces	Nom latin	Statut listes rouge France/Languedoc-Roussillon	Interaction potentielle avec le projet
Busard cendré	*Circus pygargus*	NT/EN	Perte d'habitats de chasse
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	NT/VU	Perte d'habitats de chasse
Rousserolle turdoïde	*Acrocephalus arundinaceus*	VU/VU	Perte d'habitats de chasse
Huppe fasciée	*Upupa epops*	LC/LC	Perte d'habitats de chasse
Écrevisse à pattes blanches	*Austropotamobius pallipes*	VU	Aucune, distance trop importante au site

d) Aire d'étude éloignée (<10 km)

Un total de 7 ZNIEFF 1 et 3 ZNIEFF 2 sont répertoriées au sein de l'aire d'étude éloignée. Au vu de la distance et des habitats présents sur le site, seules quelques espèces de faune pourront être susceptibles d'entrer en interaction avec le projet (essentiellement grands rapaces et chiroptères). Seules les ZNIEFF abritant de telles espèces seront listées ci-dessous.

La ZNIEFF 1 « Vallée du Rieu Sec » n°910030437 ; 1468,33 ha

La ZNIEFF « Vallée du Rieu Sec » est située au nord du département de l'Aude et de la ville de Carcassonne. Elle s'étend sur une partie de la vallée de la rivière du Rieu Sec, un affluent de l'Orbiel, entre les villages de Villardonnel et Salsigne. Elle englobe également plusieurs de ses affluents dont les principaux sont le ruisseau de Malabau, le ruisseau de Lacalm, le ruisseau de Villande, le ruisseau de l'Homme et le ruisseau des Bagnadous. Le territoire défini occupe une superficie de près de 1475 hectares et son altitude varie entre 190 et 475 mètres.

Le périmètre de la ZNIEFF est matérialisé par une succession de voies de communications (routes, pistes et chemins), de limites de milieux (lisières, zones cultivées), des limites de parcelles et des thalwegs.

Ces délimitations englobent la totalité ou l'aval des affluents de tête de bassin donnant naissance au Rieu Sec entre le Cammazou (au nord de la mine d'or de Salsigne) et la Pièce des Barthes.

La ZNIEFF présente d'une part des vallons encaissés (surtout au nord), boisés et préservés des activités humaines, et d'autre part des plateaux ou plaines cultivés dans lesquelles sont implantées quelques fermes.

La mosaïque des cultures et des milieux naturels doit être maintenue car elle est l'une des justifications de la biodiversité de la ZNIEFF. L'activité humaine, tant qu'elle reste extensive, permet également d'entretenir des espaces ouverts de pelouses ou de friches favorables à de nombreuses espèces végétales et animales.

Les traitements phytosanitaires sur les cultures peuvent par contre avoir un impact négatif, que ce soit sur la flore patrimoniale ou sur les populations d'insectes dont les chiroptères et certaines espèces d'oiseaux se nourrissent.

Les chiroptères et les rapaces sont très sensibles au dérangement. Le faible nombre de chemins d'accès aux vallées escarpées où se reproduisent l'essentiel de ces espèces sensibles limite ce risque.

La qualité physico-chimique du cours d'eau est essentielle au maintien des espèces aquatiques ou semi-aquatiques présentes dans le périmètre. Les risques de pollution sont plus importants à l'aval de la ZNIEFF où les ruisseaux s'écoulent au travers de petites plaines agricoles. Les ripisylves, bien présentes sur la plupart des cours d'eau, doivent être conservées autant pour les nombreuses espèces qu'elles abritent que pour leur rôle de piège à polluants.

Tableau 45 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910030437

Espèces	Nom latin	Statut listes rouge France/Languedoc-Roussillon	Interaction potentielle avec le projet
Busard cendré	*Circus pygargus*	NT/EN	Perte négligeable de territoire de chasse
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	LC/VU	Aucune, distance trop importante au site
Grand-duc d'Europe	*Bubo bubo*	LC/LC	Perte négligeable de territoire de chasse
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	LC/LC	Perte négligeable de territoire de chasse
Coucou geai	*Clamator glandarius*	LC/NT	Aucune, distance trop importante au site
Bruant ortolan	*Emberiza hortulana*	EN/VU	Aucune, distance trop importante au site
Pie-grièche méridionale	*Lanius meridionalis*	EN/EN	Aucune, distance trop importante au site
Guêpier d'Europe	*Merops apiaster*	LC/NT	Aucune, distance trop importante au site
Huppe fasciée	*Upupa epops*	LC/LC	Aucune, distance trop importante au site
Écrevisse à pattes blanches	*Austropotamobius pallipes*	VU/-	Aucune, distance trop importante au site
Grenouille de Pérez	*Rana perezi*	NT/-	Aucune, distance trop importante au site
Campagnol des neiges	*Chionomys nivalis*	LC/-	Aucune, distance trop importante au site
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	NT/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	VU/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	NT/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse

Espèces	Nom latin	Statut listes rouge France/Languedoc-Roussillon	Interaction potentielle avec le projet
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	NT/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Agrion bleuissant	*Coenagrion caerulescens*	EN/-	Aucune, distance trop importante au site
Gomphe à crochets	*Onychogomphus uncatus*	LC/-	Aucune, distance trop importante au site

La ZNIEFF 2 « Crêtes et piémonts de la Montagne Noire » n°910030631 ; 27187,68 ha

Tableau 46 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910030631

Espèces	Nom latin	Statut listes rouge France/Languedoc-Roussillon	Interaction potentielle avec le projet
Busard cendré	*Circus pygargus*	NT/EN	Perte négligeable de territoire de chasse
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	NT/VU	Perte négligeable de territoire de chasse
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	LC/VU	Aucune, distance trop importante au site
Grand-duc d'Europe	*Bubo bubo*	LC/LC	Perte négligeable de territoire de chasse
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	LC/LC	Perte négligeable de territoire de chasse
Coucou geai	*Clamator glandarius*	LC/NT	Aucune, distance trop importante au site
Bruant ortolan	*Emberiza hortulana*	EN/VU	Aucune, distance trop importante au site
Pie-grièche grise	*Lanius excubitor*	EN/CR	Aucune, distance trop importante au site
Pie-grièche méridionale	*Lanius meridionalis*	EN/EN	Aucune, distance trop importante au site
Pie-grièche à poitrine rose	*Lanius minor*	CR/CR	Aucune, distance trop importante au site
Guêpier d'Europe	*Merops apiaster*	LC/NT	Aucune, distance trop importante au site
Huppe fasciée	*Upupa epops*	LC/LC	Aucune, distance trop importante au site
Écrevisse à pattes blanches	*Austropotamobius pallipes*	VU/-	Aucune, distance trop importante au site
Grenouille de Pérez	*Rana perezi*	NT/-	Aucune, distance trop importante au site
Campagnol des neiges	*Chionomys nivalis*	LC/-	Aucune, distance trop importante au site
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	NT/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	VU/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Murin de Capaccini	*Myotis capaccinii*	NT/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	NT/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	NT/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	LC/-	Aucune, distance trop importante au site
Agrion bleuissant	*Coenagrion caerulescens*	EN/-	Aucune, distance trop importante au site
Gomphe à crochets	*Onychogomphus uncatus*	LC/-	Aucune, distance trop importante au site

La ZNIEFF 2 « Montagne Noire occidentale » n°910009423 ; 24257,43 ha

Tableau 47 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910009423

Espèces	Nom latin	Statut listes rouge France/Languedoc-Roussillon	Interaction potentielle avec le projet
Busard cendré	*Circus pygargus*	NT/EN	Perte négligeable de territoire de chasse
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	NT/VU	Perte négligeable de territoire de chasse
Grand-duc d'Europe	*Bubo bubo*	LC/LC	Perte négligeable de territoire de chasse
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	LC/LC	Perte négligeable de territoire de chasse
Huppe fasciée	*Upupa epops*	LC/LC	Aucune, distance trop importante au site
Écrevisse à pattes blanches	*Austropotamobius pallipes*	VU/-	Aucune, distance trop importante au site
Barbastelle d'Europe	*Barbastellus barbastella*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	VU/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	NT/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	LC/-	Aucune, distance trop importante au site
Damier des Knauties	*Euphydryas desfontainii*	VU/CR	Aucune, distance trop importante au site

La ZNIEFF 2 « Corbières occidentales » n°910011720 ; 59004,5 ha

Tableau 48 : Liste des espèces déterminantes ayant conduit à la désignation du site n°910011720

Espèces	Nom latin	Statut listes rouge France/Languedoc-Roussillon	Interaction potentielle avec le projet
Busard cendré	*Circus pygargus*	NT/EN	Perte négligeable de territoire de chasse
Aigle royal	*Aquila chrysaetos*	VU/VU	Perte négligeable de territoire de chasse
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	NT/VU	Perte négligeable de territoire de chasse
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	LC/VU	Aucune, distance trop importante au site
Bruant ortolan	*Emberiza hortulana*	EN/VU	Aucune, distance trop importante au site
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	LC/LC	Perte négligeable de territoire de chasse
Faucon pélerin	*Falco peregrinus*	LC/VU	Perte négligeable de territoire de chasse
Euprocte des Pyrénées	*Euproctus asper*	VU/-	Aucune, distance trop importante au site
Lézard ocellé	*Timon lepidus*	VU/-	Aucune, distance trop importante au site
Écrevisse à pattes blanches	*Austropotamobius pallipes*	VU/-	Aucune, distance trop importante au site
Desman des Pyrénées	*Galemys pyrenaicus*	VU/-	Aucune, distance trop importante au site
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	VU/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Petit Murin	*Myotis blythii*	NT/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrimequinum*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	LC/-	Perte négligeable de territoire de chasse

6.2.1.1.4 Autres zonages réglementaires

En plus des territoires classés en ZNIEFF, on retrouve dans les 10km en périphérie de l'aire stricte un total de 2 domaines vitaux d'Aigles royaux (Figure 10). Cependant, Les crêtes et causses du piémont de la Montagne Noire et les Corbières occidentales respectivement à 6,75km et 8,56km sont assez éloignés du site d'étude pour écarter tout risque d'interaction.

6.2.1.2 Plans Nationaux d'Action

On recense dans tous les périmètres d'étude confondus, au total 36 zones issues de PNA qui concernent 8 espèces ou groupe d'espèces différentes, que ce soit au titre de dortoir ou de domaine vital. Ces zones de PNA se répartissent de la façon suivante :

- Faucon crécerellette (1 dortoir)
- Vautour percnoptère (1 domaine vital)
- Vautour fauve (2 domaines vitaux)
- Loutre d'Europe (11 portions de cours d'eau naturel)
- Desman des Pyrénées (1 domaine vital)
- Chiroptère (3 domaines vitaux)
- Lézard ocellé (16 zones de présence)
- Odonates (1 zone concernée)

Les descriptifs ci-dessous sont tirés des documents disponibles en ligne sur le site du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer.

1. Les PNA relatifs à l'avifaune

Tableau 49 : Zones de PNA Avifaune dans les 10km autour du site d'étude

Espèces	Distance au site
Faucon crécerellette	4,02km
Vautour percnoptère	8,56km
Vautour fauve	6,50km
	8,56km

PNA Faucon crécerellette (2011-2015)

Le Faucon crécerellette est une espèce menacée de disparition classée dans la catégorie "Préoccupation mineure" de la Liste rouge au niveau mondial (UICN, 2011) et dans la catégorie " Vulnérable" au niveau national (Comité français de l'UICN & MNHN, 2008) compte tenu des effectifs peu élevés et de la faible fragmentation de la population française. Après avoir failli disparaître de notre pays au début des années 1980, l'effectif reproducteur se reconstitue progressivement. La population atteint en 2015 l'effectif de 363 couples et nidifie dans 4 secteurs des régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon. Des actions de conservation ont été entreprises dès le milieu des années 1980 pour sauvegarder la population de la plaine de Crau. Un premier programme LIFE a été réalisé de 1997 à 2001 et a débouché sur l'élaboration d'un premier Plan National de Restauration (2002-2006). Le nouveau PNAFC 2011-2015 vise le retrait du Faucon crécerellette de la liste des espèces menacées de disparition en France, en agissant pour le maintien des habitats de nidification et d'alimentation autour des colonies existantes et en favorisant le développement de nouveaux noyaux de population. L'objectif de conservation est d'obtenir une population viable à l'échelle de la zone méditerranéenne française. La population pourra être considérée comme viable lorsque les effectifs seront suffisamment importants pour résister aux fluctuations annuelles d'origine naturelles et accidentelles (prédations, chutes des nids, mauvaises conditions climatiques, etc.), ce qui suppose au préalable de disposer de nombreux secteurs propices (milieux d'alimentation et de nidification) et des populations qui présentent des paramètres de reproduction forts. Pour définir le seuil minimal de viabilité de la population française, il a fallu définir d'une part, l'effectif minimal pour la population française ; ce qui implique de déterminer un nombre minimal de noyaux de population qui présente chacun des paramètres minima assurant leur viabilité (effectifs, succès reproducteur, survie…) et d'autre part, l'aire de répartition de référence ; ce qui suppose de recenser tous les habitats d'alimentation les plus favorables à la reproduction de l'espèce. Ces définitions, complexes et nécessairement approximatives (donc imparfaites), devront être acceptées par tous. Dans cet objectif, la participation des scientifiques et des spécialistes de l'espèce faisant autorité est indispensable. Les résultats de cette évaluation indiquent que l'effectif minimal à atteindre est de 6 populations viables réparties dans l'aire de répartition de référence dont la superficie a été estimée à 6 662 km2. Pour atteindre cet état, cela implique qu'il y ait d'une part, une amélioration du niveau de viabilité des populations de l'Aude et de la plaine de la Crau et d'autre part, l'installation de nouvelles populations, au minimum 3, dans l'aire de référence. Ce second plan national d'actions du Faucon crécerellette est mis en œuvre pour une période de cinq ans, de 2011 à 2015. L'objectif général pour la durée du plan est de consolider les noyaux de population actuels et de favoriser la colonisation de nouveaux sites. Pour définir la stratégie de conservation à l'échelle nationale, il convient de distinguer cinq situations différentes : la population de la plaine de la Crau, la population héraultaise, la population réintroduite audoise, les secteurs potentiellement favorables à la reproduction et enfin, les voies de migration et les quartiers d'hivernage. Les actions de conservation pour les 5 années à venir sont adaptées en fonction de ces cinq contextes.

Un territoire est concerné par l'aire d'étude rapprochée de ce projet, situé à 4,02km et nommé Montagne Noire. En 2017, on comptabilisait 11 dortoirs au sein de ce territoire, sur les communes de Brousse-et-Villaret, Montolieu, Saissac, Villemagne et Moussoulens. Les interactions potentielles de l'espèce avec le projet sont négligeables. Ce dernier conduirait à une perte négligeable de territoire de chasse potentiel de l'espèce.

PNA Vautour percnoptère (2015-2024)

Le Vautour percnoptère est une espèce globalement menacée sur l'ensemble de son aire de répartition et plus encore sur son territoire en Europe. Sur une période de référence de 40 années, l'espèce a subi en Europe un déclin supérieur à 50%. Sa régression est impressionnante, surtout dans le sud-est (Bulgarie, Grèce, Italie, Roumanie, Yougoslavie). Ainsi, en Europe balkanique, le constat est très préoccupant puisqu'en seulement 20 ans, les effectifs ont été divisés parfois par 5, avec une tendance toujours très négative. L'espèce a disparu depuis les 10 dernières années de Bosnie et de Serbie. En Grèce, Bulgarie, Albanie et Macédoine, les effectifs sont passés de plus de 500 couples, dans les années 1980, à quelques 150 couples en 2004-2005. La Grèce accuse la plus forte baisse avec un effondrement de la population de Vautours percnoptères, ces dernières années, qui dépasse certainement les 80%. Il semble qu'aux causes habituelles (poison surtout) s'ajoutent les dangers encore non évalués de la migration et de l'hivernage en Afrique. L'aire de répartition du Vautour percnoptère est fragmentée et plusieurs vastes zones ont été désertées par celui-ci. Il a ainsi quasiment disparu d'Afrique du Sud, s'est considérablement raréfié presque partout ailleurs en Afrique. Dans le monde l'espèce voit ses effectifs se réduire de façon significative (Moyen-Orient 20%, Afrique 25%, Asie Centrale 20%, Asie 90%). L'espèce est aujourd'hui considérée en voie d'extinction sur la Liste Rouge (février 2016) de l'UICN (Union Mondiale pour la Nature). Au XIXème siècle, le Vautour percnoptère était présent dans toutes les Pyrénées, la zone méditerranéenne et remontait la vallée du Rhône jusqu'en Suisse. Ses populations ont ensuite régressé à tel point qu'elles figurent désormais en deux aires de distribution distinctes : la première, la plus importante, dans les Pyrénées françaises qui est à rattacher à l'importante population espagnole des communautés pyrénéennes de Navarre et d'Aragon et la seconde, plus relictuelle, dans la région méditerranéenne qui s'étend du département de l'Hérault aux Alpes de Haute Provence. L'espèce se trouve globalement dans une logique de population à faible effectif où toute disparition d'individus peut devenir dramatique pour la survie de l'espèce. Compte tenu du statut très préoccupant de l'espèce, sur l'ensemble de son aire de distribution endémique, il apparaissait nécessaire de mettre en œuvre un plan d'actions en sa faveur. Ainsi, le Ministère a approuvé un premier programme national d'actions en faveur de cette espèce (PNA 2002-2007). Les résultats de ce premier plan d'action ont montré une stabilisation voire une légère augmentation de ses effectifs en France. Pour confirmer cette tendance favorable a été lancé un deuxième plan national d'action (PNA 2015-2024). Il a confié la coordination de ce plan d'actions à la LPO et pour chacune des parties du territoire concernées par la présence de l'espèce, des coordinations locales assurent la mise en œuvre du plan d'actions. Cette coordination opère avec le concours des partenaires et des acteurs locaux dans un esprit de concertation.

Au vu de la distance importante de 8,5 km entre le domaine vital de couple et le projet, les interactions potentielles de l'espèce avec ce dernier sont négligeables. Cela conduirait à une perte négligeable de territoire de chasse potentiel de l'espèce.

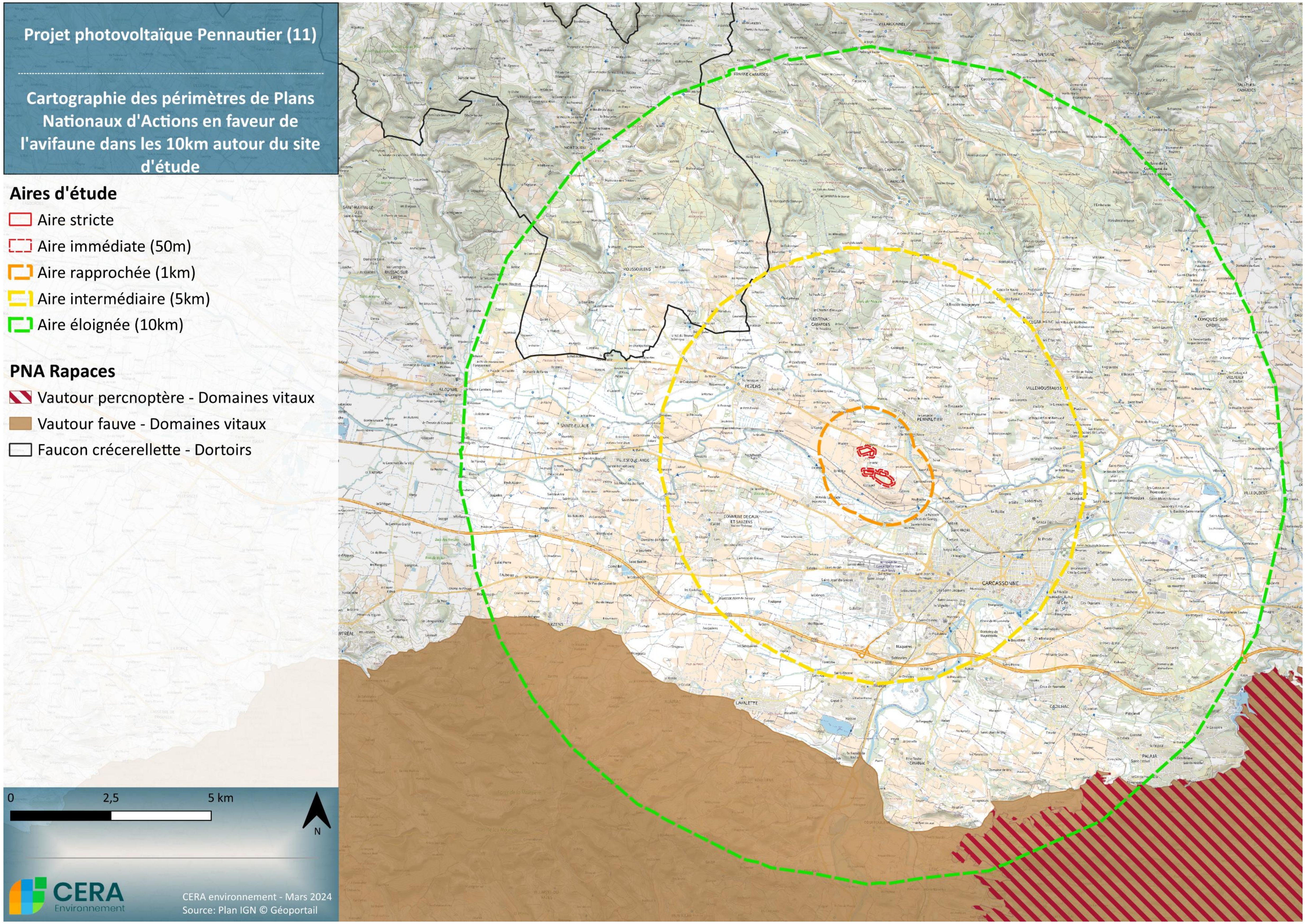
PNA Vautour fauve (2017-2026)

Le plan d'action pour le Vautour fauve associe le développement des activités d'élevage. En effet, le Vautour fauve est une espèce nécrophage dont l'essentiel des ressources alimentaires proviennent des carcasses d'animaux d'élevage. La distribution de cette espèce est donc étroitement liée à la présence d'un élevage extensif. Dans ces régions d'élevage, le Vautour fauve joue un rôle d'équarrisseur naturel et les avantages en matière d'élimination des cadavres sont notables. Sur certains territoires, lorsque la conciliation entre l'espèce et les activités d'élevage n'est pas suffisamment organisée, des interactions entre les vautours et le bétail ont pu susciter des remises en cause de cette fonction bénéfique. Afin d'assurer une bonne gestion de cette problématique, les ministères en charge de l'Environnement et de l'Agriculture ont décidé de mettre en œuvre un Plan National d'Actions « Vautour fauve et activités d'élevage » applicable sur l'ensemble de l'aire de répartition française du Vautour fauve. Ce plan d'une durée de 10 ans vise à organiser la cohabitation de cette espèce avec les activités d'élevage. Il prévoit notamment de développer dans chaque massif concerné par du pastoralisme un réseau de placettes d'équarrissage naturel autogérées par les éleveurs à destination des rapaces nécrophages. Ces placettes d'équarrissage profiteront également aux autres espèces de Vautours (Gypaète barbu, Vautours moine et percnoptère).

Une série d'actions complémentaires est proposée, autour de 5 objectifs principaux :

- Consolider et développer l'équarrissage naturel
- Limiter les interactions négatives entre le Vautour fauve et le bétail vulnérable, par l'expérimentation de mesures préventives
- Poursuivre le suivi scientifique de la dynamique des populations de Vautour fauve
- Diffuser l'information pour favoriser la compréhension de l'espèce et l'appropriation de la problématique par ceux qui la vivent et ceux qui la suivent
- Développer la coordination internationale autour du suivi et de la gestion de l'espèce

Ce sont 2 domaines vitaux qui sont concernés par la présente étude, entre 6,50 et 8,56 km. Toutefois, ces sites sont considérés comme vacants (effectifs 2012). Ainsi, les interactions potentielles de l'espèce avec le site d'étude sont négligeables. Cela conduirait à une perte négligeable de territoire de chasse potentiel de l'espèce.


Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie des périmètres de Plans Nationaux d'Actions en faveur de l'avifaune dans les 10km autour du site d'étude
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Aire rapprochée (1km)
Aire intermédiaire (5km)
Aire éloignée (10km)
PNA Rapaces
Vautour percnoptère - Domaines vitaux
Vautour fauve - Domaines vitaux
Faucon crécerellette - Dortoirs
0
2,5
5 km
N
CERA
Environnement
PENNAUTIER
CARCASSONNE
PEZENS
VILLEMOUSTAUSSOU

CERA environnement - Mars 2024
Source: Plan IGN © Géoportail

Figure 102 : Cartographie des périmètres de PNA concernant l'avifaune recensés dans les 10 km autour du site d'étude

2. Les PNA relatifs aux autres espèces (hors avifaune)

Tableau 50 : Liste des PNA relatifs aux autres espèces

Espèces	Distance au site
Loutre d'Europe	11 portions de cours d'eau de 4,80 à 9,09km
Odonates	1 zone à *Coenagrion mercuriale* à 3,57 km
Desman des Pyrénées	1 zone blanche à 7,73km
Chiroptères	3 zones de 5,92 à 9,77 km
Lézard ocellé	16 zones comprises entre 418 mètres et 9,85km

PNA Loutre d'Europe (2019-2028)

L'aire de répartition originelle de la Loutre d'Europe s'étendait de l'Irlande au Japon, des limites du cercle polaire jusqu'au nord du Sahara, à la pointe sud de l'Inde et à l'Indonésie. Elle a régressé partout, jusqu'à complètement disparaître de certains pays. La fourrure de la loutre était très convoitée, la consommation de sa viande était autorisée pendant le carême (comme pour le castor) et puisqu'elle mange du poisson, l'homme voyait en elle un concurrent et la qualifiait de « nuisible », comme tous les autres carnivores. Au cours du 20ème siècle, se sont ajoutés la croissance démographique humaine, l'industrialisation, le passage à une agriculture intensive et tout ce qui en découle.

La Loutre d'Europe a fait l'objet de 2010 à 2015 d'un premier Plan National d'Actions qui a permis de développer et multiplier les actions en sa faveur, ainsi que les coopérations entre les différents acteurs. Les réseaux d'observation ont été développés, permettant une meilleure connaissance de la répartition, du mouvement de recolonisation et des causes de mortalité. Les mesures en faveur de ses habitats et visant à réduire la mortalité d'origine anthropique ont été multipliées. La compréhension de la problématique de la cohabitation de l'espèce avec l'activité piscicole a été approfondie et les solutions envisageables explorées. Enfin, l'espèce est aujourd'hui mieux connue par les différents publics et les acteurs concernés par sa présence. Un deuxième plan, d'une durée de 10 ans, a été proposé, dans l'objectif de favoriser le retour naturel de la Loutre d'Europe dans les régions d'où elle a disparu et d'assurer les conditions de son maintien là où elle est aujourd'hui présente.

Ce plan met l'accent sur l'importance des différents suivis (de la répartition, des cas de mortalité, des pressions pesant sur l'espèce), la réduction des risques de mortalité, la mise en œuvre des mesures de conservation et de restauration des habitats de la Loutre d'Europe, en particulier sur les fronts de recolonisation et dans les régions encore non occupées. L'enjeu consiste également à favoriser la cohabitation de l'espèce avec l'aquaculture, notamment par la mise à disposition d'une assistance auprès des pisciculteurs. Ce plan doit enfin permettre d'améliorer encore la connaissance de l'espèce par un large public et de maintenir et développer les coopérations autour de sa conservation.

On note plusieurs bassins versants relatifs à la présence de la Loutre dans l'aire d'étude éloignée. Le site de présence avérée de Loutre le plus proche se situe au niveau du fleuve de l'Aude à 4,80 km de l'aire d'étude. Tout comme l'interaction potentielle avec l'Emyde lépreuse, seule la présence des cours d'eau bordant le site permettrait une communication pour l'espèce. Si aucun impact ne survient sur ces ruisseaux périphériques, alors l'interaction sera nulle.

PNA Odonate (2011-2015)

Ce PNA concerne 18 espèces d'odonates.

Certaines de ces espèces ont une priorité, en termes de gestion conservatoire, beaucoup plus importante que certaines espèces protégées qui font partie du cahier des charges initial. De plus, par l'inclusion de ces espèces, la portée de ce plan d'actions est augmentée sur l'ensemble de la faune des odonates, comme demandé dans le cahier des charges. En effet, certaines espèces permettent d'avoir des actions ciblées sur certains hydrosystèmes non liés à des espèces protégées.

Ce plan d'actions est construit en fonction de deux principaux objectifs :

- Acquérir des données quantitatives et qualitatives sur l'état de conservation des espèces,
- Maintenir ou améliorer l'état de conservation des espèces et de leur habitat en France.

Dans le cadre de la présente étude, une zone PNA est recensée à 3,57 km du projet et recense 1 observation de Coenagrion mercuriale sur la commune d'Aragon. Toutefois, les données sont toutes anciennes (1986) et il n'y a pas d'habitat favorable à cette espèce au sein de l'aire du projet.

PNA Desman des Pyrénées (2010-2015)

Le plan a pour ambition d'enrayer la régression actuelle des populations et de fournir des éléments opérationnels de conservation, pour permettre à plus long terme la conservation et la restauration du Desman des Pyrénées, à l'échelle de son aire de répartition française. Il sera appliqué sur la période 2010-2015, et s'étend sur 3 régions (Aquitaine, Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées) et 6 départements (Ariège, Aude, Haute-Garonne, Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées et Pyrénées-Orientales).

Une zone est située à 7,73km de l'aire d'étude. Il s'agit d'une « zone blanche » attestant de l'absence de l'espèce.

PNA Chiroptères (2016-2025)

La France métropolitaine abrite 34 espèces de chauves-souris : toutes sont protégées et concernées par le plan national d'actions en faveur des chiroptères de France métropolitaine 2008-2012, faisant suite à un premier plan, élaboré en 1999 et qui s'est achevé en 2003. La disparition ou la modification des gîtes (rénovation des constructions, abattage des arbres à cavités) et les dérangements restent des causes majeures de la dégradation de l'état de conservation de ces espèces. Au vu des caractéristiques de la dynamique des populations de chiroptères et donc de leur faible capacité de rétablissement, la mise en place de mesures de conservation est indispensable à la pérennité des espèces de chiroptères présentes en France.

Une zone de reproduction est connue à 5,92km du projet. Une zone de transit est située à 9,58km et une autre zone à préciser est située à 9,77km. Au vu de la distance, le site d'étude peut engendrer une perte négligeable de territoire de chasse pour les individus de chaque espèce.

Tableau 51 : Liste des zones PNA chiroptères et espèces associées

Code Zone PNA	Commune	Espèces et périodes associées
M_CHIROS_TU_123	Roullens	**Transit** : 900 Minioptère de Schreibers/ 80-100 Rhinolophe euryale **Reproduction** : 50-100 Grand Rhinolophe / 600 Murin à oreilles échancrées
M_CHIROS_TU_161	Sallèles-Cabardès	**Transit** : 200-500 Minioptère de Schreibers/ 5-10 Grand Rhinolophe/ 20-30 Petit Rhinolophe/ 1-5 Rhinolophe euryale

Code Zone PNA	Commune	Espèces et périodes associées
M_CHIROS_TU_180	Villarzel-du-Razes	**Transit** : 1-5 Murin de Naterrer **Reproduction** : 10-20 Petit Rhinolophe/ 10-20 Pipistrelle de Kuhl

PNA Lézard ocellé (2012-2016)

Le Lézard ocellé est une espèce caractéristique des milieux ouverts méditerranéens du sud-ouest de l’Europe (péninsule Ibérique et sud de la France), milieux aujourd’hui en nette régression (Barbero et al., 1990 ; Debussche et al., 1999). Compte tenu de son déclin, elle a récemment été classée dans la catégorie VU (vulnérable) par l’IUCN sur la liste rouge nationale (2008) et dans la catégorie NT (quasi menacée) sur la liste rouge européenne des reptiles (Cox et Temple, 2009). En France, plusieurs populations ont disparu au cours des 100 dernières années (Cheylan et Grillet, 2005). L’évolution des paysages semble être l’une des causes principales de ces disparitions (Cheylan et Grillet, 2004 ; Grillet et al., 2006). Elles concernent particulièrement les populations situées aux marges de la distribution (Thirion et al., 2002, Cheylan et Grillet 2004, 2005 ; Grillet et al., 2006). Les populations y sont, en effet, morcelées, réparties sur de petits secteurs et fortement touchées par les pertes ou les modifications d’habitats. Mais ce déclin touche également le cœur de la répartition du Lézard ocellé. C’est le cas par exemple de la population occupant la plaine de la Crau en Provence. Même si certaines populations sont bien étudiées et ont permis d’en savoir plus sur le Lézard ocellé, il est difficile d’évaluer de manière précise l’importance du déclin de l’espèce sur l’ensemble du territoire et l’impact des facteurs biotiques et abiotiques sur l’évolution des populations. Suite à la mise en évidence du statut préoccupant du Lézard ocellé, le Ministère de l’Ecologie, du Développement Durable et de l’Energie (MEDDE) a lancé la rédaction d’un Plan National d’Actions pour l’espèce. Ce document se propose les actions suivantes :

- Faire un bilan des connaissances biologiques de l’espèce ;
- Evaluer les menaces pesant sur l’avenir des populations ;
- Dresser un bilan des actions menées et en cours sur l’ensemble du territoire français ;
- Dégager, organiser et coordonner les actions à mettre en place ;
- Servir de document de référence technique et administratif pour tous les acteurs qui travailleront à la conservation du Lézard ocellé.

Dans le cadre de la présente étude, une zone PNA est proche de l’aire stricte à 417 mètres du projet et recense 5 observations de l’espèce sur la commune de Carcassonne en 2016. Entre 4,03km et 9,85 km autour du site d’étude, le Lézard ocellé est encore régulièrement présent, avec des observations plus ou moins importantes (1 à 30 individus/commune entre 2005 et 2017). L’espèce est donc susceptible de se retrouver sur le site d’étude.

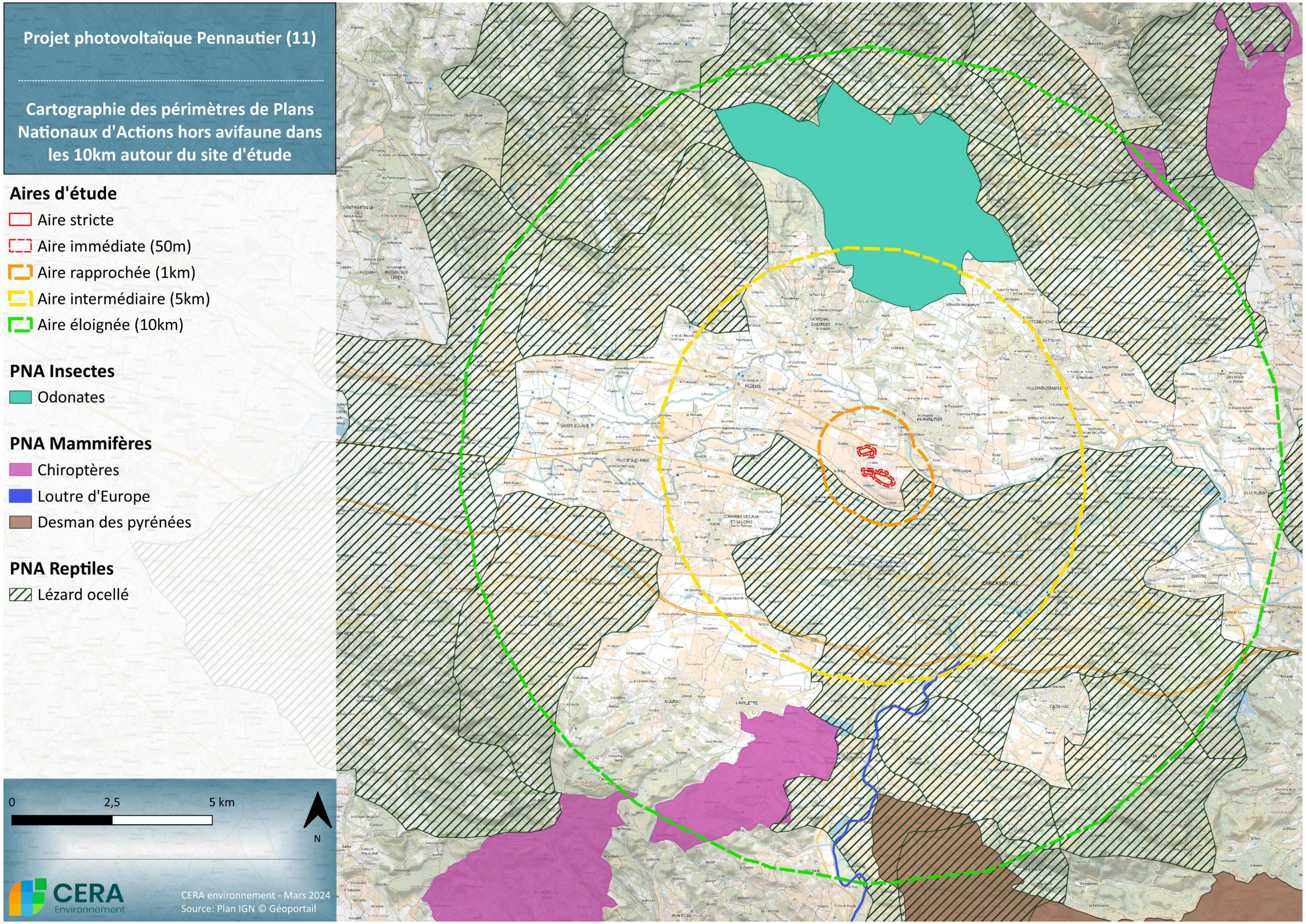

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie des périmètres de Plans Nationaux d'Actions hors avifaune dans les 10km autour du site d'étude
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Aire rapprochée (1km)
Aire intermédiaire (5km)
Aire éloignée (10km)
PNA Insectes
Odonates
PNA Mammifères
Chiroptères
Loutre d'Europe
Desman des pyrénées
PNA Reptiles
Lézard ocellé
0
2,5
5 km
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Plan IGN © Géoportail

Figure 103 : Cartographie des périmètres de PNA concernant les autres espèces (hors avifaune) recensés dans les 10 km autour du site d'étude

6.2.1.3 Synthèse des enjeux sur les zonages écologiques

Le recensement des zonages écologiques situés dans les 10 km autour du projet fait état d'un total de 54 sites, dont 36 relatifs à des PNA pour plusieurs espèces, 9 ZNIEFF de type 1, 5 ZNIEFF de type 2, 2 domaines vitaux (DV) d'Aigle royal et 2 sites Natura 2000 (2 ZSC). Cette présence relativement importante traduit la richesse en biodiversité de cette partie de la région Occitanie. Le périmètre d'implantation prévisionnelle du projet ne recoupe toutefois aucun de ces zonages, indiquant que le choix de sa localisation a bien intégré ces enjeux locaux. Les enjeux les plus proches concernent principalement des espèces d'oiseaux et le Lézard ocellé, ainsi qu'une ZNIEFF de type 2. D'autres sites plus éloignés, comme les ZNIEFF 1 et 2 ou les ZSC comportent des espèces à grand rayon d'action (rapaces et/ou chiroptères) susceptibles d'atteindre la zone du projet occasionnellement.

Tableau 52 : Synthèse des enjeux recensés pour les enjeux écologiques

Zonages écologiques	Statut	Représentativité	Enjeux / implications pour le projet
2 sites de la Directive Habitats Faune Flore	Règlementaire	De 6,7 à 9,1 km	Interaction potentielle d'espèces à large rayon d'action (chiroptères)
9 ZNIEFF 1	Inventaire	De 4,5 à 9,7 km	Interaction potentielle d'espèces à large rayon d'action (rapaces, chiroptères)
5 ZNIEFF 2	Inventaire	De 797 mètres à 8,5 km	Interaction potentielle d'espèces à large rayon d'action (rapaces, chiroptères)
2 DV Aigle royal	Inventaire	De 6,7 à 8,5 km	Perte minime potentielle d'habitat de chasse.
PNA	Inventaire	36 PNA d'espèces ou groupe d'espèces à plus d'1km de l'aire stricte du projet.	Interaction potentielle d'espèces à large rayon d'action (rapaces, chiroptères).

6.2.1.4 La trame verte et bleue

La cartographie de diagnostic du Schéma Régional de Cohérence Écologique en Midi-Pyrénées a été élaborée. Des atlas de la trame verte et bleue, découpés en sous-trames, sont désormais disponibles au format PDF, par mailles, au 1 : 100 000ème, ainsi qu'au format SIG.

a) La trame verte

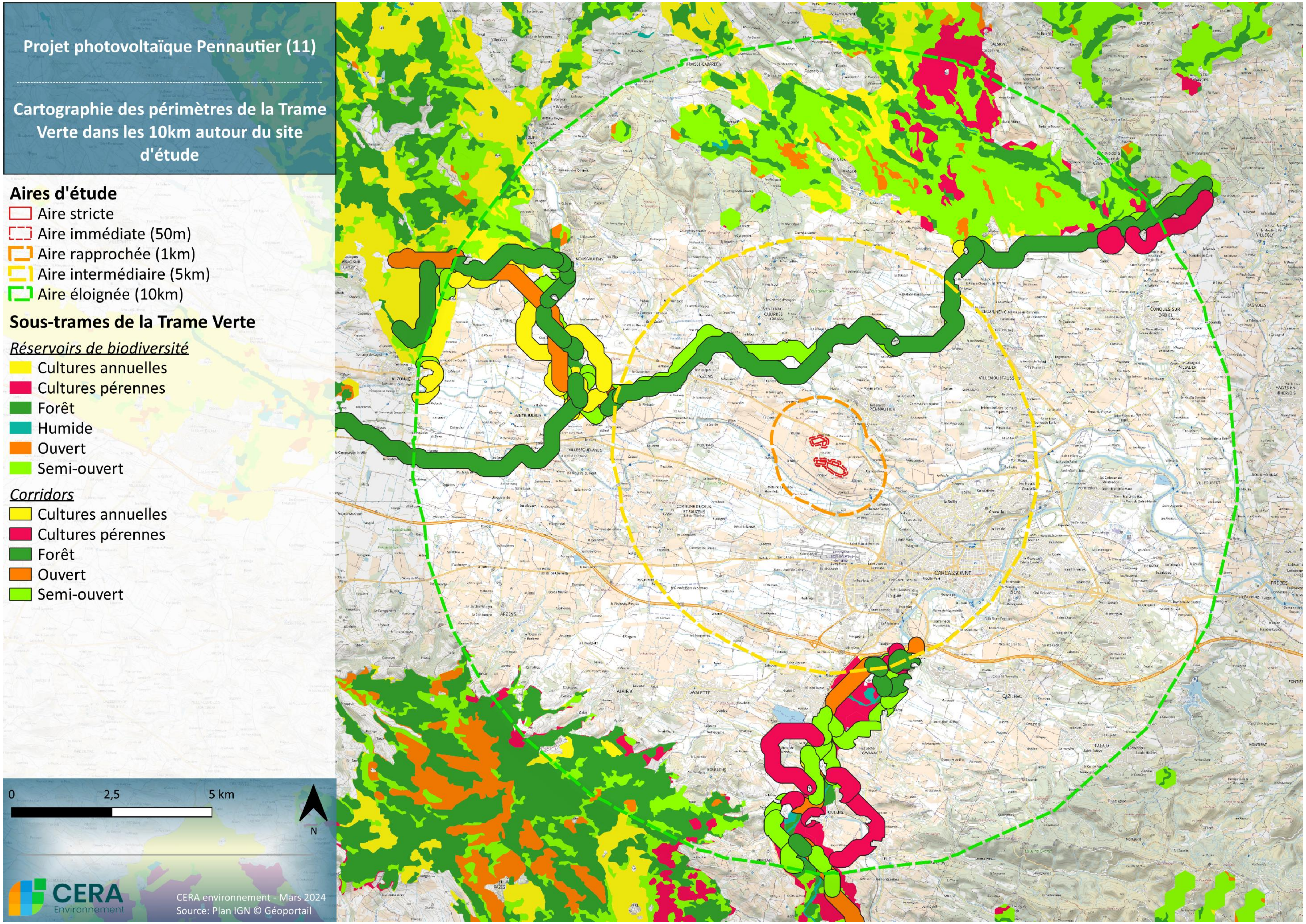
La Figure 104 permet de visualiser le site d'étude et ses alentours (aire éloignée de 10 km) au sein de la trame verte, dans laquelle on peut distinguer des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques les reliant. On note ainsi que la ZIP est située à un peu plus d'1km d'importants corridors et à 5 km des premiers réservoirs de biodiversité.

Le projet n'induit donc aucune interaction avec les éléments de la Trame Verte locale.

b) La trame bleue

La Figure 105 permet de visualiser le site d'étude au sein de la trame bleue à 10 km autour du site d'étude. Les premiers cours d'eau et zone de mobilité les plus proches du site d'étude sont situés à environ 400 et 600 mètres de l'aire stricte. Il s'agit du cours du Fresquel, un affluent de l'Aude. La colline où se situe le projet est drainée vers le Nord par le ruisseau de la Gouttière, et au Sud par le ruisseau de Conquet, tous deux rejoignant le Fresquel à l'Est.

Des précautions seront à prendre pour éviter toutes pollutions potentielles sur ces cours d'eau.


Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie des périmètres de la Trame Verte dans les 10km autour du site d'étude
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Aire rapprochée (1km)
Aire intermédiaire (5km)
Aire éloignée (10km)
Sous-trames de la Trame Verte
Réservoirs de biodiversité
Cultures annuelles
Cultures pérennes
Forêt
Humide
Ouvert
Semi-ouvert
Corridors
Cultures annuelles
Cultures pérennes
Forêt
Ouvert
Semi-ouvert
0
2,5
5 km
N
CERA Environnement
PENNAUTIER
CARCASSONNE
VILLEMOUSTAUSSOU
CONQUES SUR ORBIEL
ARZENS
LAVALETTE
VILLEMOUSTAUSSOU

CERA environnement - Mars 2024
Source: Plan IGN © Géoportail

Figure 104 : Cartographie de la Trame Verte dans les 10 km autour du site d'étude

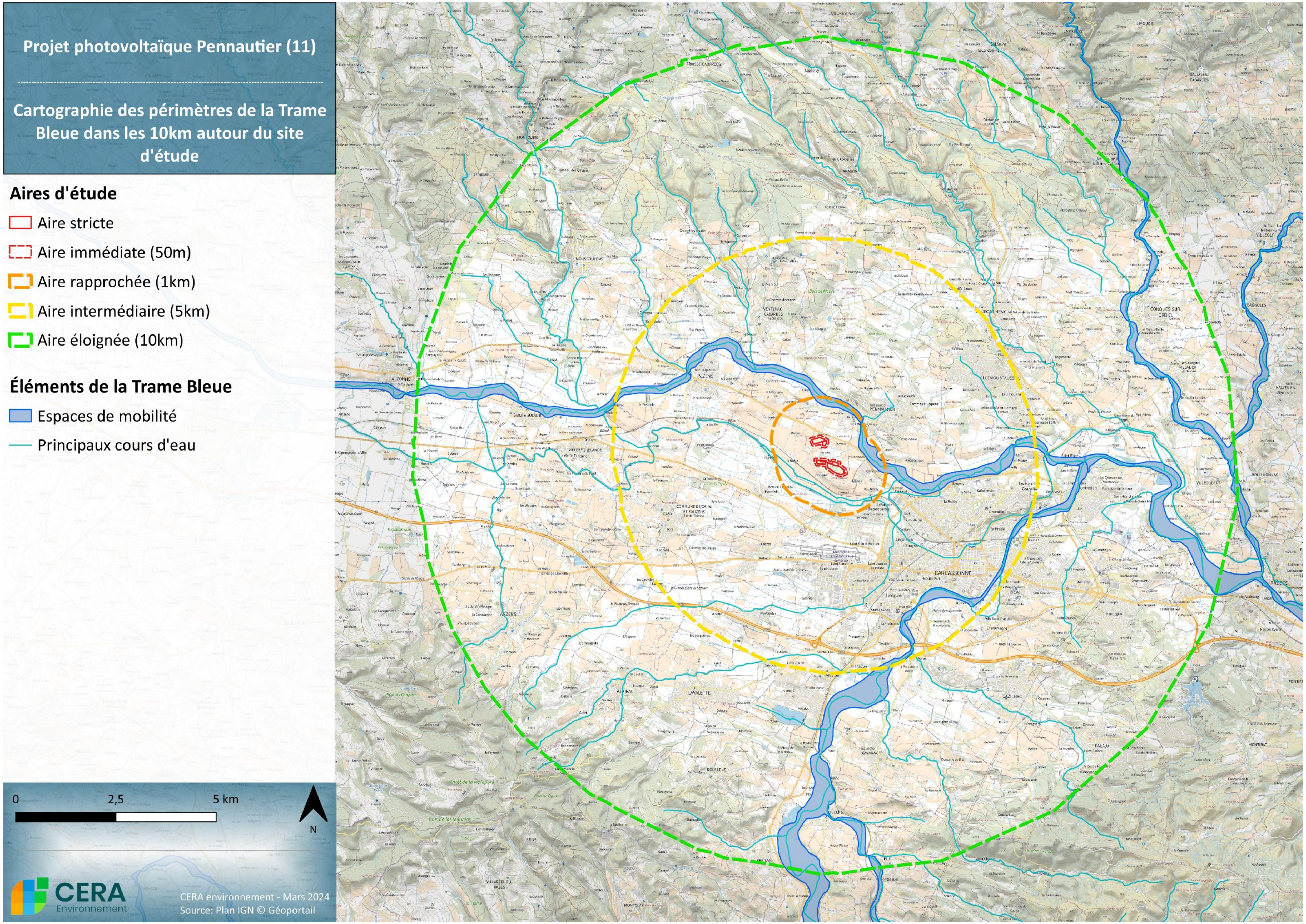

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie des périmètres de la Trame Bleue dans les 10km autour du site d'étude
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Aire rapprochée (1km)
Aire intermédiaire (5km)
Aire éloignée (10km)
Éléments de la Trame Bleue
Espaces de mobilité
Principaux cours d'eau
0
2,5
5 km
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Plan IGN © Géoportail
CARCASSONNE
PENNAUTIER

Figure 105 : Cartographie de la Trame Bleue dans les 10 km autour du site d'étude

6.2.2 HABITATS ET FLORE

Le présent chapitre a pour objectif de fournir les éléments nécessaires à une prise en compte dès les premières étapes du projet des enjeux liés à la flore et aux formations végétales.

La réglementation sur les plantes se base essentiellement sur l'existence de liste de plantes protégées aux niveaux national, régional ou départemental. Cette réglementation s'applique également à leur habitat au niveau des stations identifiées. D'autres listes (liste rouge nationale ou régionale, listes des espèces déterminantes ZNIEFF...) permettent de souligner le niveau d'intérêt patrimonial de certaines espèces.

La réglementation sur les habitats concerne d'une part les zones humides et d'autre part les habitats d'intérêt communautaire sur les sites Natura 2000. En dehors des sites Natura 2000, les habitats d'intérêt communautaire permettent de hiérarchiser les enjeux car il s'agit le plus souvent de milieux rares et/ou attractifs pour la faune et la flore patrimoniale. Les enjeux sur les habitats doivent également tenir compte de leur fonctionnalité : habitat et corridors pour la faune, stabilité des sols, épuration et régulation de l'eau...

Une cartographie précise des habitats et de la flore patrimoniale et protégée permet de déterminer une implantation optimale du parc photovoltaïque toute en tenant compte des contraintes techniques et des autres contraintes environnementales.

6.2.2.1 Les données bibliographiques

Le conservatoire botanique ne mentionne aucune donnée flore sur le site au 15/04/2020. L'extraction auprès du SINP en date du 11/04/2024 ne mentionne pas non plus d'espèces floristiques dans la zone du projet (zone tampon de 500m).

6.2.2.2 Les milieux naturels recensés

6.2.2.2.1 Synthèse et cartographie des habitats terrestres et aquatiques répertoriés sur le site et en périphérie

Bien que les deux sites soient assez petits, la diversité des habitats est assez grande en raison de la nature des sols. En effet, le site comporte d'un côté des sols siliceux et de l'autre des sols plutôt calcaires, chacun ayant une flore spécifique.

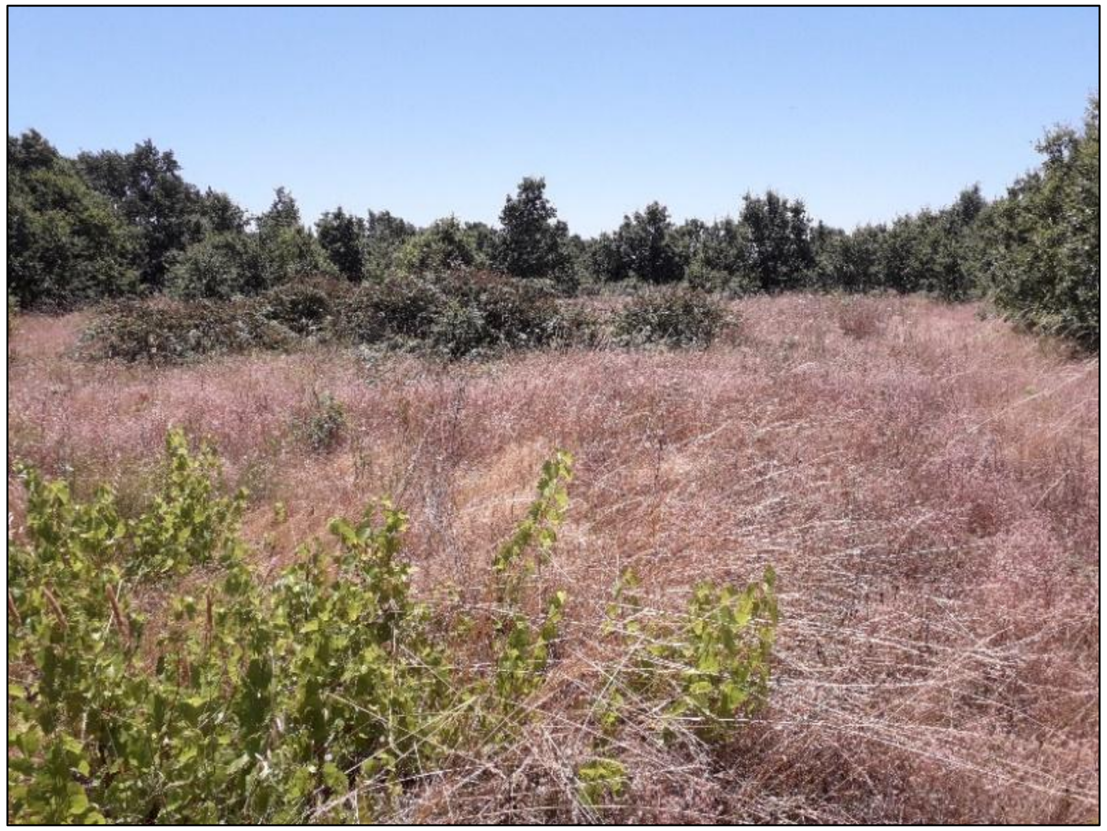


Figure 106 : Fourrés, friche et boisement de chêne pubescent

Tableau 53 : Liste des habitats présents au sein de l'aire d'étude stricte, caractéristiques de conservation et patrimonialité

Corine (+ EUR15 si habitat d'intérêt communautaire)	Eunis	Situation, surface	Dynamique	Etat de conservation	Valeur patrimoniale
Habitats de zones humides					
Mare temporaire	Mare temporaire	Au nord, une d'environ 3 m², + une grande mare à l'extérieur	ST	😐	++
Habitats d'intérêt communautaire non classés zones humides					
34.32 - Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides (avec 87.1) = 6210 - Pelouses sèches et faciès d'embuissonnement sur calcaire	E1.26 - Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques	Au nord du site, 0,92 ha (9,2%)	EvR	☺	+++
Autres habitats					
31.8- Fourrés	F3.1 - Fourrés tempérés	Présents ici et là, 1,35 ha (13,6%)	EvR	😐	+
32.112 - Matorral acidiphile de Quercus ilex	F5.11 - Matorrals sempervirents à *Quercus*	Ici et là, 0,56 ha (5,7%)	EvL	☺	++
35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes	E1.81 - Pelouses siliceuses thérophytiques méditerranéennes	Ici et là, 0,32 ha (3,6%)	EvR	☺	++
41.711 - Chênaies pubescentes thermophiles	G1.71 - Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales	Bien présentes sur les deux sites, 4,4 ha (44,4%)	EvL	☺	++
87.1 - Terrains en friche	I1.5 - Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (aussi avec le 34.32 et le 35.3)	Bien présentes sur les deux sites, 3,5 ha (35,4%)	EvR	☺	++
87.2 – Zones rudérales	J6 - Dépôts de déchets	Au sud-est du site sud, 740 m²	EvR	☹	+

Légende

Dynamique
Stable = ST
Évolution lente = EvL
Évolution rapide = EvR

État de conservation
☹☹ = Hab. fortement dégradé
☹ = Hab. moyennement dégradé
😐 = Habitat peu dégradé
☺ = Habitat en assez bon état
☺☺ = Habitat très préservé

Valeur Patrimoniale
+++++ = VP très élevée
++++ = VP élevée
+++ = VP assez élevée
++ = VP moyenne
+ = VP faible

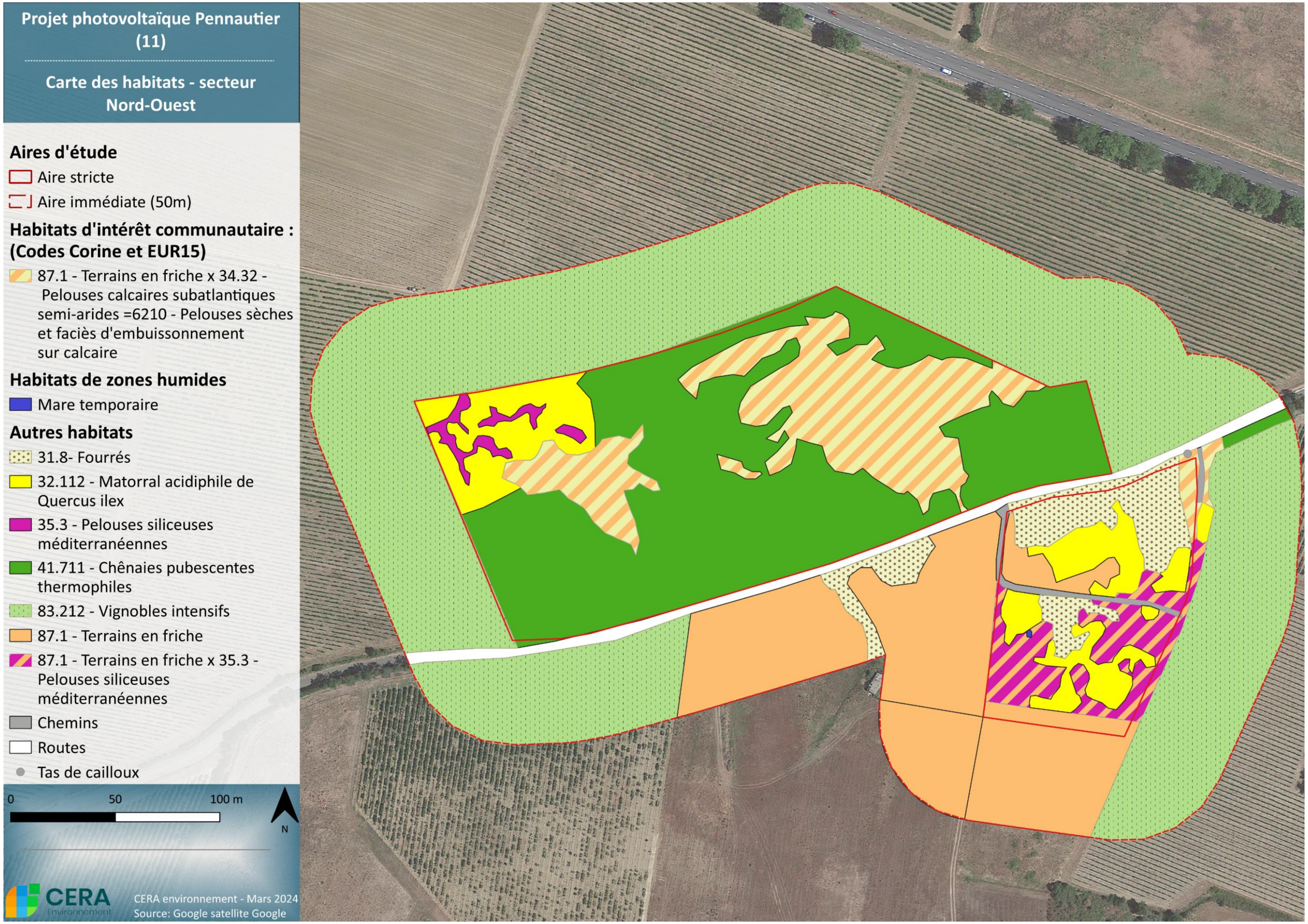

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte des habitats - secteur Nord-Ouest
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Habitats d'intérêt communautaire : (Codes Corine et EUR15)
87.1 - Terrains en friche x 34.32 - Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides =6210 - Pelouses sèches et faciès d'embuissonnement sur calcaire
Habitats de zones humides
Mare temporaire
Autres habitats
31.8- Fourrés
32.112 - Matorral acidiphile de Quercus ilex
35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes
41.711 - Chênaies pubescentes thermophiles
83.212 - Vignobles intensifs
87.1 - Terrains en friche
87.1 - Terrains en friche x 35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes
Chemins
Routes
Tas de cailloux
0
50
100 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite Google

Figure 107 : Occupation du sol sur le site – Zoom sur le secteur Nord-Ouest

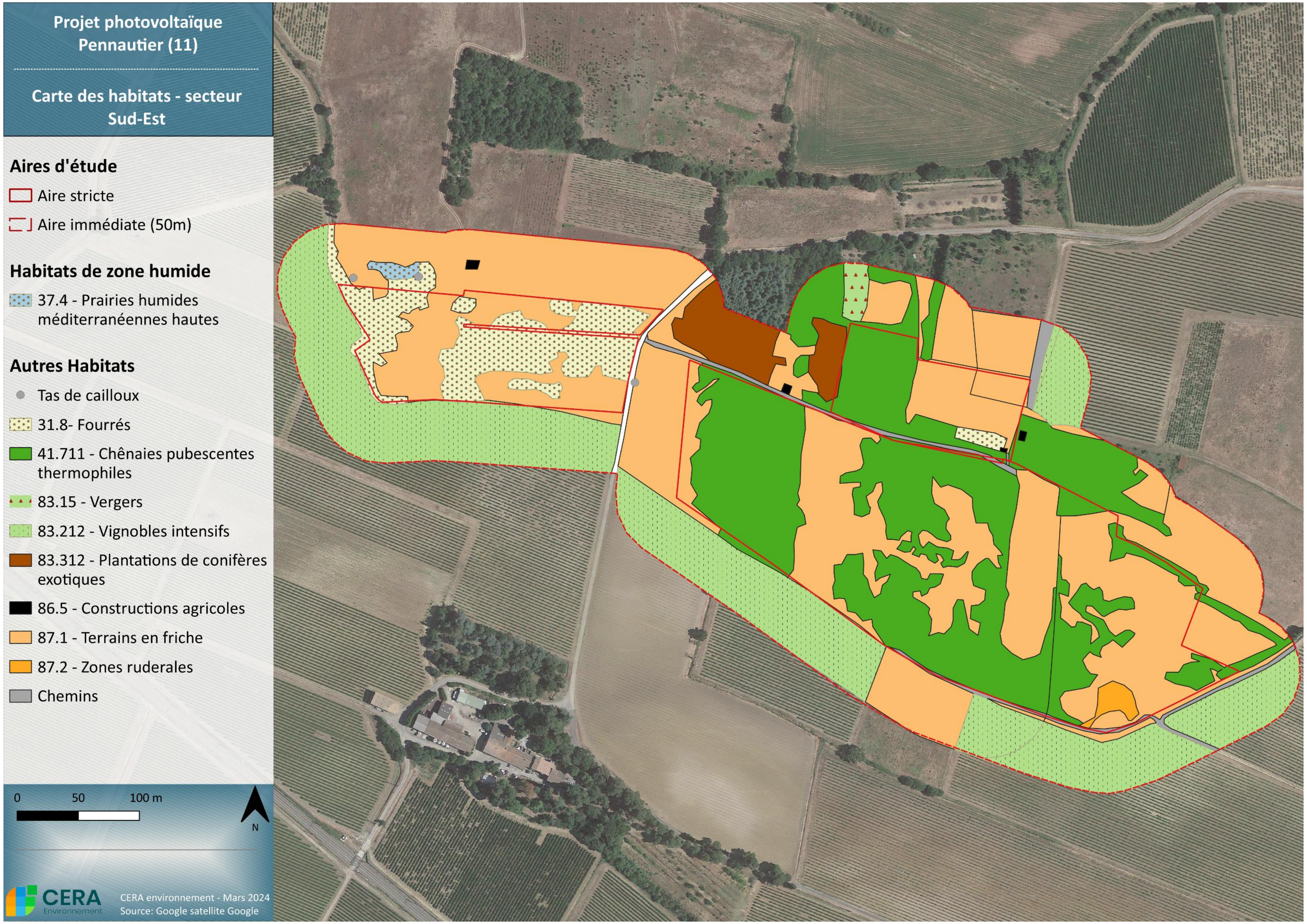

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte des habitats - secteur Sud-Est
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Habitats de zone humide
37.4 - Prairies humides méditerranéennes hautes
Autres Habitats
Tas de cailloux
31.8- Fourrés
41.711 - Chênaies pubescentes thermophiles
83.15 - Vergers
83.212 - Vignobles intensifs
83.312 - Plantations de conifères exotiques
86.5 - Constructions agricoles
87.1 - Terrains en friche
87.2 - Zones ruderales
Chemins
0
50
100 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite Google

Figure 108 : Occupation du sol sur le site – Zoom sur le secteur Sud-Est

6.2.2.2.2 Les habitats de zone humide et de milieux aquatiques (non d'intérêt communautaire)

Mare temporaire		*Valeur patrimoniale* : ++ *Surface* : quelques m²
Définition :	Mare s'asséchant l'été (Pas de code Corine)	
Représentativité :	Une mare minuscule au centre du site nord.	
Etat de conservation et dynamique :	Mare creusée probablement pour le gibier. Elle s'assèche probablement rapidement et ne comporte pas de plantes aquatiques.	
Intérêts patrimoniaux et fonctionnels :	Peu fonctionnelle mais quelques amphibiens viennent y pondre.	

A une dizaine de mètres de l'aire stricte au Nord-Ouest du site périmètre sud, une mare temporaire plus grande (plus de 10 m²) est également à signaler. Elle comporte une flore assez variée de type 37.4 - Prairies humides méditerranéennes hautes (voir aussi relevé 3 en annexe).

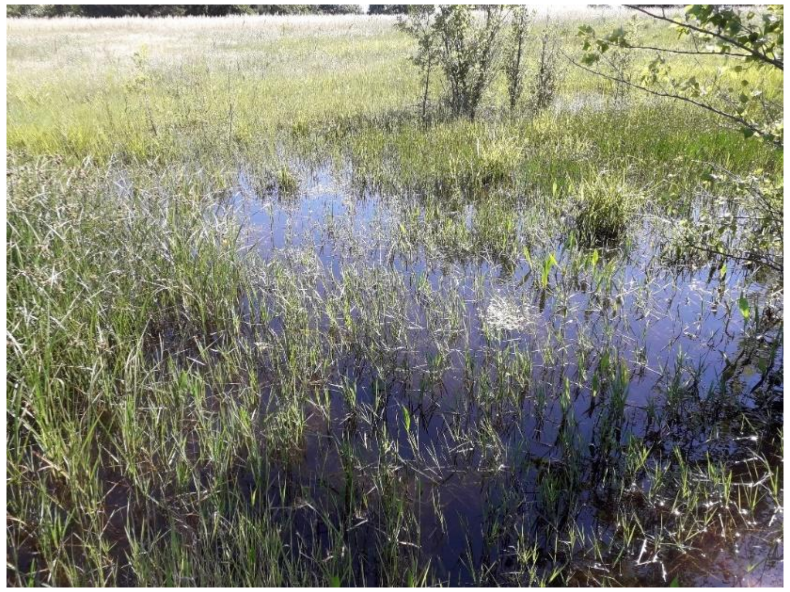


Figure 109 : Mare temporaire hors site

6.2.2.2.3 Les habitats d'intérêt communautaire (non classé zone humide)

Sont indiqués en titre le code et le nom des habitats selon la terminologie Corine et en sous-titre les correspondances pour les habitats d'intérêt communautaire selon la terminologie EUR15 (ou code Natura 2000).

34.32 - Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides = 6210 - Pelouses sèches et faciès d'embuissonnement sur calcaire (*Festuco-Brometalia*) (Sites d'orchidées remarquables)		*Valeur patrimoniale* : +++ *Surface* : 0,92 ha
Définition :	Formations plus ou moins mésophiles, fermées, dominées par des graminées pérennes, formant des touffes, colonisant des sols relativement profonds, principalement calcaires dans le domaine sub-atlantique du *Quercion pubescenti-petraea* et de ses irradiations septentrionales et dans les montagnes sub-méditerranéennes.	
Espèces principales indicatrices :	Brachypode (*Brachypodium pinnatum*), panicaut des champs (*Eryngium campestre*), orchis pourpre (*Orchis purpurea*), origan (*Origanum vulgare*), orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*).	
Représentativité :	Sur le site du nord au sein de la chênaie.	
Etat de conservation et dynamique :	Etat de conservation moyen. Habitat peu typique qui présente parfois un aspect de friche. En effet, les ligneux et des espèces plus banales colonisent cet habitat qui pourrait disparaitre dans quelques années et donner un boisement.	
Intérêts patrimoniaux et fonctionnels :	Ces pelouses à Brome sont composées d'une flore riche et variée, souvent caractérisée par la présence de plusieurs orchidées. Ce sont des zones riches pour les insectes aussi bien comme milieu de vie que comme zone d'alimentation (lépidoptères, orthoptères...).	

6.2.2.2.4 Autres habitats

31.8 - Fourrés		*Valeur patrimoniale* : + **Surface :** 1,35 ha
Définition :	Formations pré- et post forestières, la plupart du temps décidues, d'affinités atlantiques ou médio-européennes, caractéristiques de la zone de forêts décidues, mais colonisant aussi des stations fraîches, humides ou perturbées de la zone forestière sempervirente méditerranéenne.	
Espèces principales indicatrices :	Ronce (*Rubus sp*.), genet d'Espagne (*Spartium junceum*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*).	
Représentativité :	Présent ici et là sur les deux sites.	
Etat de conservation et dynamique :	Habitat qui gagne rapidement sur les milieux herbacés.	
Intérêts patrimoniaux et fonctionnels :	Son intérêt est faible mais il peut servir de refuge pour la faune (oiseaux, reptiles).	

32.112 - Matorral acidiphile de *Quercus ilex*		*Valeur patrimoniale* : ++ **Surface :** 0,56 ha
Définition :	Matorral arborescent plutôt de *Q. ilex*, habituellement avec *Erica arborea* et *Arbutus unedo*, sur des substrats siliceux du méditerranéen occidental.	
Espèces principales indicatrices :	Le chêne vert (*Quercus ilex*), la bruyère à balais (*Erica scoparia*),	
Représentativité :	Présent ici et là sur les deux sites.	
Etat de conservation et dynamique :	Bon état de conservation. Habitat qui gagne lentement sur les milieux herbacés.	
Intérêts patrimoniaux et fonctionnels :	Constitue un habitat pour la faune liée aux maquis.	

35.3 - Pelouses méditerranéennes siliceuses		*Valeur patrimoniale* : ++ **Surface :** 0,32 ha
Définition :	Pelouses de l'ouest méditerranéen, riches en plantes annuelles, sur sols siliceux caillouteux, sableux ou limoneux, habituellement superficiels.	
Espèces principales indicatrices :	L'hélianthème à gouttes (*Tuberaria guttata*), canches (*Aira caryophyllea, A.elegantissima, A. multiculmis*), œil du christ *(Tolpis umbellata).*	
Représentativité :	Ici et là sur les deux sites sur les secteurs siliceux et secs. On trouve aussi cet habitat mais dégradé sur les chemins herbeux.	
Evolution et dynamique	Bon état de conservation mais cet habitat peu évoluer vers des maquis, des fourrés ou des friches.	
Intérêts patrimoniaux et fonctionnels :	Habitat pour la flore méditerranéenne. Milieu ouvert très apprécié aussi par la petite faune (lièvres, perdrix, papillons, reptiles…). L'intérêt est modéré.	

41.711 - Chênaies pubescentes thermophiles		*Valeur patrimoniale* : ++ **Surface :** 4,4 ha
Définition :	Bois de *Quercus pubescens* (Chêne pubescent) des expositions chaudes, plus ou moins denses, caractérisés par la présence d'espèces calciphiles thermophiles.	
Espèces principales indicatrices :	Le Chêne pubescent (*Quercus pubescens*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*),	
Représentativité :	Habitat très présent sur les deux sites.	

Etat de conservation et dynamique :	Bon état de conservation, parfois en mélange avec le chêne vert. Cet habitat tend à coloniser les fourrés et les milieux herbeux. Les lisières (photo ci-dessus) peuvent comporter des ourlets forestiers riches en flore (voire relevé 1 en annexe).
Intérêts patrimoniaux et fonctionnels :	Habitat pour la faune et la flore forestières. Les boisements favorisent la pénétration de l'eau dans les sols et limitent les phénomènes d'érosion. Le bois peut faire l'objet d'exploitation. L'intérêt est modéré.

87.1 - Terrains en friche		*Valeur patrimoniale* : ++ *Surface* : 3,5 ha
Définition :	Champs abandonnés ou au repos (jachères), bords de route et autre espaces interstitiels sur des sols perturbés. Ils sont colonisés par de nombreuses plantes pionnières introduites ou nitrophiles. Ils fournissent parfois des habitats qui peuvent être utilisés par des animaux d'espaces ouverts.	
Espèces principales indicatrices :	Andryale à feuilles entières (*Andryala integrifolia*.), luzerne d'Arabie (*Medicago arabica*), mauve sylvestre (*Malva sylvestris),* chardon laiteux (*Galactites tomentosus*), inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*).	
Représentativité :	Habitat très présent sur les deux sites.	
Etat de conservation et dynamique :	Friches présentant une flore assez variée et parfois en mélange avec des pelouses acidiphiles ou des pelouses calcaires sèches. Cet habitat tend vers des fourrés et des boisements de feuillus.	
Intérêts patrimoniaux et fonctionnels :	Habitat ouvert favorable pour la petite faune (insectes, reptiles) et la flore même si elle est assez banale. Enjeu modéré.	

En périphérie de l'aire stricte se trouvent aussi de nombreux vignobles.

6.2.2.2.5 Etude des zones humides

Les données qui suivent sont tirées essentiellement du Site Géoportail de l'IGN qui permet de superposer les couches géographiques, pédologiques et géologiques.

D'après la carte géologique de Carcassonne (n°243), les sites d'étude se situent à cheval entre deux formations géologiques : d'un part des alluvions de hautes terrasses (notées Fw), et d'autre part des molasses de Carcassonne, composées de conglomérats moyens à grossiers, et de grès. Selon la notice géologique, cette formation (notée e4-6) est une formation fluviatile typique. Aucun ouvrage de la Banque du Sous-Sol (BSS) n'est répertorié dans les 2 km autour du site.

Au niveau topographique, les sites d'étude se situent sur une zone de haut plateau relativement plane. Le secteur sud-est est légèrement pentu vers le sud-est avec un dénivelé négatif de 6 m environ. Le secteur nord est également légèrement pentu vers le sud avec un dénivelé positif de 5 m environ. Globalement, les sites d'étude se situent à environ 135 m NGF.

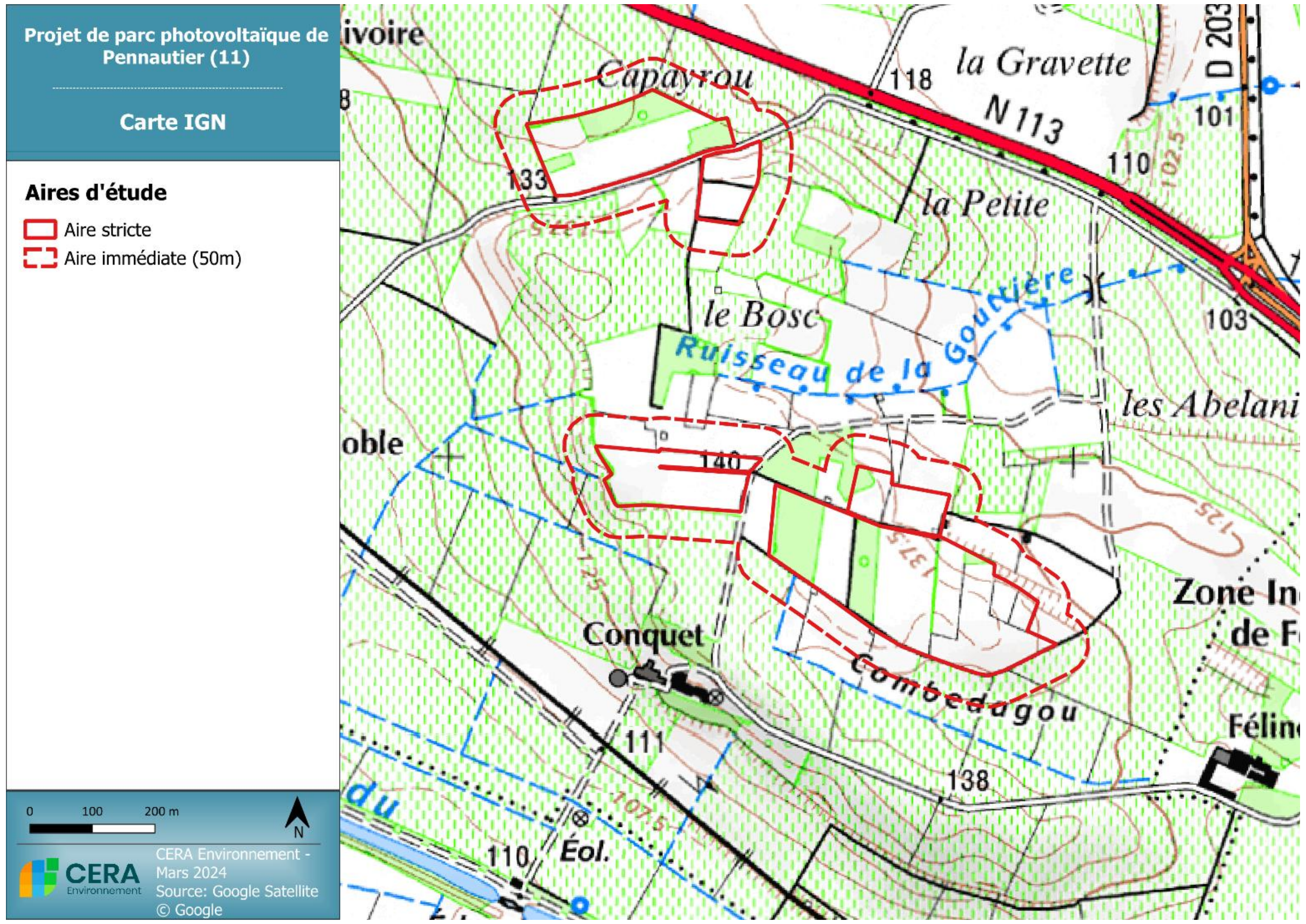

Projet de parc photovoltaïque de Pennautier (11)
Carte IGN
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA Environnement - Mars 2024
Source: Google Satellite
© Google
Capayrou
la Gravette
N 113
la Petite
le Bosc
Ruisseau de la Goutière
les Abelani
Conquet
Combedagou
Zone In de F
Félin
Éol.
118
101
110
103
133
140
111
138
110
D 203

Figure 110 : Situation du site dans son contexte topographique

D'après le Référentiel Régional Pédologique, nous sommes sur des calcosols (Figure 111), développés à partir de matériaux calcaires, donc riches en carbonates de calcium (CaCO3). Ce type de sol montre donc un pH basique, et sont fréquemment plus ou moins caillouteux, plus ou moins séchants, et souvent très perméable (Messant et al., 2019). Sur site, le sol présentait de nombreux éléments grossiers (caillouteux), ce qui favorise le drainage, et de ce fait, ces types de sol ne sont pas typiques des zones humides.

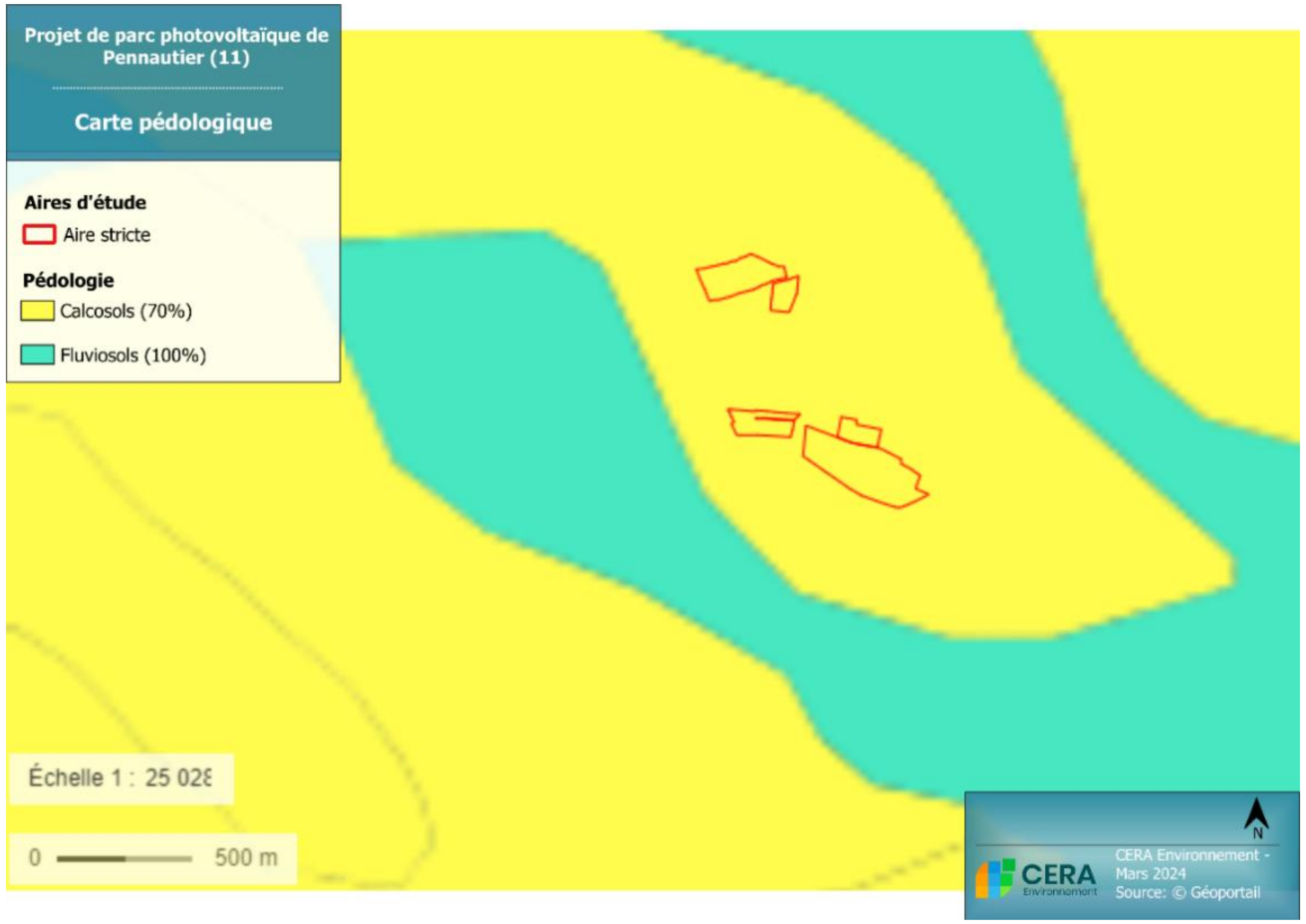

Projet de parc photovoltaïque de Pennautier (11)
Carte pédologique
Aires d'étude
Aire stricte
Pédologie
Calcosols (70%)
Fluviosols (100%)
Échelle 1 : 25 028
0 500 m
N
CERA Environnement
CERA Environnement - Mars 2024
Source: © Géoportail

Figure 111 : Situation du site dans son contexte pédologique

La cartographie des zones humides potentielles réalisée à l'échelle de la France ("Source : UMR 1069 SAS INRAE - Agrocampus Ouest / US 1106 InfoSol INRAE") a été consultée. Elle nous indique que nous sommes sur une zone à probabilité nulle de zones humides (figure suivante).

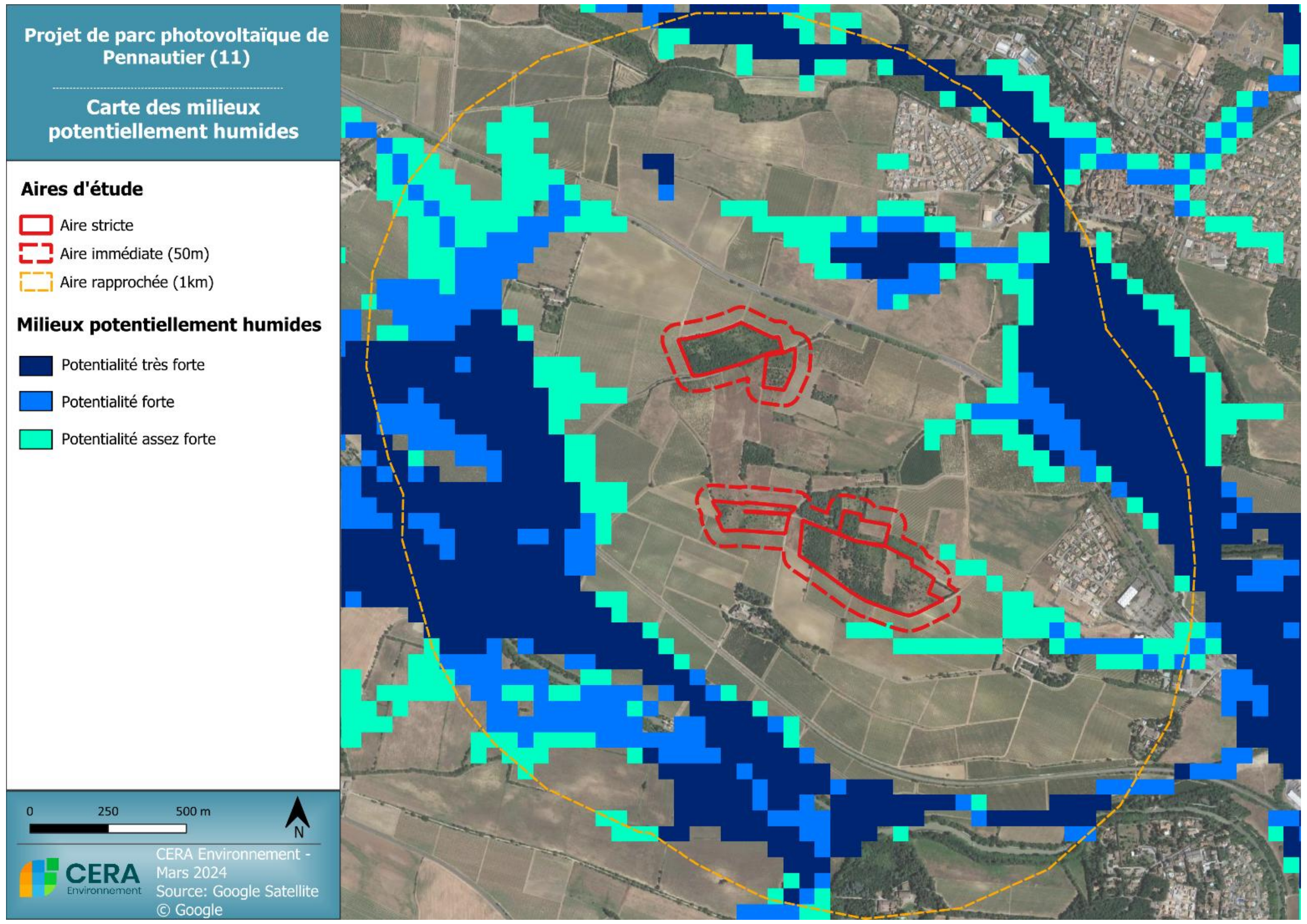

Projet de parc photovoltaïque de Pennautier (11)
Carte des milieux potentiellement humides
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Aire rapprochée (1km)
Milieux potentiellement humides
Potentialité très forte
Potentialité forte
Potentialité assez forte
0 250 500 m
N
CERA Environnement
CERA Environnement - Mars 2024
Source: Google Satellite
© Google

Figure 112 : Cartographie des milieux potentiellement humides

Nous avons toutefois noté la présence d'une mare temporaire, à sec en période estivale, au droit du secteur nord (figure suivante), ainsi qu'un habitat de zone humide au sein de l'aire immédiate (50 m autour de la zone de projet) du secteur sud, à savoir une prairie humide méditerranéenne haute (Figure 114).

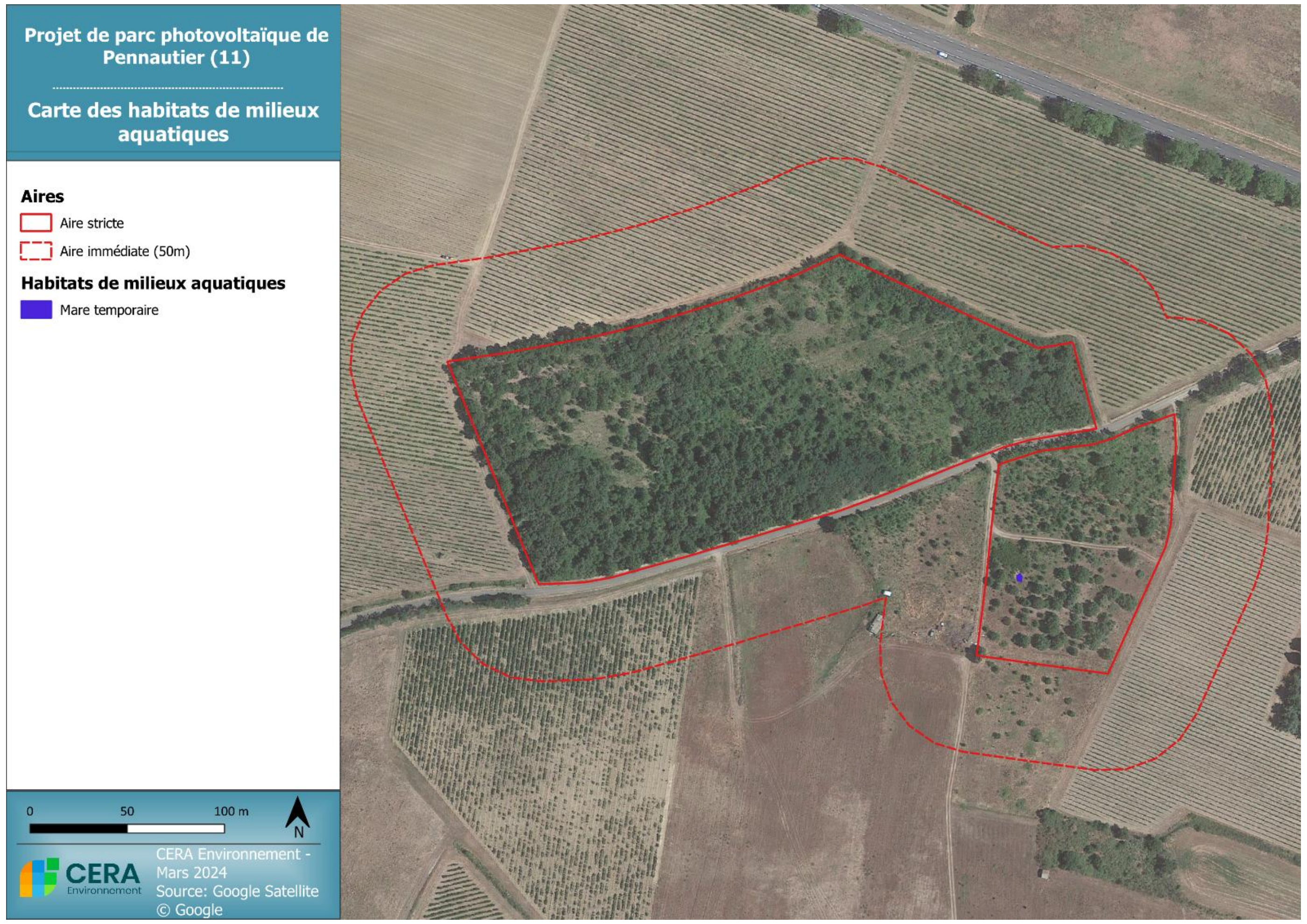

Projet de parc photovoltaïque de Pennautier (11)
Carte des habitats de milieux aquatiques
Aires
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Habitats de milieux aquatiques
Mare temporaire
0
50
100 m
N
CERA Environnement
CERA Environnement - Mars 2024
Source: Google Satellite
© Google

Figure 113 : Carte des habitats de milieux aquatiques dans le secteur nord

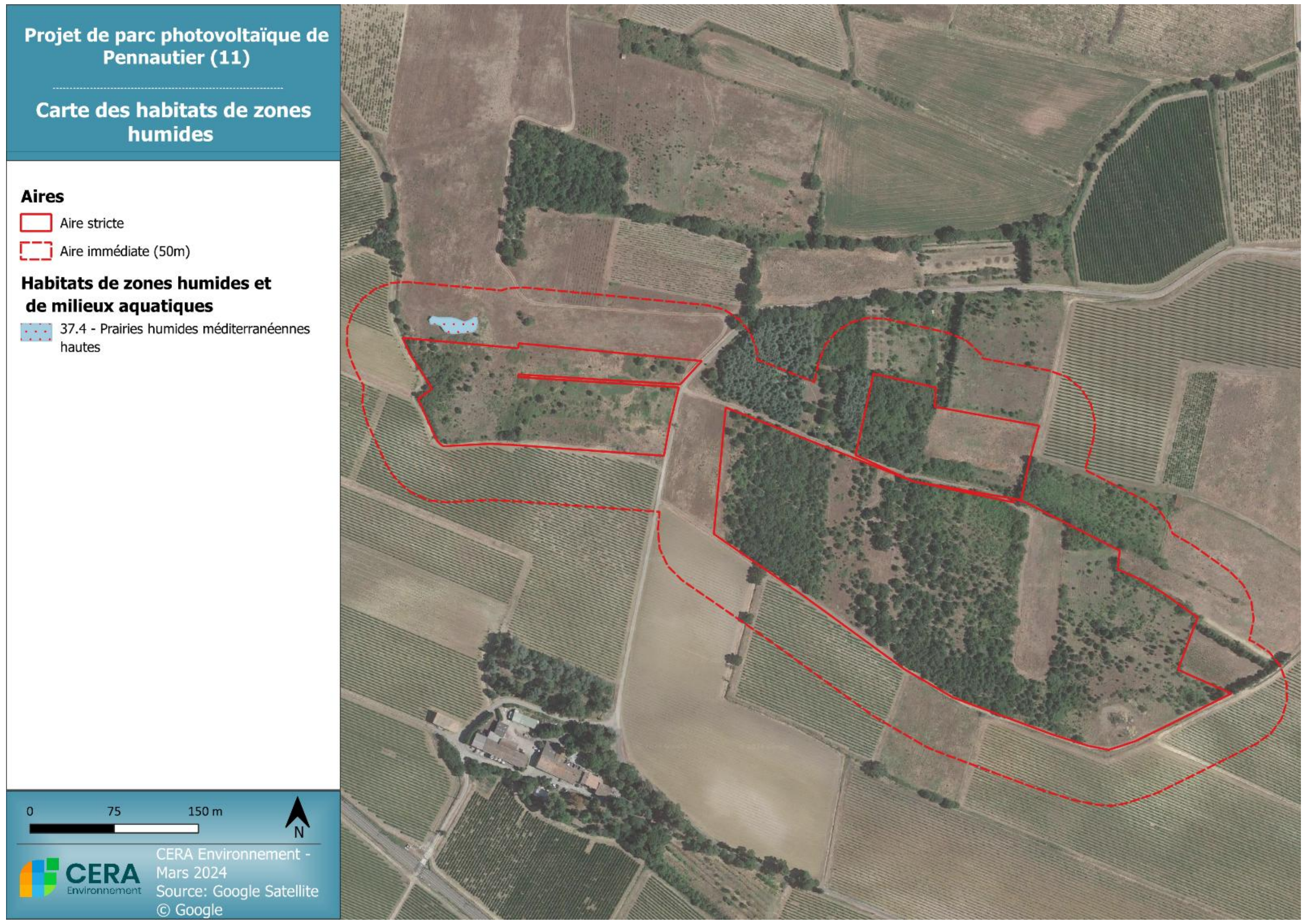

Projet de parc photovoltaïque de Pennautier (11)
Carte des habitats de zones humides
Aires
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Habitats de zones humides et de milieux aquatiques
37.4 - Prairies humides méditerranéennes hautes
0
75
150 m
N
CERA Environnement
CERA Environnement - Mars 2024
Source: Google Satellite
© Google

Figure 114 : Carte des habitats de milieux aquatiques dans le secteur sud

Conclusion : Les cartographies des sols et des zones humides nous indiquent que la zone d'étude est sur un périmètre présentant une faible probabilité de présence de zones humides. Ces observations ainsi que le relevé floristique, où la végétation est caractéristique de milieux méditerranéens secs, nous permet d'affirmer que les sites ne présentent pas de zones humides. Bien qu'un habitat de zone humide ait été noté au droit du secteur sud, celui-ci ne se situe pas dans l'aire stricte du projet. De plus, la mare temporaire ne constitue pas un élément des zones humides. De ce fait, nous n'avons pas réalisé de sondages pédologiques.

6.2.2.3 La flore patrimoniale

a) Inventaire 2020

La flore est assez diversifiée avec 119 espèces inventoriées (cf. liste et relevés en annexe Annexe 1 : Liste et abondance des plantes observées sur le site et sa périphérie) en lien avec la diversité des sols (acides/ basiques, secs/humides). Elle reste néanmoins plutôt banale et ne comporte aucune plante à statut.

Une plante protégée est signalée (source : site silène) sur la commune de Pennautier, l'Ophrys de Catalogne (Ophrys catalaunica) mais pas sur le périmètre d'étude. Elle occupe les pelouses sèches calcaires, habitat présent sur le site au nord.

b) Compléments d'inventaires 2023/2024

Le passage du 09/11/2023 a permis de constater que les sites n'avaient pas beaucoup évolué depuis l'étude de 2020. Au niveau des habitats, le seul changement visible est l'ajout à la cartographie de tas de cailloux/gravats (Figure 107 et Figure 108). La végétation étant très sèche au moment du passage, aucune espèce supplémentaire n'a été notée au niveau de la flore, et la mare au Nord-Ouest était sèche également, même après une période de pluie.

Le passage du 28/05/2024 a permis de compléter ces inventaires. De nouvelles espèces ont été identifiées (cf. Annexe 1 : Liste et abondance des plantes observées sur le site et sa périphérie), mais la flore observée demeure banale et ne comprend toujours aucune plante à statut.

6.2.2.4 Enjeux pour les habitats, la flore et préconisations

Les enjeux pour les habitats ont été évalués ainsi :

Tableau 54 : Tableau des enjeux pour chaque habitat

Corine (+ EUR15 si habitat d'intérêt communautaire)	Eunis	Situation, surface	Dynamique	Etat de conservation	Valeur patrimoniale	Enjeu
Habitats de zones humides						
Mare temporaire	Mare temporaire	Au nord, une mare d'environ 3 m², + une grande mare à l'extérieur	ST	😐	++	Modéré
Habitats d'intérêt communautaire non classés zones humides						
34.32 - Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides (avec 87.1) = 6210 - Pelouses sèches et faciès d'embuissonnement sur calcaire	E1.26 - Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques	Au nord du site, 0,92 ha (9,2%)	EvR	☺	+++	Modéré
Autres habitats						
31.8- Fourrés	F3.1 - Fourrés tempérés	Présents ici et là, 1,35 ha (13,6%)	EvR	😐	+	Faible
32.112 - Matorral acidiphile de Quercus ilex	F5.11 - Matorrals sempervirents à *Quercus*	Ici et là, 0,56 ha (5,7%)	EvL	☺	++	Modéré
35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes	E1.81 - Pelouses siliceuses thérophytiques méditerranéennes	Ici et là, 0,32 ha (3,6%)	EvR	☺	++	Modéré
41.711 - Chênaies pubescentes thermophiles	G1.71 - Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales	Bien présentes sur les deux sites, 4,4 ha (44,4%)	EvL	☺	++	Modéré
87.1 - Terrains en friche	I1.5 - Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (aussi avec le 34.32 et le 35.3)	Bien présentes sur les deux sites, 3,5 ha (35,4%)	EvR	☺	++	Modéré
87.2 – Zones rudérales	J6 - Dépôts de déchets	Au sud-est du site sud, 740 m²	EvR	☹	+	Faible

Légende :

Dynamique

Stable = ST

Évolution lente = EvL

Évolution rapide = EvR

État de conservation

☹☹ = Hab. fortement dégradé

☹ = Hab. moyennement dégradé

😐 = Habitat peu dégradé

☺ = Habitat en assez bon état

☺☺ = Habitat très préservé

Valeur Patrimoniale

Aaaaa = VP très élevée

Aaaa = VP élevée

Aaa = VP assez élevée

Aa = VP moyenne

A = VP faible

Le site ne présente pas d'enjeux fort sur les habitats du périmètre strict. A noter toutefois la présence à une dizaine de mètres hors de ce périmètre, d'une petite zone humide composée d'une mare et de prairies humides. Les enjeux sont forts à ce niveau (au nord du site sud).

Les enjeux sont modérés sur la plupart des habitats du site à savoir : pelouses sèches, boisements et friches. Ils présentent une flore assez diversifiée. Ces habitats peuvent être aussi attractifs pour la faune (insectes, reptiles…).

Les enjeux sont faibles au niveau de fourrés dont la flore est plutôt banale et envahissante mais cet habitat peut néanmoins héberger des espèces telles que des passereaux.

La flore ne présente pas d'enjeu particulier.

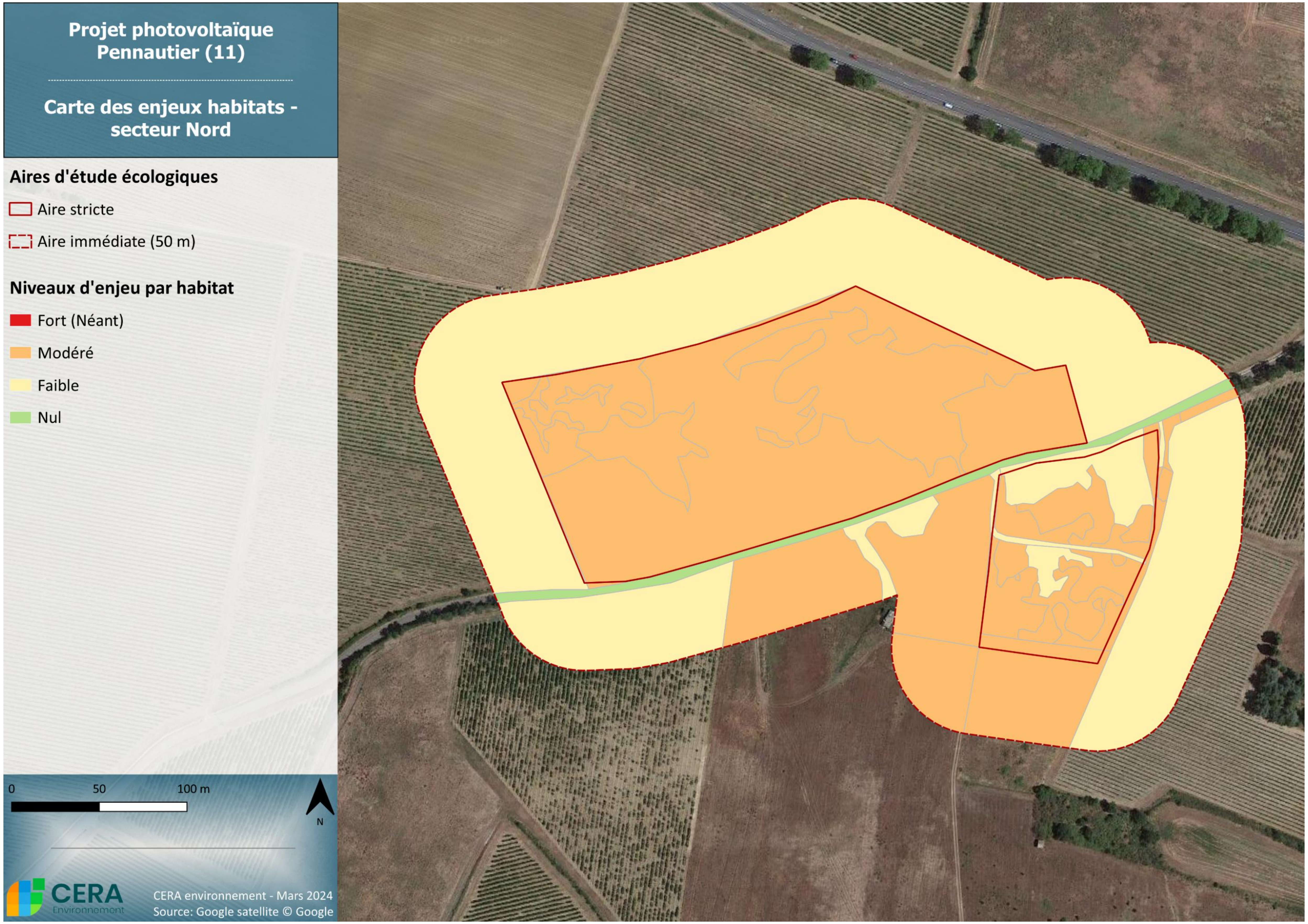

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte des enjeux habitats - secteur Nord
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Niveaux d'enjeu par habitat
Fort (Néant)
Modéré
Faible
Nul
0
50
100 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 115 : Cartographie des enjeux pour les habitats naturels et la flore – zoom sur le secteur Nord-Ouest

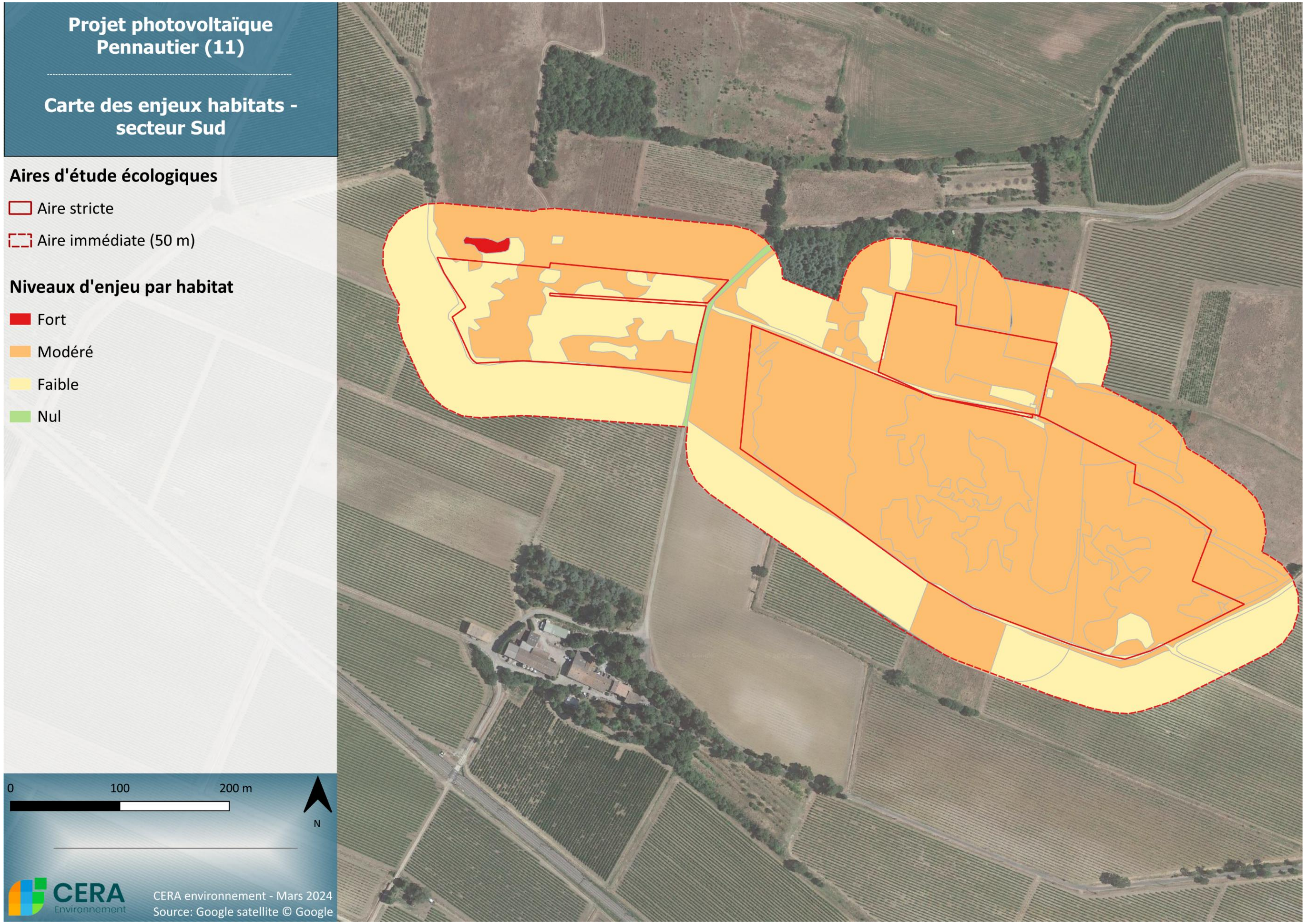

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte des enjeux habitats - secteur Sud
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Niveaux d'enjeu par habitat
Fort
Modéré
Faible
Nul
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 116 : Cartographie des enjeux pour les habitats naturels et la flore – zoom sur le secteur Sud-Est

6.2.3 AVIFAUNE

Ce groupe comprend une grande diversité d'espèces pouvant également utiliser une grande diversité d'habitats. Certaines espèces plus inféodées à un type de milieu ou avec des exigences particulières (climat, quiétude, etc) seront aussi plus ou moins sensibles et résilientes à des perturbations de leur milieu.

En effet, d'une manière générale, de nombreuses espèces ont vu leur statut de conservation se précariser sous l'influence des diverses activités humaines. Les derniers résultats du suivi des populations d'oiseaux communs, mis en lumière par l'Observatoire national de la biodiversité (ONB), sont en effet particulièrement inquiétants. Alors que la tendance sur la période 1989-2017 fait apparaître une chute de l'abondance des oiseaux de près d'un tiers pour les espèces des milieux agricoles et bâtis, cette chute connait depuis 2015 une accélération significative en ce qui concerne les oiseaux des milieux agricoles.

En France, de très nombreuses espèces sont protégées par la loi depuis 1976 et plus de 130 espèces européennes sont classées en Annexe 1 de la Directive Oiseaux. Parmi les espèces présentes en France, plus de 140 ont un statut de conservation défavorable (en danger, vulnérable, rare, en déclin ou localisé), conduisant à une prise en compte grandissante dans tous les projets. Les parcs photovoltaïques font partie des projets à risque par rapport à ce groupe, et une vigilance particulière concernant ces animaux est donc de mise, afin que le développement des énergies renouvelables s'accompagne d'un maintien des populations.

Le présent rapport a donc pour but d'évaluer le peuplement et les enjeux possibles de l'Avifaune vis-à-vis d'un projet de parc photovoltaïque à partir de l'analyse des données recueillies.

6.2.3.1 Espèces recensées dans la bibliographie

Le site fournissant le plus de données relatives à l'avifaune de la commune de Pennautier est celui de Faune LR (www.faune-lr.org), qui cite 123 espèces parmi lesquelles 78 espèces nicheuses, dont 12 nicheuses certaines, 30 nicheuses probables et 36 nicheuses possibles.

Les autres espèces citées (n = 45 dans la catégorie « non renseignés ») peuvent être des migratrices (cas du busard des roseaux, de la grue cendrée, du gobemouche noir…) ou des hivernantes (grande aigrette, grive mauvis, vanneau huppé…), mais aussi dans quelques cas des nicheurs anciens (Œdicnème : donnée de 1966), ou du voisinage (pic épeichette) ou des espèces à grand rayon d'action (vautour fauve).

Les données communales figurant sur le site de l'INPN ne citent aucune espèce supplémentaire, ni ne précisent le statut de celles-ci.

Enfin, l'extraction de données SINP du 11/04/2024 mentionne 11 espèces supplémentaires, l'Aigrette garzette, la Bécassine des marais, le Bruant ortolan, le Chevalier guignette, le Faucon pèlerin, le Héron pourpré, l'Hirondelle de rivage, le Martin-pêcheur, la Perruche ondulée et le Vautour moine. Quelques espèces sont également géolocalisées (voir carte ci-dessous).

Tableau 55 : Légende utilisée pour les statuts de protection et de conservation dans les tableaux d'espèces

Statuts de protection	
Statut de protection européen :	DH2 : Annexe II de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation DH4 : Annexe IV de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèce d'intérêt communautaire ne justifiant pas la désignation de zones spéciales de conservation B2 : Annexe II de la Convention de Berne : espèce strictement protégée
Statut de protection nationale :	PN : espèce strictement protégée
Statut de conservation	
Statut de conservation européen :	Catégories UICN 2007 : EX : éteint ; EW : éteint dans la nature ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : non menacé ; DD : données insuffisantes
Statut de conservation national :	Liste rouge de France métropolitaine de 2009 : RE : éteint ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure (non menacé) ; DD : données insuffisantes
Statut de conservation régional :	Liste rouge en région Languedoc-Roussillon : RE : éteint ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure (non menacé) ; DD : données insuffisantes
Statut dans la hiérarchisation des espèces en Occitanie :	REEX : Eteint en région ; TRFO : Très Fort ; FORT : Fort ; MODE : Modéré ; FAIB : Faible ; NH : Non hiérarchisé ; INTR : Introduit ; ABS : Absent de LR ; PBTAX : Problème de Taxonomie

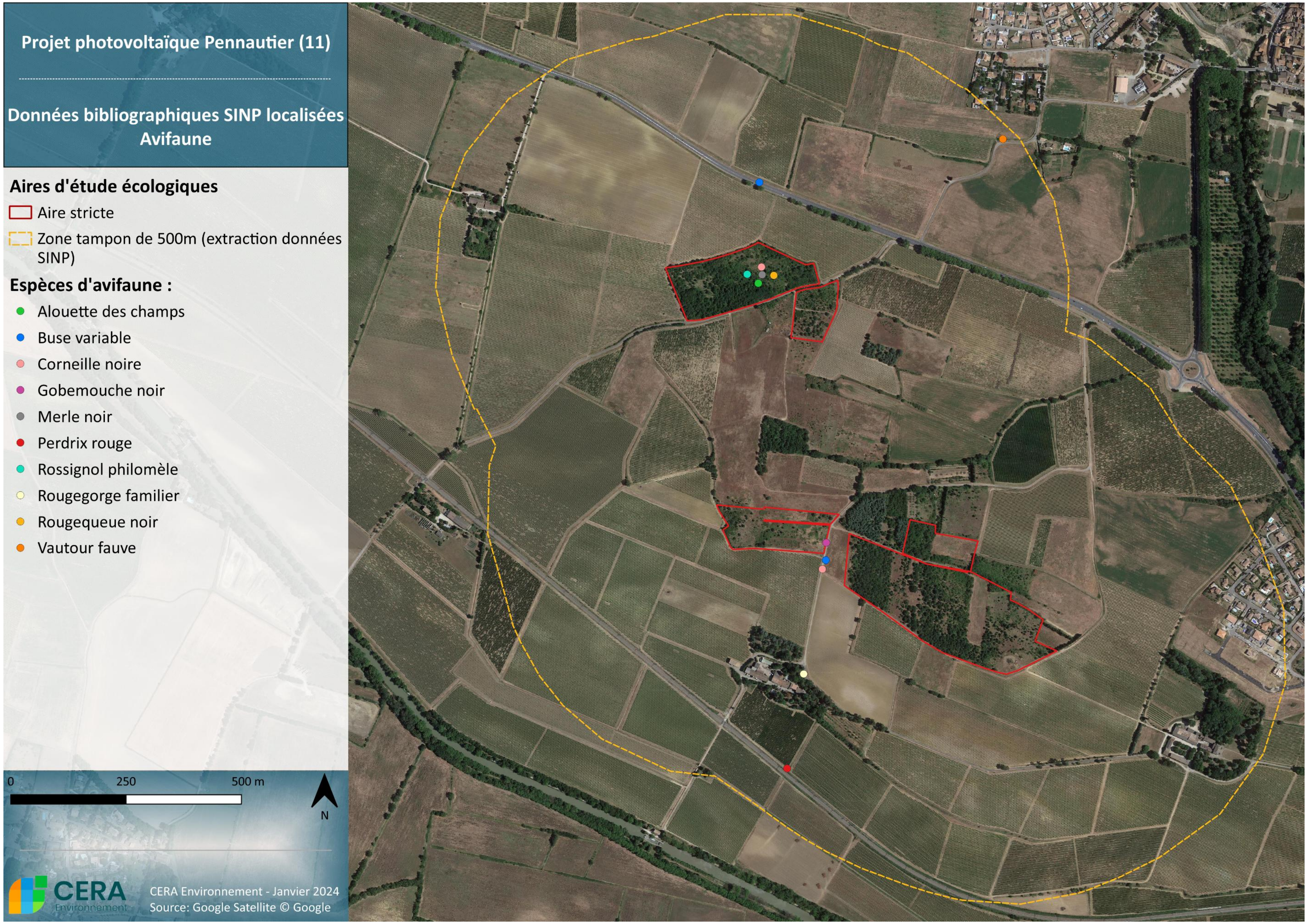

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Données bibliographiques SINP localisées Avifaune
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Zone tampon de 500m (extraction données SINP)
Espèces d'avifaune :
Alouette des champs
Buse variable
Corneille noire
Gobemouche noir
Merle noir
Perdrix rouge
Rossignol philomèle
Rougegorge familier
Rougequeue noir
Vautour fauve
0
250
500 m
N
CERA Environnement
CERA Environnement - Janvier 2024
Source: Google Satellite © Google

Figure 117 : Données localisées d'oiseaux extraites du SINP (04/11/2021)

Tableau 56 : Statut des espèces d'oiseaux recensées dans la bibliographie

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminante ZNIEFF LR	Enjeux régional
		Europe	France	France	Région LR		
Nicheurs certains							
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Corneille noire	*Corvus corone*	-	-	LC	LC	-	NON HIÉRARCHISÉ
Effraie des clochers	*Tyto alba*	-	Art.3	LC	EN	-	MODERE
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	LC	LC	-	NON HIÉRARCHISÉ
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	Art.3	NT	LC	-	FAIBLE
Guêpier d'Europe	*Merops apiaster*	-	Art.3	LC	NT	Remarquable	MODERE
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	Art.3	NT	LC	-	FAIBLE
Merle noir	*Turdus merula*	-	-	LC		-	NON EVALUE
Mésange charbonnière	*Parus major*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Nicheurs probables							
Aigle botté	*Aquila pennata*	DO1	Art.3	NT	VU	Déterminante stricte	FORT
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-		NT	LC	-	FAIBLE
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*		Art.3	LC	NT	-	FAIBLE
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	DO1	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Buse variable	*Buteo buteo*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	-		LC	DD	-	NON HIÉRARCHISÉ
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Art.3	VU	VU	-	FAIBLE
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	-	Art.3	LC	NT	Remarquable	MODERE
Choucas des tours	*Corvus monedula*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Chouette hulotte	*Strix aluco*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	Art.3	LC	LC	-	NON HIÉRARCHISÉ
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	-	Art.3	VU	NT	-	MODERE
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Moineau soulcie	*Petronia petronia*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Pic noir	*Dryocopus martius*	DO1	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	-	Art.3/esp CNPN	VU	NT	Déterminante à critères	FORT
Pigeon biset domestique	*Columba livia f. domestica*	-	-	DD	DD	-	FAIBLE
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	LC	LC	-	NON HIÉRARCHISÉ
Rollier d'Europe	*Coracias garrulus*	DO1	Art.3	NT	NT	Déterminante à critères	MODERE

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminante ZNIEFF LR	Enjeux régional
		Europe	France	France	Région LR		
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Serin cini	*Serinus serinus*	-	Art.3	VU	LC	-	MODERE
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	Art.3	NT	VU	-	FAIBLE
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	-	Art.3	VU	NT	-	MODERE
Nicheurs possibles							
Alouette lulu	*Lullula arborea*	DO1	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	-	Art.3	NT	LC	-	FAIBLE
Busard cendré	*Circus pygargus*	DO1	Art.3	NT	EN	Remarquable	FORT
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	DO1	Art.3	LC	EN	Déterminant	MODERE
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	-	-	LC	NT	-	FAIBLE
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	DO1	Art.3	LC	LC	Déterminante à critères	MODERE
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	Art.3	VU	LC	-	MODERE
Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	DO1	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	Art.3	NT	LC	-	FAIBLE
Fauvette mélanocéphale	*Sylvia melanocephala*	-	Art.3	NT	LC	-	MODERE
Fauvette orphée	*Sylvia hortensis*	-	Art.3	LC	LC	-	MODERE
Fauvette passerinette	*Sylvia cantillans*	-	Art.3	LC	LC	-	MODERE
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	DO1	Art.3 esp/CNPN	EN	VU	-	FORT
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	-	LC	LC	-	NON HIÉRARCHISÉ
Grive draine	*Turdus viscivorus*	-	-	LC	VU	-	FAIBLE
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	-	Art.3	LC	LC		FAIBLE
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	Art.3	NT	NT	-	MODERE
Huppe fasciée	*Upupa epops*	-	Art.3	LC	LC	Remarquable	MODERE
Martinet noir	*Apus apus*	-	Art.3	NT	LC	-	FAIBLE
Milan noir	*Milvus migrans*	DO1	Art.3	LC	LC	-	MODERE
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	-	-	LC	DD	-	NON HIÉRARCHISÉ
Petit-duc scops	*Otus scops*	-	Art.3	LC	NT	-	MODERE
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Pic vert	*Picus viridis*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	LC	LC	-	NON HIÉRARCHISÉ
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	DO1	Art.3	LC	VU	Remarquable	MODERE
Pouillot de Bonelli	*Phylloscopus bonelli*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*	-	Art.3	LC	NT	-	MODERE
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	-	VU	LC	-	MODERE
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	-	-	LC	LC	-	NON HIÉRARCHISÉ
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*		Art.3	LC	LC	-	FAIBLE

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminante ZNIEFF LR	Enjeux régional
		Europe	France	France	Région LR		
Non renseignés							
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*		Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	DO1	Art.3	LC	LC	Déterminante stricte	MODERE
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	-	-	CR	CR	Déterminante stricte	FORT
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	Art.3	VU	VU	-	MODERE
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	-	Art.3 esp CNPN	EN	EN	Déterminante stricte	FORT
Bruant fou	*Emberiza cia*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	Art.3	VU	NT	-	MODERE
Bruant ortolan	*EMberiza hortulana*	DO1	Art.3 esp CNPN	EN	VU	Déterminante stricte	TRES FORT
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	DO1	Art.3	NT	VU		MODERE
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*	-	Art.3	NT	EN	Déterminante stricte	MODERE
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	DO1	Art.3	LC	NT	Détetminante à critères	MODERE
Cochevis huppé	*Galerida cristata*	-	Art.3	LC	LC	-	MODERE
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	DO1	Art.3	LC	EN	-	MODERE
Faucon d'Eléonore	*Falco eleonorae*	DO1	Art.3	-	-	-	NON EVALUE
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	DO1	Art.3			-	NON EVALUE
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*		Art.3	LC	NT	-	FAIBLE
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	DO1	Art.3	LC	VU	-	MODERE
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	Art.3	LC	LC	Déterminante stricte	FAIBLE
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	Art.3	NT	LC	-	MODERE
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	-	Art.3	VU	EN	-	MODERE
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Grand Corbeau	*Corvus corax*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	Art.3	LC	-	-	NON EVALUE
Grand-duc d'Europe	*Bubo bubo*	DO1	Art.3	LC	LC	Déterminante à critères	MODERE
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	DO1	Art.3	NT	VU	Déterminante stricte	MODERE
Grive litorne	*Turdus pilaris*	-	-		-	-	NON EVALUE
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	-	-	-	-	-	NON EVALUE
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	-	LC	LC	-	NON HIÉRARCHISÉ
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Grue cendrée	*Grus grus*	DO1	Art.3 esp CNPN		-	-	NON EVALUE
Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	-	Art.3	LC	LC	-	MODERE
Héron pourpré	*Ardea purpurea*	DO1	Art.3	LC	EN	Occitanie	FORT
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	-	Art.3	LC	EN	Occitanie	MODERE
Martin-pêcheur d'Europe	*Bubulcus ibis*	-	Art.3	LC	LC	-	MODERE
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	-	Art.3	LC	LC	-	MODERE
Mésange noire	*Periparus ater*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Milan royal	*Milvus milvus*	DO1	Art.3 esp CNPN	VU	EN	Remarquable	FORT
Moineau friquet	*Passer montanus*	-	Art.3 esp CNPN	EN	NT	-	MODERE
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	-	Art.3	NT	LC	-	MODERE

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminante ZNIEFF LR	Enjeux régional
		Europe	France	France	Région LR		
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	DO1	Art.3	LC	LC	Déterminante à critères	MODERE
Petit gravelot	*Charadrius dubius*	-	Art.3	LC	NT	Déterminante à critères	MODERE
Perruche ondulée	*Melopsittacus undulatus*	-	-	-	-	-	-
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	-	Art.3	VU	LC	-	MODERE
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	Art.3	VU	VU	-	MODERE
Roitelet huppé	*Regulu regulus*	-	Art.3	NT	LC	-	MODERE
Rollier d'Europe	*Coracias garrulus*	DO1	Art.3	NT	NT	Déterminante à critères	MODERE
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	-	Art.3 esp CNPN	VU	EN	-	FORT
Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	Art.3	LC	VU	-	MODERE
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	-	Art.3	NT	NT		MODERE
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	-	-	NT	EN	Déterminante stricte	MODERE
Vautour fauve	*Gyps fulvus*	DO1	Art.3	LC	VU	Déterminante stricte	MODERE
Vautour moine	*Aegypius monachus*	DO1	Art.3	EN	CR	Déterminante stricte	TRES FORT

Les informations fournies par le site internet faune.lr pour la commune de Pennautier sont assez étoffées et décrivent un peuplement d’oiseaux nicheur relativement diversifié pour la région, mais assez peu typique. Seules quelques espèces traduisent la situation de la zone en contexte méridional (pie-grièche à tête rousse, moineau soulcie, guêpier, aigle botté), tandis que le reste du peuplement est plutôt révélateur d’un paysage agricole, en partie boisé. La plupart de ces espèces sont potentiellement présentes sur la zone du projet et ses abords.

6.2.3.2 Espèces observées dans l’aire d’étude

a) Inventaire 2020

Les 3 passages diurnes et le passage nocturne réalisés sur site en 2020 ont permis de comptabiliser un total de 428 individus appartenant à 51 espèces. Une espèce supplémentaire a été notée lors des relevés consacrés à la flore, le pipit rousseline. La plupart font partie des espèces signalées dans les bases de données communales. Six espèces n’y figurent pas, et sont à classer pour moitié dans les espèces migratrices pouvant stationner sur le secteur : c’est le cas de la fauvette grisette, de la pie-grièche écorcheur ou du pipit des arbres. Une autre, le courlis cendré, est un nicheur possible sur des zones humides ou prairiales plus ou moins proches. Deux autres enfin sont très probablement nicheuses sur la zone (fauvette passerinette) ou ses abords immédiats (pigeon colombin, en expansion dans les alignements de platanes de la région).

Le détail des individus recensés par points d’observation (fiche de terrain) est consultable à l’annexe V de ce document.

Tableau 57 : Statut des espèces d'oiseaux observées sur le site lors des différentes visites

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminante ZNIEFF LR	Enjeux régional	Effectifs totaux
		Europe	France	France	Région LR			
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	-	NT	LC	-	FAIBLE	19
Alouette lulu	*Lullula arborea*	DO1	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	5
Bruant proyer	*Miliaria calandra*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	15
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	6
Buse variable	*Buteo buteo*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	5
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	-	-	LC	DD	-	NON HIERARCHISÉ	1
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Art.3	VU	VU	-	FAIBLE	17
Choucas des tours	*Corvus monedula*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	1
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	DO1	Art.3	LC	LC	déterminante à critères	MODERE	1
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	Art.3	VU	LC	-	MODERE	16
Cochevis huppé	*Galerida cristata*	-	Art.3	LC	LC	-	MODERE	2
Corneille noire	*Corvus corone*	-	-	LC	LC	-	NON HIERARCHISÉ	15
Courlis cendré	*Numenius arquata*	-	-	VU	CR	déterminante stricte	FORT	1
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	1
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	LC	LC	-	NON HIERARCHISÉ	11
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	Art.3	NT	LC	-	FAIBLE	3
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	29
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	1
Fauvette mélanocéphale	*Sylvia melanocephala*	-	Art.3	NT	LC	-	MODERE	10
Fauvette passerinette	*Sylvia cantillans*	-	Art.3	LC	LC	-	MODERE	5
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	-	LC	LC	-	NON HIERARCHISÉ	3
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	47
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	Art.3	LC	LC	-	NON HIERARCHISÉ	2
Guêpier d'Europe	*Merops apiaster*	-	Art.3	LC	NT	remarquable	MODERE	6
Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	5
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	Art.3	NT	NT	-	MODERE	3
Huppe fasciée	*Upupa epops*	-	Art.3	LC	LC	remarquable	MODERE	1
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	11
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	-	Art.3	VU	NT	-	MODERE	16
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	4
Martinet noir	*Apus apus*	-	Art.3	NT	LC	-	FAIBLE	9
Merle noir	*Turdus merula*	-	-	LC	-	-	-	16
Mésange à longue-queue	*Aegithalos caudatus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	9
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	8
Mésange charbonnière	*Parus major*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	4
Milan noir	*Milvus migrans*	DO1	Art.3	LC	LC	-	MODERE	2
Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	7
Moineau soulcie	*Petronia petronia*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	2
Pic vert	*Picus viridis*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	3
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	LC	LC	-	NON HIERARCHISÉ	2
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	DO1	Art.3	NT	NT	-	MODERE	1

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminante ZNIEFF LR	Enjeux régional	Effectifs totaux
		Europe	France	France	Région LR			
Pigeon colombin	*Columba oenas*	-	-	LC	VU	-	FAIBLE	2
Pigeon domestique	*Columba livia domestica*	-	-	-	-	-	-	30
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	LC	LC	-	NON HIERARCHISÉ	14
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	1
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	15
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE	9
Serin cini	*Serinus serinus*	-	Art.3	VU	LC	-	MODERE	16
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	-	Art.3	NT	VU	-	FAIBLE	2
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	-	VU	LC	-	MODERE	7
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	-	Art.3	VU	NT	-	MODERE	5
							Total	426

Légende : se reporter au Tableau 55 : Légende utilisée pour les statuts de protection et de conservation dans les tableaux d'espèces

Tableau 58 : Effectifs des espèces d'oiseaux observées sur les deux zones lors des différentes visites

	Ouest			Est			Hors Zone			Σ
	09/04	20/05	30/06	09/04	20/05	30/06	09/04	20/05	30/06	
Alouette des champs		1	4	3	2	4	3		2	19
Alouette lulu			1	1	1	1			1	5
Bruant proyer		1	1	4	3	5			1	15
Bruant zizi		1	3		2					6
Buse variable				5						5
Canard colvert				1						1
Chardonneret élégant	1		3	1	3	8	1			17
Choucas des tours				1						1
Circaète Jean-le-blanc					1					1
Cisticole des joncs	2	1	2	3		6			2	16
Cochevis huppé				1			1			2
Corneille noire			4	5	1	4	1			15
Courlis cendré			1							1
Epervier d'Europe				1						1
Etourneau sansonnet			2	1	3	5				11
Faucon crécerelle				2		1				3
Fauvette à tête noire	4	2	8	3	3	7	1		1	29
Fauvette grisette		1								1
Fauvette mélanocéphale		1	3	2	2	2				10
Fauvette passerinette			2	1		2				5
Geai des chênes				2	1					3
Goéland leucophée				47						47
Grimpereau des jardins		1				1				2
Guêpier d'Europe			2			4				6
Héron cendré			2	3						5
Hirondelle rustique						3				3
Huppe fasciée					1					1
Hypolaïs polyglotte		2	3		1	5				11
Linotte mélodieuse				8	4	4				16
Loriot			1		3					4
Martinet noir			1		1	7				9
Merle noir		1	3	5	2	5				16
Mésange à longue-queue	2	1			4	2				9
Mésange bleue		1	2	1		2	1		1	8
Mésange charbonnière		1		2	1					4
Milan noir									2	2
Moineau domestique			2	2		2			1	7
Moineau soulcie							2			2
Pic vert		1		1		1				3
Pie bavarde				1		1				2
Pie-grièche écorcheur					1					1
Pigeon colombin			1	1						2
Pigeon domestique			10	20						30

	Ouest			Est			Hors Zone			∑
	09/04	20/05	30/06	09/04	20/05	30/06	09/04	20/05	30/06	
Pigeon ramier			2	3	1	8				14
Pipit des arbres				1						1
Rossignol philomèle		3	2	1	5	4				15
Rougegorge familier	2		1	3	1	2				9
Serin cini	1	2	4	3	2	4				16
Tarier pâtre			1cp							2
Tourterelle des bois		2	1		4					7
Verdier d'Europe	2						2		1	5

La plupart des 52 espèces observées sur le site et ses abords sont des nicheurs probables dans le secteur. Seules trois d'entre-elles n'ont été vues qu'en période de migration, où elles ont fait halte sur le site en Avril ou Mai sans y avoir démontré de comportement reproducteur par la suite : la fauvette grisette, la pie-grièche écorcheur et le pipit des arbres. Une autre espèce, le goéland leucophée, est plutôt à ranger dans les espèces erratiques sur le secteur et pouvant surtout y transiter en vol. Ce fut le cas pour cette espèce dont plusieurs vols totalisant 47 individus ont été notés sur une seule journée d'Avril, se déplaçant le long du Canal du Midi situé en contrebas de la colline où se positionne le projet. Une observation de courlis cendré est sans doute à ranger dans la même catégorie, car la date de contact se situe en-dehors des périodes habituelles d'observation dans la région, à savoir la migration et l'hivernage, qui s'échelonnent de fin Juillet à fin Avril. On peut penser à une éventuelle dispersion en provenance d'un des rares sites de reproduction régional, comme celui de Pamiers (moins de 100 km au SO).

Parmi les espèces pouvant être rangées dans les nicheurs locaux, plusieurs sont associées à des milieux n'existant pas sur le site-même mais présents aux abords ; c'est le cas d'espèces aquatiques comme le canard colvert ou le héron cendré, qui peuvent nicher sur des cours d'eau ou ripisylves du voisinage (Canal du Midi, Fresquel…). D'autres espèces sont liées à l'habitat humain, tels que fermes ou villages du secteur : hirondelle rustique, martinet noir, moineau domestique, pigeon domestique. Deux espèces sont plus spécifiquement associées aux alignements de platanes, fréquents en bord de routes ou le long du Canal du Midi : choucas des tours et pigeon colombin (ce dernier en expansion dans la région). La plupart de ces espèces peuvent circuler en vol au-dessus de la zone du projet, et plus rarement s'y poser.

Les espèces restantes (39) forment le peuplement nicheur, qui se reproduit ou s'alimente sur le site en période de reproduction. Une majorité se rattache à un cortège forestier (44%), en lien avec la présence de boisements jeunes et de haies sur les deux périmètres étudiés. Ces espèces peuvent exploiter principalement la strate arborée et notamment troncs et branches, ce qui est le cas des oiseaux grimpeurs comme les pics, grimpereaux et mésanges. D'autres exploitent davantage la strate arbustive, comme les turdidés (merle, rougegorge, rossignol), les sylvidés (fauvettes et hypolaïs), le geai ou la tourterelle des bois.

Une autre part notable du peuplement est davantage liée à des milieux ouverts (33%), notamment aux friches : c'est le cas des alouettes (3 espèces), bruants, cisticole, petits granivores (linotte, moineau soulcie), tarier pâtre ou guêpier. Quelques autres sont plus généralistes et peuvent de ce fait fréquenter une plus grande diversité d'habitats (étourneau, corvidés), notamment du fait de la grande étendue de leur domaine vital (rapaces).

La valeur patrimoniale du peuplement nicheur est modérée, aucune espèce ne présentant de statut de menace fort :

- on note trois espèces inscrites en annexe 1 de la Directive Oiseaux : alouette lulu, circaète, milan noir. Deux ne fréquentent la zone que pour la chasse (les deux rapaces). Aucune de ces espèces n'est menacée en France ni en région.

- 6 espèces sont classées comme vulnérables en France : chardonneret, cisticole, linotte, serin, tourterelle des bois et verdier, mais rarement en région (chardonneret).

- 4 espèces ont un statut de quasi menace en France : alouette des champs, faucon crécerelle, fauvette mélanocéphale, tarier pâtre, qu'on ne retrouve généralement pas en région (mais tarier pâtre vulnérable).

- 1 espèce affiche un statut de quasi menacée uniquement à l'échelle régionale : le guêpier.

ZOOM espèces patrimoniales

Alouette lulu (PN DO1 LC/LC)

L'Alouette lulu est un petit passereau des milieux herbeux à couvert lacunaire et arbres dispersés. Surtout sédentaire, elle préfère les reliefs vallonnés de l'étage collinéen, où ses densités sont les plus fortes. Elle niche au sol où elle se nourrit principalement d'insectes et de petites graines. Considérée comme vulnérable à l'échelle européenne, sa population française est estimée à 110-170.000 couples et classée non menacée, bien que des indicateurs la jugent fluctuante voire en déclin modéré depuis le début des années 2000. Un couple est cantonné en partie sur la zone d'implantation Est, et un autre fréquente les abords de la ZIP Ouest (photo : ©E.Dumain)

Cisticole des joncs (PN VU LC)

La cisticole des joncs est un petit passereau des milieux herbeux élevés et denses, tels que les phragmitaies et roselières. Elle peut aussi occuper des friches hautes ou des cultures. De répartition limitée en France, on la rencontre surtout autour de la Méditerranée et du littoral atlantique. Elle niche près du sol dans la végétation haute, où elle se nourrit d'insectes. La cisticole est présente dans les plaines de la région, où elle connait des fluctuations d'effectifs importantes selon les années. Elle est aujourd'hui considérée comme une espèce vulnérable en France, en raison d'un déclin avéré ces dernières décennies. On dénombre un couple au moins sur chaque ZIP (surtout Est).

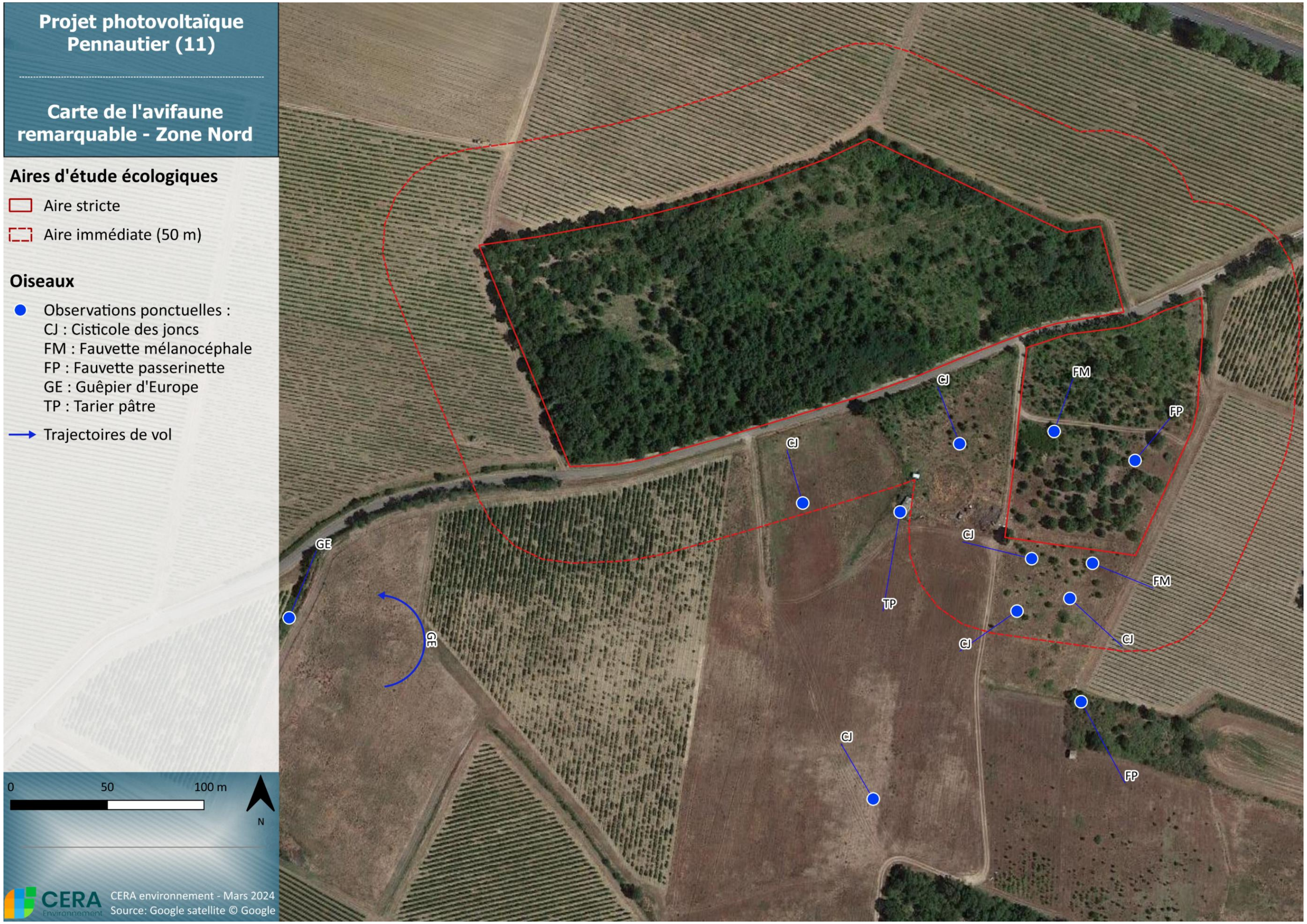

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte de l'avifaune remarquable - Zone Nord
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Oiseaux
Observations ponctuelles :
CJ : Cisticole des joncs
FM : Fauvette mélanocéphale
FP : Fauvette passerinette
GE : Guêpier d'Europe
TP : Tarier pâtre
Trajectoires de vol
CJ
CJ
FM
FP
GE
GE
CJ
TP
FM
CJ
CJ
CJ
FP
0
50
100 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 118 : Cartographie de l'avifaune remarquable sur le site d'étude – zoom sur le secteur Nord-Ouest

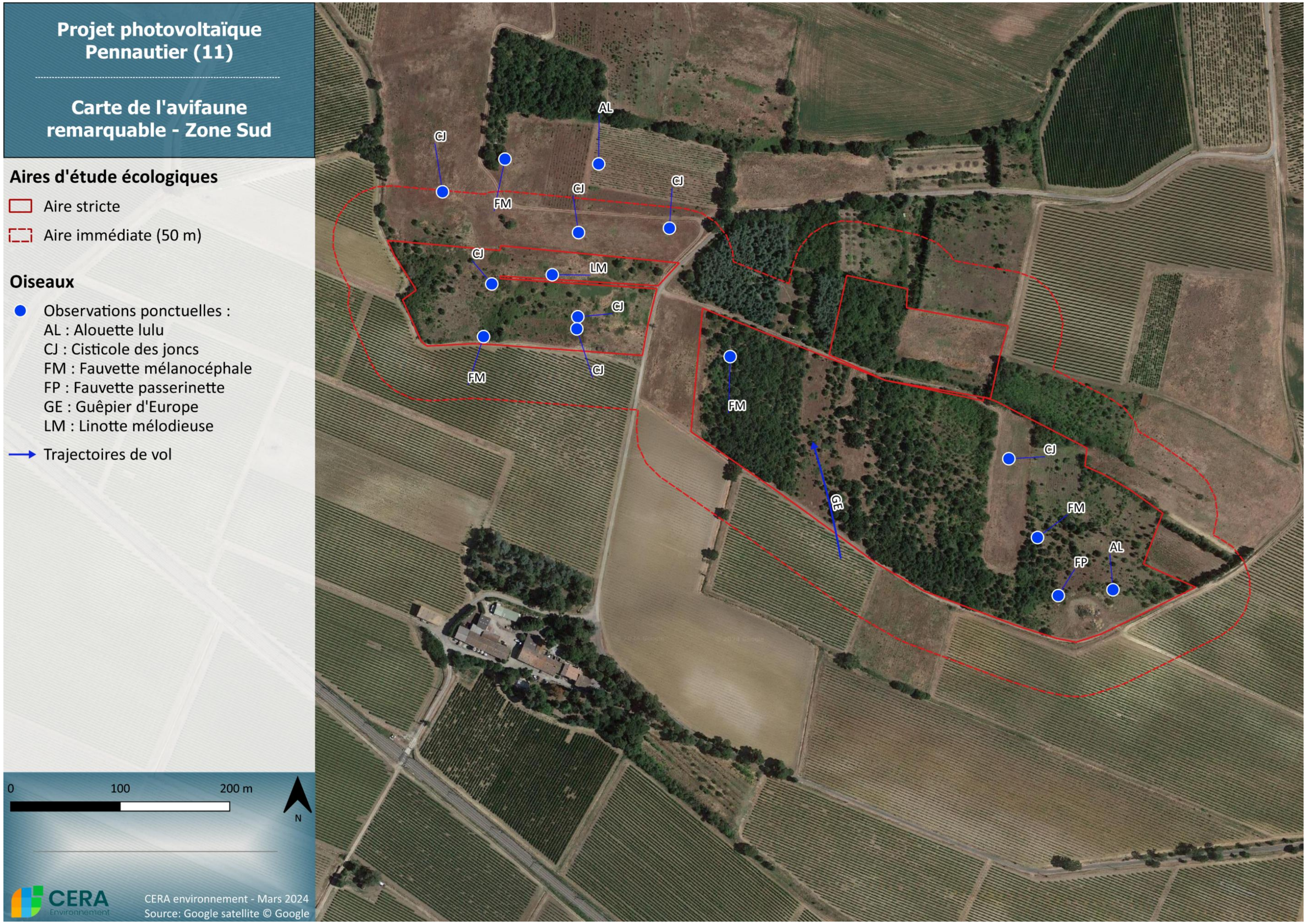

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte de l'avifaune remarquable - Zone Sud
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Oiseaux
Observations ponctuelles :
AL : Alouette lulu
CJ : Cisticole des joncs
FM : Fauvette mélanocéphale
FP : Fauvette passerinette
GE : Guêpier d'Europe
LM : Linotte mélodieuse
Trajectoires de vol
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google
CJ
FM
AL
CJ
CJ
CJ
LM
CJ
FM
CJ
FM
GE
CJ
FM
AL
FP

Figure 119 : Cartographie de l'avifaune remarquable sur le site d'étude – zoom sur le secteur Sud-Est

b) Compléments d'inventaires 2023/2024

Un total de 35 espèces a été recensé, comprenant principalement des espèces déjà répertoriées lors des premiers relevés du CERA en 2020. Il s'agit majoritairement d'espèces communes associées à un cortège forestier telles que les mésanges, le Merle noir, le Rougegorge familier et le Geai des chênes. En outre, certaines espèces sont davantage liées aux milieux ouverts, en particulier aux friches, comme les alouettes, la cisticole et la linotte. Quelques-unes sont plus généralistes et peuvent ainsi fréquenter une plus grande diversité d'habitats, notamment les étourneaux et les corvidés.

Seules sept espèces n'avaient pas été observées lors de l'étude réalisée en 2020. Ces sept espèces supplémentaires sont l'Accenteur mouchet, la Mésange nonnette, le Pinson des arbres, le Pipit farlouse, le Pouillot véloce, le Tarin des aulnes et le Troglodyte mignon. Pour le Pinson des arbres et le Tarin des aulnes, il s'agit principalement de groupes en vol passant migration au-dessus des sites. Quant au Pipit farlouse, des groupes en vol ont aussi été observés, mais d'autres étaient en halte sur le site pendant le passage automne. Quelques hivernants sont également à signaler sur les zones de friche du secteur Sud-Est. L'Accenteur mouchet et le Pouillot véloce quant à eux sont plutôt des hivernants présents en petit effectif fréquentant les zones arbustives.

Tableau 59 : Liste des espèces d'oiseaux contactées sur le site lors des inventaires 2023/2024

Nom français	Nom latin	Statut Protection		Statut Menace		Enjeux Occitanie	Nb d'obs.			
		Europe	France	France	Région LR		Ouest		Est	
							25/10	10/01	25/10	10/01
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	-	-	2	3
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	-	NT	LC	FAIBLE	1	-	1	-
Alouette lulu	*Lullula arborea*	DO1	Art.3	LC	LC	FAIBLE	3	-	7	-
Buse variable	*Buteo buteo*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	2	1	2	2
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Art.3	VU	LC	FAIBLE	13	7	12	4
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	Art.3	VU	VU	MODERE	-	-	1	-
Choucas des tours	*Corvus monedula*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	45	-	-	-
Cochevis huppé	*Galerida cristata*	-	Art.3	LC	LC	MODERE	1	-	1	-
Corneille noire	*Corvus corone*	-	-	LC	LC	NON HIERARCHISE	4	-	8	4
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	-	-	1	-
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	LC	LC	NON HIERARCHISE	-	-	15	12
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	Art.3	NT	LC	FAIBLE	1	-	2	-
Fauvette mélanocéphale	*Sylvia melanocephala*	-	Art.3	NT	VU	MODERE	1	-	2	-
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	-	LC	LC	NON HIERARCHISE	-	-	1	-
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	Art.3	LC	LC	NON HIRARCHISE	-	-	-	1
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	-	LC	LC	NON HIERARCHISE	-	-	5	-
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	-	Art.3	VU	VU	MODERE	4	-	8	-
Merle noir	*Turdus merula*	-	-	LC	LC	-	1	1	1	
Mésange à longue-queue	*Aegithalos caudatus*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	-	1	-	2
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	2	-	2	3
Mésange charbonnière	*Parus major*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	-	2	2	4
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	-	-	-	1
Pic vert	*Picus viridis*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	-	-	1	-
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	LC	LC	NON HIERARCHISE	-	-	1	-
Pigeon domestique	*Columba livia domestica*	-	-	-	NA	-	15	-	-	-
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	LC	LC	NON HIERARCHISE	19	4	9	-
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	82	1	149	6
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	Art.3	VU	VU	MODERE	20	-	18	7
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	2	2	2	3
Roitelet triple-bandeau	*Regulus ignicapillus*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	-	-	1	-
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	3	4	3	2
Serin cini	*Serinus serinus*	-	Art.3	VU	LC	MODERE	-	-	-	1
Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	Art.3	LC	NT	MODERE	-	-	6	-
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	Art.3	LC	LC	FAIBLE	-	2	-	-
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	Art.3	VU	LC	MODERE	-	5	3	3

6.2.3.3 Qualité des habitats et enjeux pour les oiseaux

Les deux grands types d'habitats coexistent sur les deux périmètres, avec une plus forte proportion boisée à l'Ouest, et une plus forte proportion de friches à l'Est. La diversité et l'abondance sont moindres à l'Ouest (34 espèces, 110 individus) et plus élevées sur la ZIP Est (45 espèces et 318 individus). Une majorité d'espèces se retrouve sur les deux zones, mais généralement en densités différentes.

Les milieux boisés sont représentés par des formations un peu différentes sur les deux périmètres : une jeune frênaie à l'Ouest, localement dense et renforcée de ronciers, découlant de la recolonisation de zones agricoles et présentant de belles ouvertures avec pelouses, et une chênaie à peine plus ancienne à l'Est, peu dense et offrant un sous-bois clair souvent herbacé. Ces milieux boisés conviennent surtout à des espèces de sous-bois, la strate arborée encore jeune convenant un peu moins aux espèces grimpeuses et de canopée.

Les zones de friche diffèrent aussi quelque peu entre les deux périmètres : à l'Ouest, il s'agit de petites surfaces, au faciès assez sec, colonisées en partie par la brande. A l'Est, les formations sont plus variées, allant de la simple friche herbacée découlant d'une évolution récente à partir d'une culture, en passant par des stades plus anciens à ronciers, et allant jusqu'à la garrigue à ciste très localement à l'Est. A noter toutefois la présence de dépôts de déchets (zone rudérale) au sud-est de la ZIP Sud. Ces habitats conviennent bien à des espèces évoluant surtout en contexte agricole, mais aussi plus localement à de espèces méditerranéennes (fauvette passerinette ou mélanocéphale).

6.2.3.4 Enjeux et préconisations par rapport à l'avifaune

Les enjeux diffèrent entre les habitats boisés et les habitats ouverts :

- Sur les parties boisées, la diversité est plus élevée, mais constituée d'espèces communes et généralement peu menacées. Le peuplement est peu typique du fait du jeune âge des ces formations, qui sont peu représentées dans le paysage local et y amènent un plus. La destruction de ces habitats représente une perte instantanée modeste, mais plus importante à long terme, puisque le stade le plus intéressant de ces milieux (le vrai stade forestier) ne serait pas atteint. Il s'agit cependant d'un stade peu habituel dans le contexte agricole local (viticulture), où les stades d'abandon de parcelles sont le plus souvent temporaires et ne permettent pas le stade boisé.
- Les habitats de friche sont assez bien représentés dans le paysage local, car ils constituent une des étapes dans le cycle agricole des parcelles (l'abandon, plus ou moins durable). Ces milieux sont moins riches en espèces, mais sont assez typiques et comptent davantage d'espèces patrimoniales. La destruction de ces habitats est plus conséquente dans l'immédiat, car les stades de friches sont souvent ceux qui permettent réellement le maintien des espèces en milieu agricole, les parcelles cultivées étant très peu attractives.

Le peuplement d'oiseaux observé lors des relevés complémentaires en 2023 et 2024 est très similaire à ce qui avait été observé lors des premiers relevés faits en 2020. Parmi les 35 espèces contactées sur le site, seules 7 d'entre-elles sont de nouvelles observations. Hormis quelques individus d'espèces hivernantes observés en stationnement sur le site d'étude, ces espèces ont surtout été observées en transit actif dans l'espace aérien. Aucune espèce ne présente de statut de menace particulier en période migratoire ou d'hivernage et les effectifs concernés ne sont pas non plus de nature à apporter un enjeu particulier ou faire du site une zone de stationnement remarquable à cette période.

La réalisation d'un aménagement tel qu'une centrale photovoltaïque au sol parait compatible avec le maintien de la biodiversité locale, si les surfaces d'habitats tant boisés qu'ouverts ne sont pas totalement supprimées. Dans ce contexte, il est préconisé de prioriser le maintien d'une surface de friche suffisante pour assurer la pérennité des espèces liées à l'écosystème agricole. Dans un second temps, assurer un devenir pour des stades boisés amènerait un plus localement.

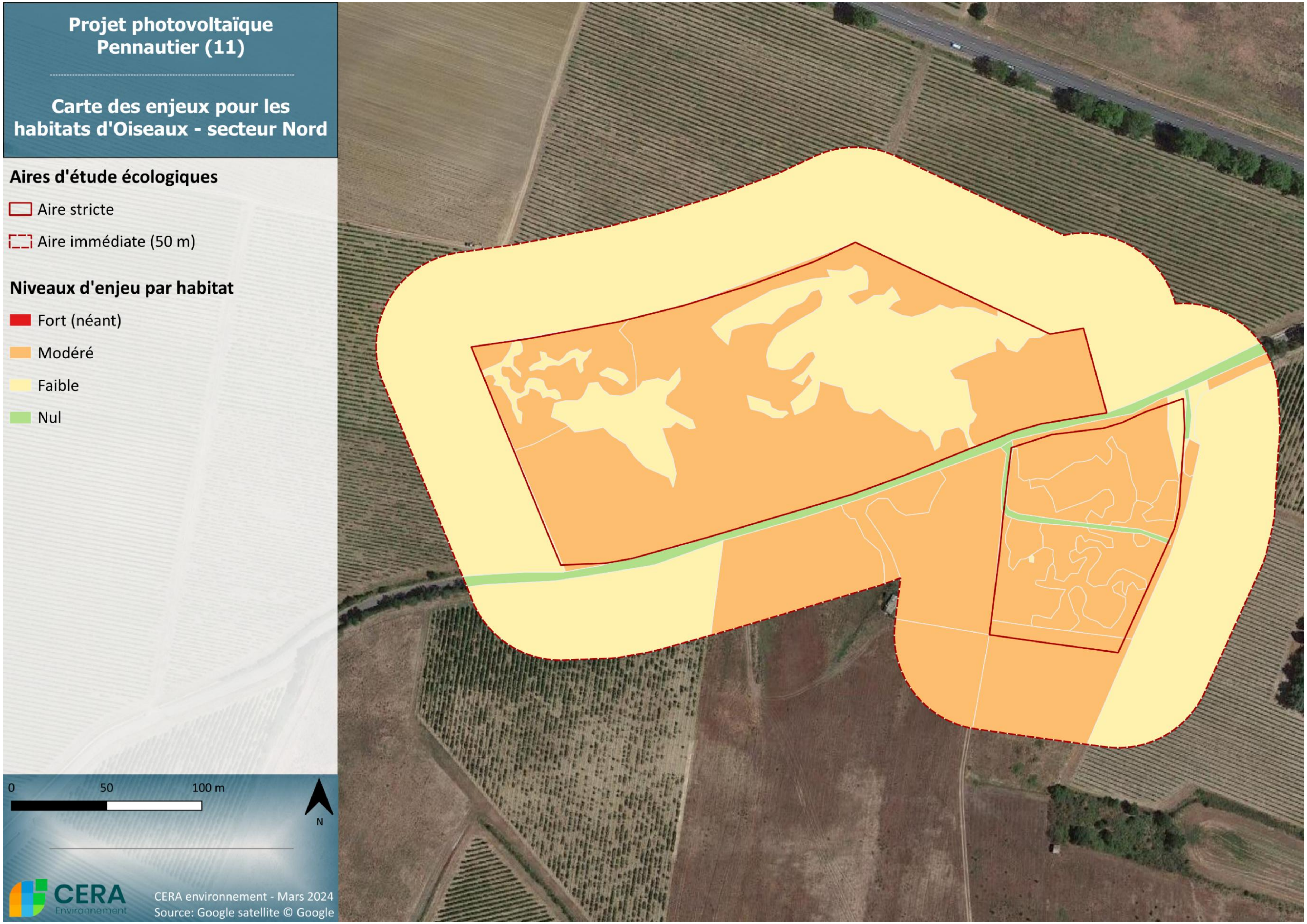
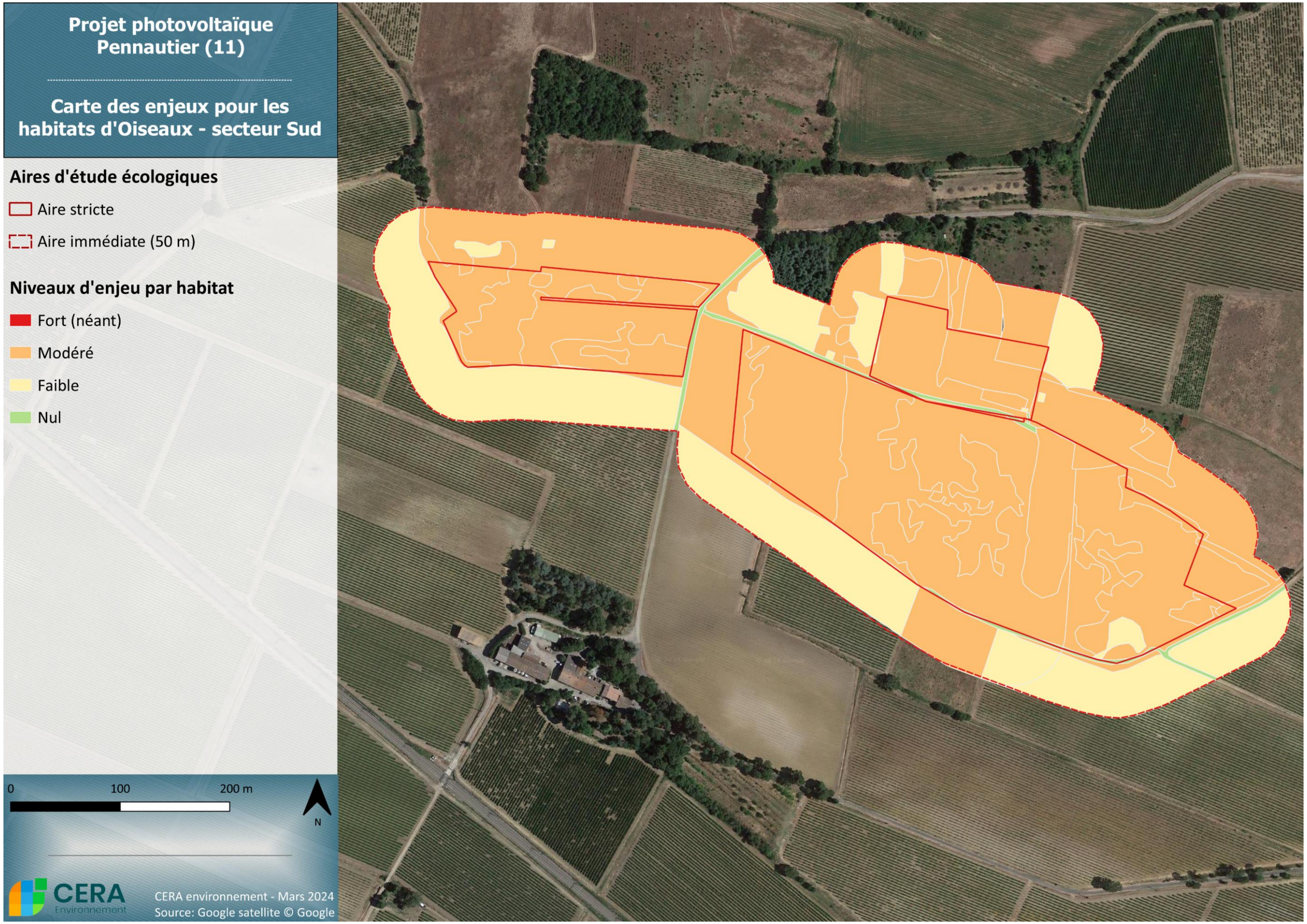

Projet photovoltaïque
Pennautier (11)
Carte des enjeux pour les habitats d'Oiseaux - secteur Nord
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Niveaux d'enjeu par habitat
Fort (néant)
Modéré
Faible
Nul
0
50
100 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 120 : Carte des enjeux Oiseaux - secteur Nord-Ouest


Projet photovoltaïque
Pennautier (11)
Carte des enjeux pour les habitats d'Oiseaux - secteur Sud
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Niveaux d'enjeu par habitat
Fort (néant)
Modéré
Faible
Nul
0
100
200 m
N
CERA
Environnement

CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 121 : Carte des enjeux Oiseaux - secteur Sud-Est

6.2.4 CHIROPTERES

Les Chauves-souris ou Chiroptères (cheiro=main, et ptera=aile) sont les seuls mammifères au monde à avoir développé un système de déplacement en vol leur permettant d'exploiter le domaine aérien, à la manière des oiseaux. On distingue deux grands groupes d'espèces, celles qui se nourrissent de fruits, généralement tropicales, grandes et parfois diurnes, et celles qui se nourrissent d'insectes, petites et nocturnes et de répartition plus vaste. En Europe, toutes les espèces sont insectivores. L'exploitation de cette ressource alimentaire, qui met les Chiroptères en concurrence directe avec de nombreux oiseaux, semble avoir été le moteur d'une évolution divergente vers un mode de vie nocturne d'où les oiseaux sont largement absents. Dans cette évolution, les Chiroptères ont développé un système de détection des proies tout à fait original et complexe, l'écholocation, équivalent biologique du sonar. Ce système est basé sur l'émission et la réception d'ultrasons, qui permettent aux Chiroptères de construire dans leur cerveau une image précise de leur environnement, et de localiser des proies de très petite taille.

Les espèces européennes sont toutes de petite taille (moins de 50 grammes), sont longévives (souvent de 20 à 30 ans) et ont un taux de reproduction faible (1 jeune par an en général). Elles se reproduisent le plus souvent en groupe (colonies) dans des milieux abrités et chauds (grottes et bâtiments, trous d'arbres), qu'elles quittent en hiver pour rejoindre des sites plus propices à l'hibernation, c'est à dire tempérés et humides. Pendant la période active, elles chassent de nuit dans toutes sortes de milieux, variables selon les espèces mais toujours riches en insectes : prairies, bois, milieux aquatiques.

Très sensibles aux modifications de l'habitat, les Chauves-souris sont en constant déclin depuis les années cinquante. En France, toutes les espèces de Chauves-souris sont intégralement protégées par la Loi depuis 1981 et toutes les espèces européennes sont classées en Annexe 4 ou 2 de la Directive Habitats. Elles constituent le groupe faunistique ayant la plus forte valeur patrimoniale, et leur prise en considération s'est de ce fait accentuée ces dernières années dans tous les types de projets d'aménagement.

Le présent rapport a pour but d'évaluer le peuplement vis-à-vis des Chiroptères d'un projet de parc photovoltaïque situé sur la commune de Pennautier, à partir de l'analyse des données recueillies.

6.2.4.1 Les espèces potentielles

De nombreuses sources ont été utilisées pour cette recherche de peuplement potentiel : le site Faune-LR, le site de l'INPN ainsi qu'une extraction auprès du SINP le 04/11/2024. Cette dernière source fait mention de deux espèces dans les 500m autour des zones d'étude, les Murins de Daubenton et de Natterer. Au total, 6 espèces sont recensées dans la bibliographie au niveau communal :

Tableau 60 : Légende utilisée pour les statuts de protection et de conservation dans les tableaux d'espèces

Statuts de protection	
Statut de protection européen :	DH2 : Annexe II de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation DH4 : Annexe IV de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèce d'intérêt communautaire ne justifiant pas la désignation de zones spéciales de conservation B2 : Annexe II de la Convention de Berne : espèce strictement protégée
Statut de protection nationale :	PN : espèce strictement protégée
Statut de conservation	
Statut de conservation européen :	Catégories UICN 2007 : EX : éteint ; EW : éteint dans la nature ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : non menacé
Statut de conservation national :	Liste rouge de France métropolitaine de 2009 : RE : éteint ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure (non menacé)
Statut de conservation régional :	Liste rouge en région Occitanie : RE : éteint ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure (non menacé)
Statut dans la hiérarchisation des espèces en Occitanie :	REEX : Eteint en région ; TRFO : Très Fort ; FORT : Fort ; MODE : Modéré ; FAIB : Faible ; NH : Non hiérarchisé ; INTR : Introduit ; ABS : Absent de LR ; PBTAX : Problème de Taxonomie

Tableau 61 : Espèces potentiellement présentes dans la maille du projet

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation			Déterminante ZNIEFF - LR	Enjeu régional
		Europe	France	Europe	France	Région LR		
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	DH2/DH4	Art.2	NT	LC	-	Det	MODERE
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	DH4	Art.2	LC	LC	-	-	MODERE
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	DH4	Art.2	LC	LC	-	-	MODERE
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	DH4	Art.2	LC	LC	-	Det	FAIBLE
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	DH4	Art.2	LC	LC	-	-	MODERE
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	DH4	Art,2	LC	LC	-	-	MODERE

6.2.4.2 Le peuplement recensé

1. Les relevés

Pour la période de reproduction, un relevé en mode passif (point fixe) et un relevé en mode actif (points mobiles) ont été effectués. Ces relevés comptabilisent environ 27 heures d'enregistrement, réparties comme suit :

Périodes	Dates	Mode	Durées d'enregistrements par emplacements (min)					Total
			1	2	3	4	5	
Reproduction	16/07/2020	Actif		10	10	10	10	**1649**
	Du 16/07 au 18/07/21	Passif	1619					
Total			**1619**	**10**	**10**	**10**	**10**	**1649 min= 27.48 h**

2. Le peuplement

Dix espèces de chiroptères et groupe d'espèces ont été recensés sur le site, ce qui représente une diversité moyenne au vu de la taille et des habitats présents sur l'aire d'étude et aux alentours (Boisements caducifoliés, …). La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont les espèces les plus dominantes (97%).

Parmi elles, on remarque une espèce patrimoniale classée en Annexe II de la Directive Habitats : la Barbastelle d'Europe. Enfin, trois espèces sont recensées de manière stricte avec un statut « Quasi-menacée » sur la liste rouge : la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune.

Au sein de ce peuplement, on note la présence d'au moins cinq espèces arboricoles et évoluant dans un milieu forestier qui sont : la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle pygmée. Enfin, les pipistrelles communes, de Kuhl, les Oreillards, ainsi que la Sérotine commune constituent des espèces plus ubiquistes utilisant des milieux de chasse variés dont les milieux agricoles ou mixtes coupés de haies, de prairies et de bois. Pour gîter, beaucoup d'entre elles sont principalement anthropophiles. On remarque que la Pipistrelle pygmées est une espèce réellement liée aux zones humides. Le Vespère de Savi est une espèce liée aux milieux rocheux.

Tableau 62 : Espèces de Chiroptères contactés sur le site d'étude

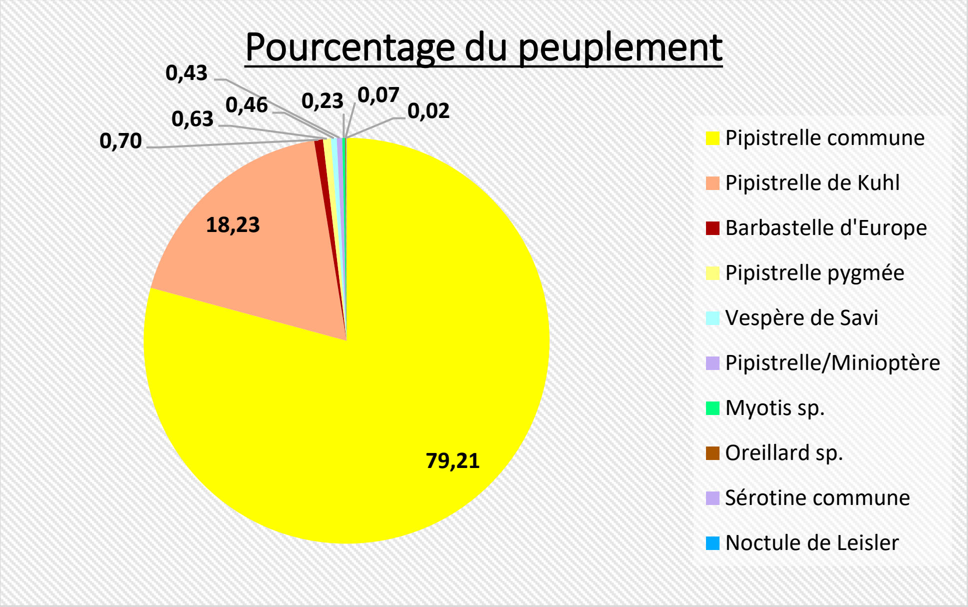
Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation			Déterminante ZNIIEF LR	Enjeu régional
		Europe	France	Europe	France	Région LR		
Espèces strictes								
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	DH2/DH 4	Art.2	VU	LC		Déterminante	MODERE
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	DH4	Art.2	LC	NT		Déterminante	MODERE
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	DH4	Art.2	LC	NT			MODERE
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	DH4	Art.2	LC	LC			FAIBLE
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	DH4	Art.2	LC	LC			MODERE
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	DH4	Art.2	LC	NT			MODERE
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	DH4	Art.2	LC	LC			MODERE
Groupes Complexes								
Myotis sp.			Art.2					
Oreillard sp.	*Plecotus sp.*	DH4	Art.2	LC	LC			
Pipistrelle/Minioptère			Art.2					

Légende : se reporter au Tableau 55 : Légende utilisée pour les statuts de protection et de conservation dans les tableaux d'espèces

En termes d'activité, celle-ci sera détaillé au sein des paragraphes suivants, mais on note un cortège principal bien actif :

Tableau 63 : Espèces contactées et activité horaire totale sur le site d'étude

Espèces contactées	Total	% Peuplement
Pipistrelle commune	54,68	79,21
Pipistrelle de Kuhl	12,59	18,23
Barbastelle d'Europe	0,48	0,70
Pipistrelle pygmée	0,43	0,63
Vespère de Savi	0,32	0,46
Pipistrelle/Minioptère	0,30	0,43
Myotis sp.	0,16	0,23
Oreillard sp.	0,05	0,07
Sérotine commune	0,02	0,03
Noctule de Leisler	0,01	0,02



Zoom espèces patrimoniales

Les espèces de chauves-souris sont toutes strictement protégées sur le plan national et européen, de haute valeur patrimoniale et parfois fortement menacées dans toute l'Europe.

Parmi celles trouvées sur le site, une espèce est inscrite à l'Annexe II de la Directive Européenne "Habitats-Faune-Flore" : la Barbastelle d'Europe. Cette espèce fait partie des espèces de chauves-souris les plus menacées à l'échelle européenne. La Barbastelle d'Europe possède un statut « Vulnérable », elle est en « préoccupation mineure » en France.

L'Annexe II liste les animaux d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC), c'est-à-dire la préservation de leurs habitats de reproduction et de repos. Néanmoins, en 2007, les textes de loi de protection de la Nature concernant les listes des espèces protégées sur le territoire national ont été mis à jour en conformité avec la Directive Habitats en préservant dorénavant les habitats de reproduction et de repos de tous les Chiroptères sans exception des Annexes II et IV.

Les autres espèces inventoriées sont inscrites à l'Annexe IV de la Directive Habitats et nécessitent une protection stricte. Parmi ces espèces, les Pipistrelles sont les espèces les plus communes de la région, ainsi que la Noctule de Leisler et la Sérotine commune.

- Espèce de l'Annexe II et IV de la Directive Habitats

La **Barbastelle d'Europe** (*Barbastella barbastellus*) :

En été, la Barbastelle d'Europe a une préférence pour les gîtes arboricoles (fissures, sous les écorces des vieux arbres, généralement du chêne), mais elle fréquente également des gîtes situés dans les bâtiments, mais toujours au contact du bois (granges, charpentes …). En forêt elle change de gîte quasi quotidiennement. En hiver, elle occupe également les tunnels, grottes, casemates, ainsi que les mines ou carrières souterraines. L'espèce chasse dans un périmètre d'environ 4-5 km autour du gîte, de préférence le long des lisières, couloirs forestiers et des haies. La présence de zones humides est également très appréciée. Pour cette espèce, la conservation d'arbres vieillissants (même de petit diamètre) et d'arbres morts permet de créer des gîtes favorables (écorces décollées). De plus, la gestion forestière sous forme de futaie irrégulière ou de taillis-sous-futaie, d'essences autochtones et le maintien de la végétation buissonnante au sol ainsi que du réseau linéaire d'arbres (ou de son renouvellement), sont des mesures permettant de créer ou de maintenir des habitats de chasse et de transit favorables à l'espèce. La Barbastelle d'Europe est jugée « vulnérable » à l'échelle européenne.

- Espèces de l'Annexe IV de la Directive Habitats

La **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri)* : cette espèce forestière préfère les peuplements assez ouverts comme les châtaigneraies, les chênaies, et parfois les bois de résineux. Néanmoins, elle montre des grandes capacités d'adaptation, et peut donc être localisée dans tout type de milieu (y compris urbanisés), aussi bien en ce qui concerne les gîtes d'hiver, d'été, ou les territoires de chasse qui se trouvent dans un rayon de 10 km autour du gîte. Le développement de l'éolien, de même que l'abattage des arbres morts ou vieillissants représentent des menaces pour cette espèce. On recense 494 cas de collision avec des éoliennes (Durr, 2017). En France, l'espèce est « Quasi-menacé » sur la liste rouge.

La Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus) : elle est l'espèce la plus commune de la région et la plus abondantes sur le site. La Pipistrelle commune est très anthropophile et installe ses gîtes de reproduction dans une multitude de bâtiments pouvant atteindre une centaine d'individus par colonie. Elle est également très ubiquiste et chasse dans des habitats très variés. Elle ne s'éloigne de son gîte d'été que dans un rayon faible de 1 à 2 km, isolément ou en groupe. En hiver, elle peut fréquenter une grande diversité de gîtes (greniers, fissures, tunnels, cavités d'arbre. L'espèce n'est pas menacée à l'échelle régionale, mais est « quasi-menacée » sur la liste rouge nationale.

La Sérotine commune (Eptesicus serotinus) : espèce anthropophile, elle occupe pendant la période de reproduction les bâtiments habités ou non, dans les villes, les hameaux ou les habitations isolées. En hiver, elle occupe temporairement, lors des vagues de froid, les cavités souterraines. En été, ses terrains de chasse variés sont éloignés à une distance moyenne de 2 à 3 km, au maximum 5 km, du gîte de reproduction. Elle vole lentement à une dizaine de mètres de hauteur au-dessus des habitations, des milieux aquatiques et prairiaux, des canopées et des lisières, autour des lampadaires… Elle est « Quasi-menacé » en France.

3. Activité globale

Sur les nuits d'enregistrement (une nuit de points mobiles et trois nuits consécutives sur un point fixe), ce sont 1908 contacts bruts au total qui ont été enregistrés. On comptabilise un maximum de contacts sur le point fixe avec l'ensemble des contacts. Les points mobiles n'ont donné aucun contact lors de la soirée d'inventaire. C'est la Pipistrelle commune qui est l'espèce la plus abondante sur le point fixe avec 1512 contacts, soit près de 80 % des contacts bruts enregistrés.

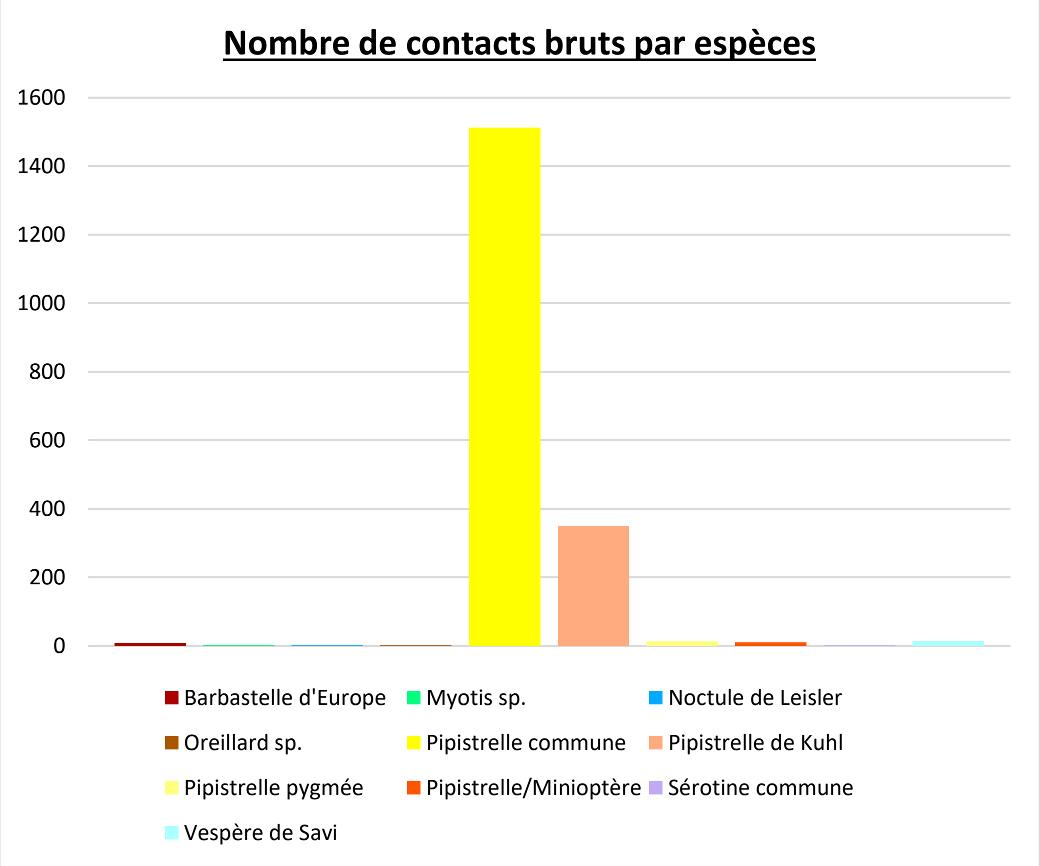


Figure 122 : Nombre de contacts bruts par espèces

Sur les trois nuits de relevés nocturnes (une nuit de points mobiles et trois nuits consécutives sur un point fixe), l'espèce majoritairement contactée est la Pipistrelle commune, avec un taux horaire moyen de l'ordre de 54.68 contacts/h. C'est l'une des espèces de pipistrelle la plus commune d'Europe, ce taux d'activité est modéré et traduit une activité de chasse assez présente sur le site. L'espèce la plus abondante après la Pipistrelle commune est la Pipistrelle de Kuhl, avec un taux horaire moyen de 12.59 contacts/h. Toutes les autres espèces ne sont présentes qu'avec moins de 0.5 contact par heure, soit une activité très faible qui traduit une utilisation ponctuelle du site (déplacement).

Sur les points mobiles, aucune activité n'a été recensée. Cependant, il n'est pas à exclure que ces sites soient utilisés par les chiroptères.

L'activité globale est modérée à forte avec un taux horaire moyen global sur l'ensemble du site avec 69.04 contacts/h.

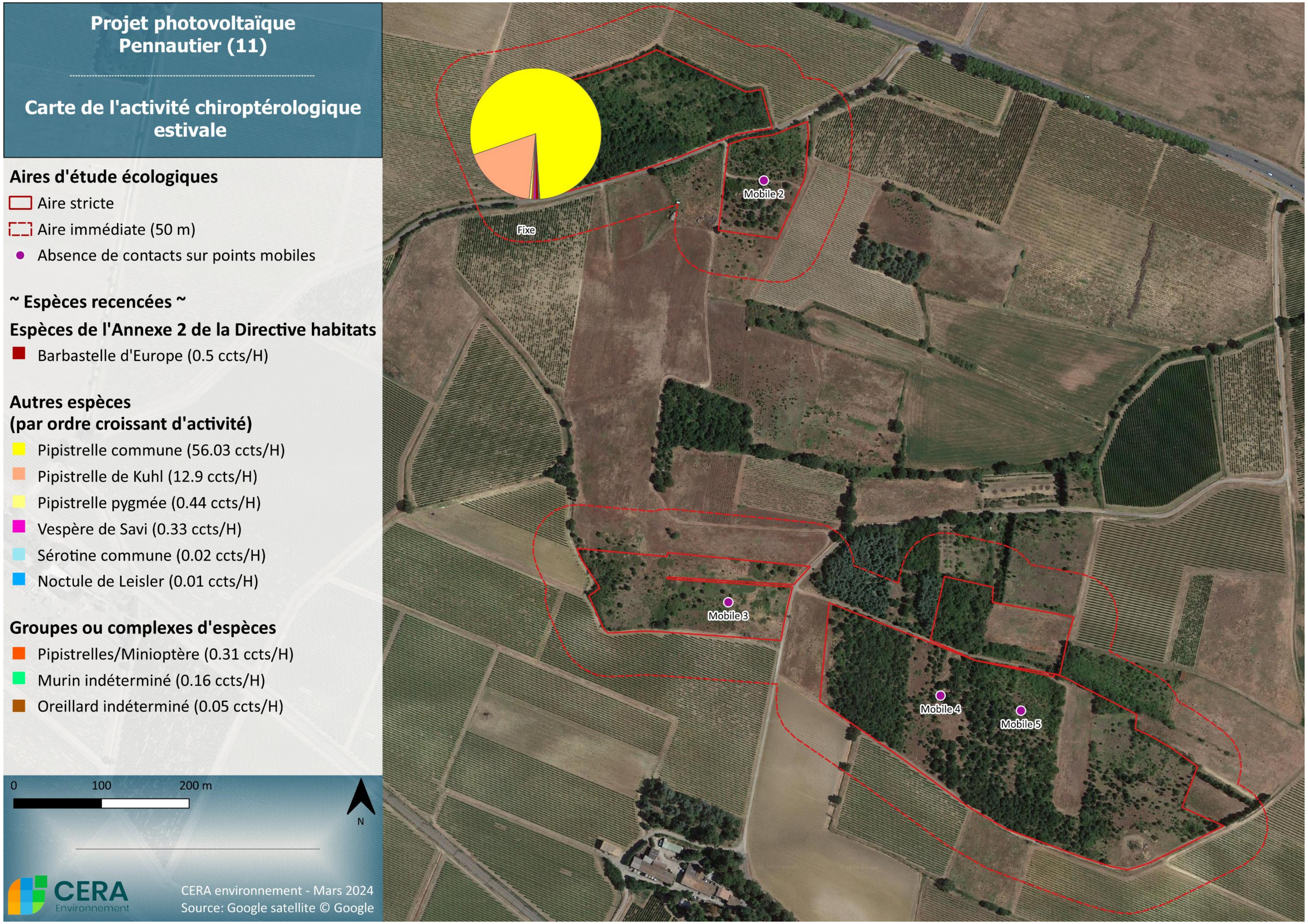

Projet photovoltaïque
Pennautier (11)
Carte de l'activité chiroptérologique estivale
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Absence de contacts sur points mobiles
~ Espèces recencées ~
Espèces de l'Annexe 2 de la Directive habitats
Barbastelle d'Europe (0.5 ccts/H)
Autres espèces
(par ordre croissant d'activité)
Pipistrelle commune (56.03 ccts/H)
Pipistrelle de Kuhl (12.9 ccts/H)
Pipistrelle pygmée (0.44 ccts/H)
Vespère de Savi (0.33 ccts/H)
Sérotine commune (0.02 ccts/H)
Noctule de Leisler (0.01 ccts/H)
Groupes ou complexes d'espèces
Pipistrelles/Minioptère (0.31 ccts/H)
Murin indéterminé (0.16 ccts/H)
Oreillard indéterminé (0.05 ccts/H)
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google
Fixe
Mobile 2
Mobile 3
Mobile 4
Mobile 5

Figure 123 : Carte de l'activité chiroptérologique globale, répartition selon les espèces et par points

4. Phénologie de l'activité chiroptérologique au sol

L'analyse de la phénologie de l'activité chiroptérologique a été faite à partir des enregistrements fixes, effectuées sur l'ensemble du cycle dans cette étude.

Ainsi, la moyenne du nombre de contacts bruts par heure relative (Heure 1, Heure 2, Heure 3, …) a été utilisée et permet de retracer l'activité chiroptérologique brute sur le site :

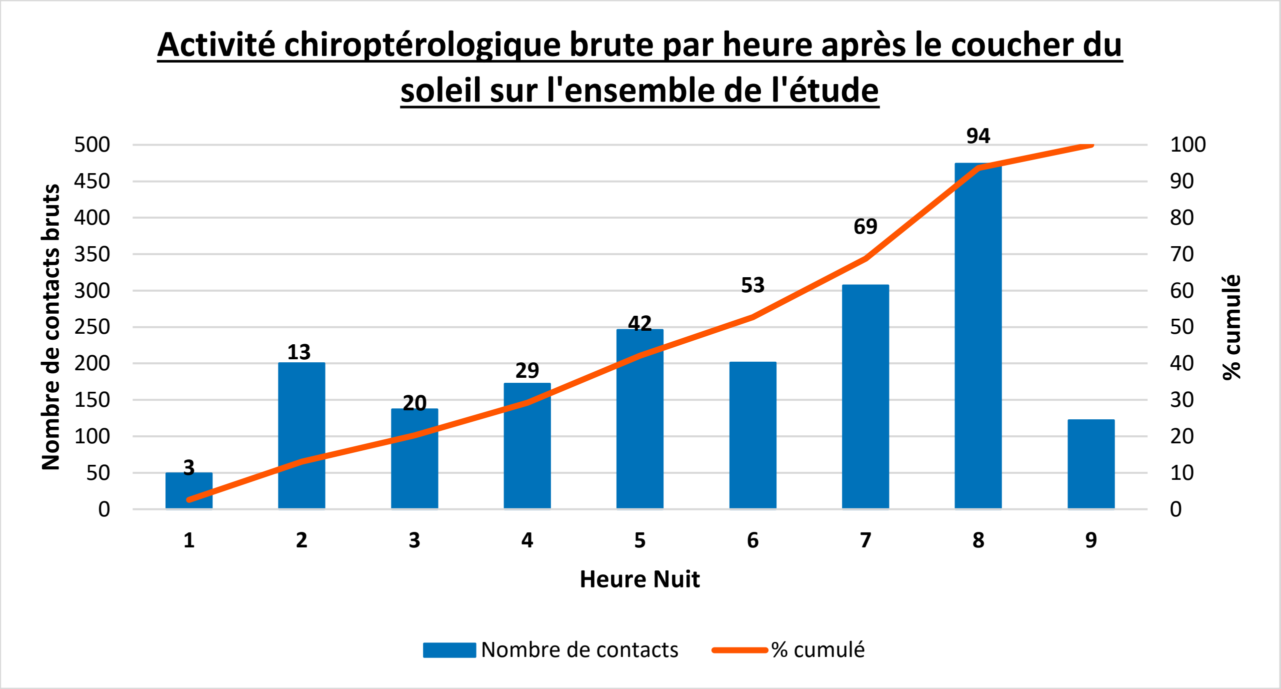


Figure 124 : Activité chiroptérologique brute par heure après le coucher du soleil sur l'ensemble de l'étude

Contrairement au profil habituel où l'activité est concentrée sur les quatre premières heures de la nuit, on observe que le site est exploité avec plus ou moins d'intérêt tout au cours de la nuit. On constate une utilisation plus importante sur les dernières heures de la nuit, avec par exemple plus de 400 contacts sur la huitième heure après le coucher du soleil. Cela pourrait se traduire par une prospection plus forte du site en fin de nuit avant le retour au gîte et d'une utilisation secondaire du site durant le reste de la nuit.

5. Compléments d'inventaires 2023

Un total de 11 espèces de chiroptères a été répertorié lors du passage automnal de 2023. Parmi celles-ci, 7 avaient déjà été documentées en 2020. Les nouvelles espèces identifiées comprennent l'Oreillard gris, le Minioptère de Schreibers ainsi que le Murin de Natterer. Cependant il est à noter que les genres « Oreillard » et « Myotis » et le complexe « pipistrelle/minioptère » auxquels appartiennent ces espèces avaient déjà été enregistrés en 2020. Enfin, la Noctule commune a été identifiée comme une nouvelle espèce. Cette dernière est une espèce effectuant des grands trajets migratoires, amenant à la contacter en phase de transit sur des zones où elle ne se reproduit pas. Les chiroptères forment un groupe pour lequel les impacts connus des centrales photovoltaïques sont faibles, sauf en cas de suppression d'arbres à cavités.

Tableau 64 : Liste des espèces de chiroptères contactées sur le site d'étude en 2023

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts de protection		Statuts Liste Rouge		Déterminante ZNIEFF Occitanie	Enjeu régional
		Europe	France	France	Région		
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	DH2-4	Art.2	LC	-	-	MODERE
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	DH2-4	Art.2 esp CNPN	VU	-	Det	TRES FORT
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	DH4	Art.2 esp CNPN	VU	-	Det	FORT
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	DH4	Art.2	LC	-	-	MODERE
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	DH4	Art.2	NT	-	-	MODERE
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	DH4	Art.2	LC	-	-	MODERE
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	DH2-4	Art.2	LC	-	-	MODERE
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	DH4	Art.2	NT	-	-	MODERE
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	DH4	Art.2	LC	-	-	FAIBLE
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	DH4	Art.2	LC	-	-	MODERE
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	DH4	Art.2	NT	-	-	MODERE

6.2.4.3 Qualité des habitats et enjeux pour les chiroptères

Les habitats en tant que milieux de chasse :

Trois types de milieux de vie sont utilisés par les chiroptères : le bâti, les gîtes hypogés et les cavités arboricoles.

- Les zones les plus favorables à la présence de cavités arboricoles sont concentrées sur les milieux boisés en particulier les Chênaies pubescentes thermophiles. Les espèces typiquement arboricoles comme la Barbastelle d'Europe recensées sur le site sont très utilisatrices de ce type de milieu. Elles sont souvent retrouvées au sein de cavités et même sous des décollements d'écorces. Des colonies de murins forestiers ont également été retrouvées au sein de défauts (fissures, fentes) sur les troncs. Toutes les zones en milieux boisés présentent donc un enjeu important en termes de gîtes arboricoles.
- Concernant la recherche de gîte hypogé, aucun trou/grotte/aven n'est recensé sur le site ou à proximité, ni aucune cave ou tunnel.
- Enfin, concernant la recherche de gîte en bâti, quelques bâtiments agricoles sont présents au sein du site d'étude pouvant présenter un intérêt pour les chiroptères les plus ubiquistes comme les pipistrelles par exemple.

Les habitats en tant que milieux de vie :

En termes de milieux de chasse, il s'agit là d'une analyse encore une fois basée sur l'occupation du sol et sur la qualité des structures végétales (friches, pelouses, vignobles, alignements d'arbres, …).

Dans le cas de ce projet, la mare temporaire (~ 3m^2) présente un enjeu fort car elle est un milieu avec une forte présence de proies. Les milieux boisés (Chênaies pubescentes thermophiles) et les milieux ouverts tels que les pelouses et les friches sont très attractifs pour les chiroptères, car plus riche en ressources alimentaires. L'enjeu sur ces habitats en tant que milieux de chasse est qualifié comme modéré. Les vignes offrent un potentiel faible en termes de ressources alimentaires.

6.2.4.4 Enjeux pour les chiroptères et préconisations

Les éléments rassemblés au cours de l'étude permettent de cerner une part des enjeux liés aux chiroptères :

a) Evaluation des enjeux, sensibilités et risques pour les chiroptères sur le site d'étude

Il est important de prendre en compte le risque de disparition des habitats, soit par destruction des habitats de chasse et des corridors de vols, soit par destruction/dérangement des gîtes.

L'analyse des milieux effectuée plus haut dans ce chapitre montre que les risques de destruction directs de gîtes sont faibles au niveau des milieux boisés, constitués d'arbres de trop petite taille pour offrir des cavités. La présence d'espèce typiquement arboricole comme la Barbastelle d'Europe confirment d'autant plus l'importance de ce type de milieu. Ces espèces sont susceptibles d'utiliser tous types de gîtes que le milieu peut lui offrir (décollement d'écorce, cavités naturelles, trous de pics, etc.).

Concernant les habitats de chasse ou les zones de déplacements, les risques de dégradation et destruction sont modérés sur le site. La mare, lorsqu'elle est en eau, peut présenter une attractivité forte (hydratation et chasse).

b) Les préconisations

Le peuplement chiroptérologique est moyennement diversifié, avec 7 espèces déterminées de manière stricte. La valeur patrimoniale est faible elle aussi, puisqu'une espèce est classée en annexe II, mais aussi 3 espèces supplémentaires classées sur Liste rouge nationale.

L'activité chiroptérologique sur le site est représentée par un indice d'environ 69.04 contacts/heure, soit une activité modérée sur ce site.

Aucune activité n'a été recensée sur les points mobiles lors de la soirée d'inventaires. Cependant, on ne peut confirmer qu'aucune activité n'est présente sur ces points du site à d'autres moments. En effet, lors des déplacements entre les différents points mobiles, des vols de chiroptères ont été observés ce qui traduit une présence sur ces sites qui n'ont malheureusement pas été mis en évidence lors des séances d'enregistrement.

Une grande partie du site représente des enjeux faibles pour les gîtes des chiroptères, du fait de l'absence d'arbres de taille suffisante pour offrir des cavités. Le risque de destruction de gîtes y est ainsi faible. En termes de terrain de chasse, le site présente des enjeux modérés à forts dus à la présence de la mare temporaire, des milieux ouverts (friches, pelouses) et des nombreux boisements.

Afin de limiter les risques de dégradation et de destruction d'habitats d'espèces voire la destruction directe d'espèces, les conseils suivants sont préconisés :

- **Le risque de destruction directe ou de perturbation au niveau des boisements doit être vérifié en phase travaux, pour s'assurer qu'aucune cavité n'est présente / occupée sur des arbres devant être abattus.**
- **Les abords de la mare temporaire devraient rester dégagés et accessibles.**

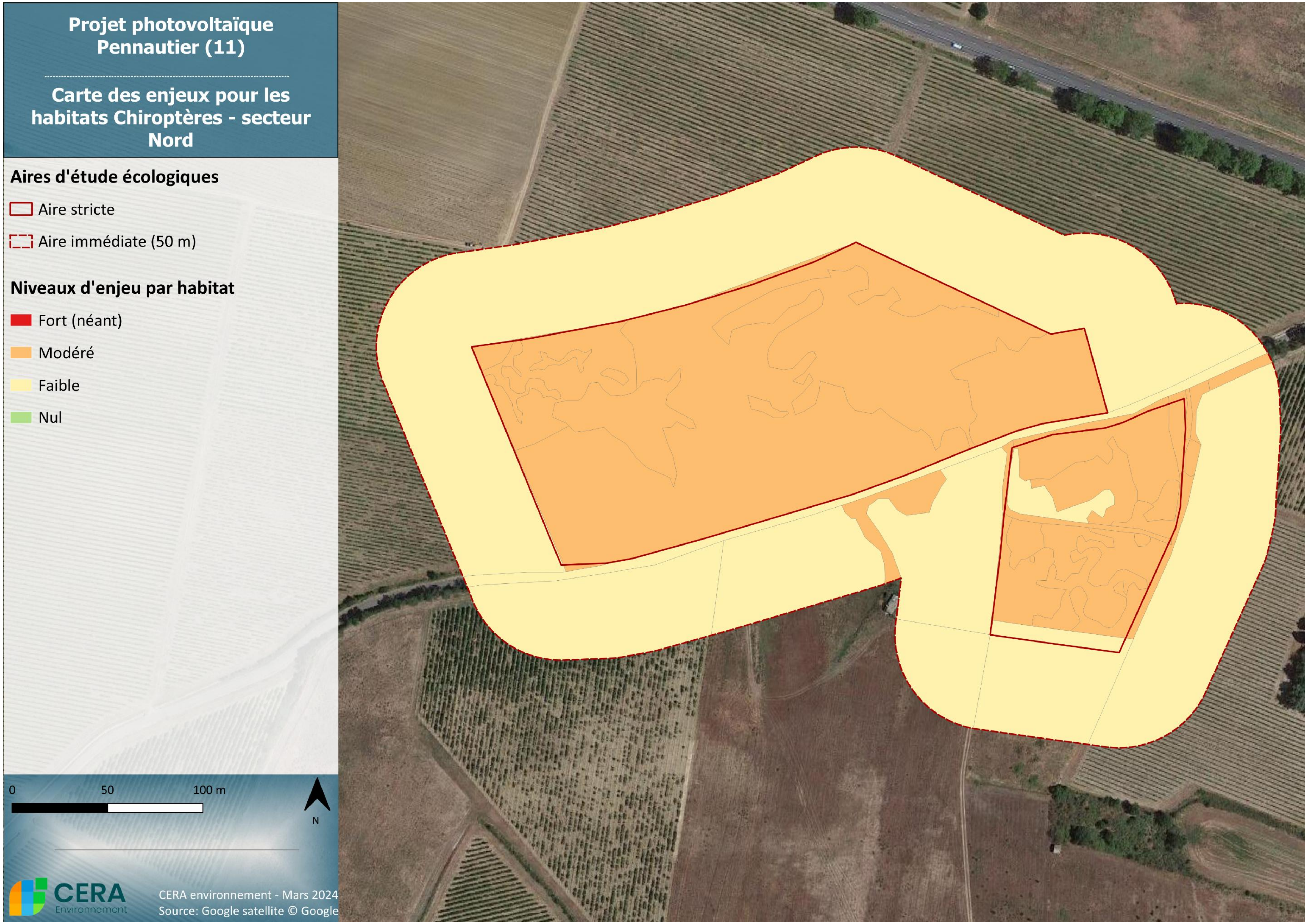

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte des enjeux pour les habitats Chiroptères - secteur Nord
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Niveaux d'enjeu par habitat
Fort (néant)
Modéré
Faible
Nul
0
50
100 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 125 : Carte des enjeux Chiroptères - secteur Nord-Ouest

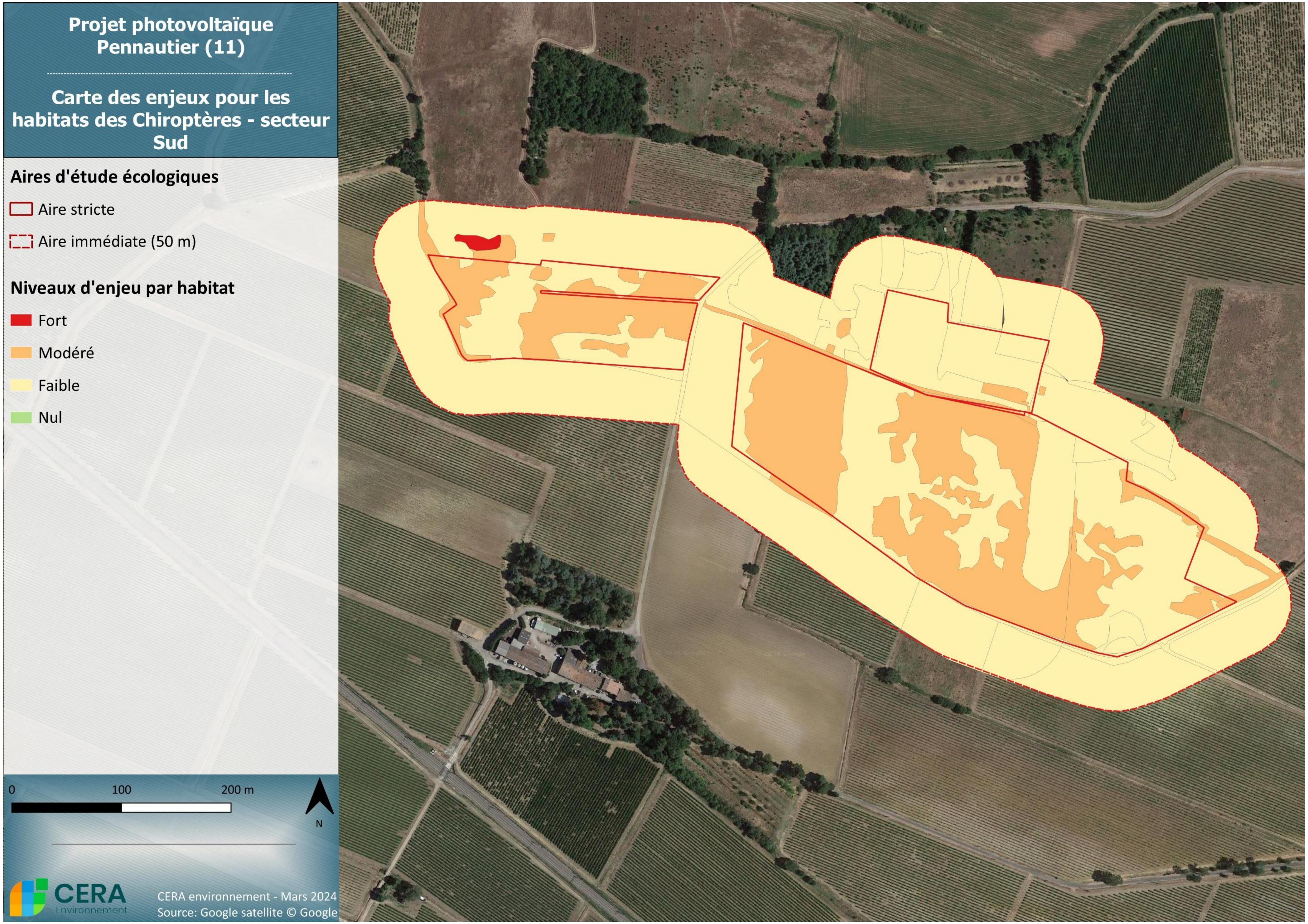

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte des enjeux pour les habitats des Chiroptères - secteur Sud
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Niveaux d'enjeu par habitat
Fort
Modéré
Faible
Nul
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 126 : Carte des enjeux Chiroptères - secteur Sud-Est

6.2.5 FAUNE TERRESTRE

La catégorie « faune terrestre » regroupe l'ensemble des groupes faunistiques non volants. Les espèces de ce groupe sont très nombreuses et diversifiées, et il n'est pas possible d'en faire un inventaire exhaustif. Dans la pratique, on relève principalement les vertébrés (amphibiens, reptiles et mammifères) et quelques groupes d'invertébrés pouvant représenter une valeur patrimoniale ou indicatrice (papillons, orthoptères, libellules, grands coléoptères…).

En France, de nombreuses espèces sont protégées par la loi depuis 1978 (listes modifiées en2007) et plusieurs d'entre elles sont également classées en Annexe 2 de la Directive Habitats-Faune-Flore. Parmi toutes ces espèces présentes en France, plus de 170 ont un statut de conservation défavorable (en danger, vulnérable, rare, en déclin ou localisé), conduisant à une prise en compte grandissante dans tous les projets. Les parcs photovoltaïques font partie des projets à risque vis-à-vis de la faune terrestre, et une vigilance particulière concernant ces animaux est donc de mise, afin que le développement des énergies renouvelables s'accompagne d'un maintien des populations.

Le présent rapport a donc pour but d'évaluer le peuplement et les enjeux possibles pour la faune terrestre vis-à-vis d'un projet de parc photovoltaïque à partir de l'analyse des données recueillies.

6.2.5.1 Les espèces potentielles

Tableau 65 : Légende des statuts de protection et de conservation utilisée dans les tableaux d'espèces

Statuts de protection	
Statut de protection européen :	DH2 : Annexe II de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation DH4 : Annexe IV de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèce d'intérêt communautaire ne justifiant pas la désignation de zones spéciales de conservation B2 : Annexe II de la Convention de Berne : espèce strictement protégée
Statut de protection nationale :	PN : espèce strictement protégée
Statut de conservation	
Statut de conservation européen :	Catégories UICN 2007 : EX : éteint ; EW : éteint dans la nature ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : non menacé ; DD = données insuffisantes
Statut de conservation national :	Liste rouge de France métropolitaine de 2009 : RE : éteint ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure (non menacé) ; DD = données insuffisantes
Statut de conservation régional :	Liste rouge en région Occitanie : RE : éteint ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure (non menacé) ; DD = données insuffisantes
Statut dans la hiérarchisation des espèces en Occitanie :	REEX : Eteint en région ; TRFO : Très Fort ; FORT : Fort ; MODE : Modéré ; FAIB : Faible ; NH : Non hiérarchisé ; INTR : Introduit ; ABS : Absent de LR ; PBTAX : Problème de Taxonomie
Indices de priorité de surveillance sur la liste rouge des Orthoptères	priorité 1 : espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes priorité 2 : espèces fortement menacées d'extinction priorité 3 : espèces menacées, à surveiller priorité 4 : espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances

Les données communales via les sites Faune LR et de l'INPN informe de la présence de 108 espèces sur le secteur. Les données issues de l'extraction auprès du SINP le 11/04/2024 font état de 19 espèces supplémentaires sur le secteur (géolocalisées pour certaines : voir carte ci-dessous).

La plupart des espèces de Mammifères mentionnées sur la commune de Pennautier sont banales et probables sur le site d'étude. Notons par ailleurs la présence de 4 espèces protégées (Ecureuil, Genette, Hérisson et Loutre). Elles sont toutes probables sur le site à l'exception de la Loutre, animal aquatique qui a besoin de cours d'eau ou de plans d'eau d'importance.

Le peuplement potentiel de reptiles présente un intérêt patrimonial, avec une majorité d'espèces à enjeu régional modéré et à affinité méditerranéenne (Couleuvres d'Esculape et de Montpellier, Tarente de Maurétanie, Seps strié). Les habitats du site d'étude sont a priori favorables à l'ensemble de ces espèces.

De même, les espèces d'amphibiens sont attendues sur le site car communes et ubiquistes. Un amphibien présente un enjeu modéré, l'Alyte accoucheur. Il survit souvent en milieux anthropiques et est donc attendu sur le site. La présence de milieux aquatiques sera le seul facteur limitant en tant qu'habitats de reproduction pour ce groupe.

Le peuplement d'insectes potentiel est peu diversifié, avec des espèces communes et ubiquistes, toutes attendues sur le site d'étude. Quelques espèces attestent de l'influence méditerranéenne du secteur (Echiquiers, Tityre…).

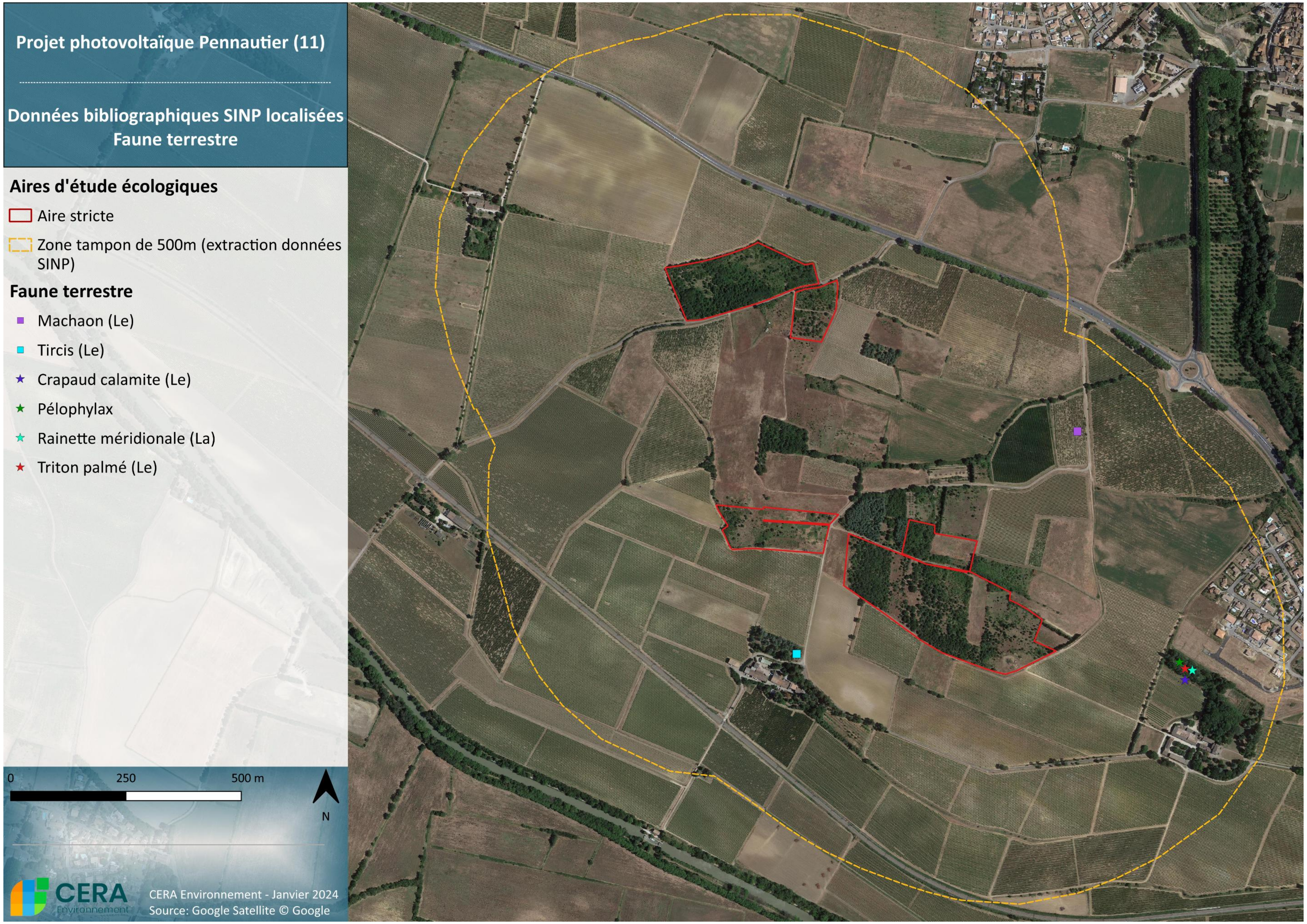

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Données bibliographiques SINP localisées
Faune terrestre
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Zone tampon de 500m (extraction données SINP)
Faune terrestre
Machaon (Le)
Tircis (Le)
Crapaud calamite (Le)
Pélophylax
Rainette méridionale (La)
Triton palmé (Le)
0
250
500 m
N
CERA Environnement
CERA Environnement - Janvier 2024
Source: Google Satellite © Google

Figure 127 : Données localisée d'espèces de faune terrestre extraites du SINP (04/11/2021)

Tableau 66 : Espèces de faune terrestre présentes sur la commune de Pennautier

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminante ZNIIEF	Enjeu régional
		Europe	France	France	Région		
Mammifères							
Belette d'Europe	*Mustela nivalis*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Blaireau européen	*Meles meles*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Campagnol agreste	*Microtus agrestis*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Campagnol des champs	*Microtus arvalis*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Campagnol provençal	*Microtus duodecimcostatus*	-	-	LC	-	-	MODERE
Campagnol roussâtre	*Myodes glareolus*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Chevreuil Européen	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Crocidure musette	*Crocidura russula*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	-	Art.2	LC	-	-	FAIBLE
Fouine	*Martes foina*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Genette commune	*Genetta genetta*	Art.2	LC	-	-	-	FAIBLE
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	Art.2	LC	-	-	-	FAIBLE
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*	-	-	NT	-	-	MODERE
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Mulot sylvestre	*Apodemus sylvaticus*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Pachyure étrusque	*Suncus etruscus*	-	-	LC	-	-	MODERE
Rat noir	*Rattus rattus*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Sanglier	*Sus scrofa*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Souris d'Afrique du Nord	*Mus spretus*	-	-	LC	-	-	MODERE
Taupe d'Europe	*Talpa europaea*	-	-	LC	-	-	NON HIÉRARCHISÉ
Reptiles							
Couleuvre à échelons	*Zamenis scalaris*	-	Art.3	LC	NT	-	MODERE
Couleuvre d'Esculape	*Zamenis longissimus*	DH4	Art.2	LC	LC	Remarquable	MODERE
Couleuvre de Montpellier	*Malpolon monspessulanus*	-	Art.3	LC	NT	-	MODERE
Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	DH4	Art.2	LC	LC	-	FAIBLE
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	-	Art.3	NT	LC	-	MODERE
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	DH4	Art.2	LC	LC	-	FAIBLE
Lézard ocellé	*Timon lepidus*	-	Art. 3	VU	VU	Det	TRES FORT
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	-	Art. 3	LC	LC	Det	FAIBLE
Seps strié	*Chalcides striatus*	-	Art.3	LC	VU	-	MODERE
Lézard catalan	*Podarcis liolepis*	-	Art.2	LC	LC	-	MODERE
Tarente de Maurétanie	*Tarentola mauritanica*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Amphibiens							
Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*	DH4	Art. 2	LC	LC	Det	MODERE
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	DH4	Art.2	LC	LC	-	FAIBLE
Crapaud épineux	*Bufo spinosus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Discoglosse peint	*Discoglossus pictus*	DH4	Art.2	NA	NE	-	INTRODUIT
Pélodyte ponctué	*Pelodytes punctatus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	DH4	Art.2	LC	LC	-	FAIBLE
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Art.3	LC	LC	-	FAIBLE
Lépidoptères							
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-	-	LC	-	-	NON EVALUE

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminante ZNIIEF	Enjeu régional
		Europe	France	France	Région		
Argus vert	*Callophrys rubi*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Azuré commun	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Azuré des nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Belle Dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Bleu-nacré d’Espagne	*Lysandra hispana*	-	-	LC	-	-	NON EVALUE
Citron	*Gonepteryx rhamni*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Citron de Provence	*Gonepteryx cleopatra*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Collier de corail	*Aricia agestis*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Diane	*Zerynthia polyxena*	DH4	Art.2	LC	LC	Det	MODERE
Échiquier d'Occitanie	*Melanargia occitanica*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Échiquier ibérique	*Melanargia lachesis*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Flambé	*Iphiclides podalirius*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Gazé	*Aporia crataegi*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Grande tortue	*Nymphalis polychloros*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Hespérie de l’alcée	*Carcharodus alceae*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Marbré de vert	*Pontia daplidice*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Mélitée des centaurées	*Melitaea phoebe*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Mélitée du plantain	*Melitaea cinxia*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Mélitée orangée	*Melitaea didyma*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Paon du jour	*Aglais io*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Petite coronide	*Satyrus actaea*	-	-	LC	VU	Det	NON EVALUE
Petite tortue	*Aglais urticae*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Piéride des biscutelles	*Euchloe crameri*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Piéride du navet	*Pieris napi*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Silène	*Brintesia circe*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Souci	*Colias crocea*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Thécla de la ronce	*Callophrys rubi*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Tityre	*Pyronia bathseba*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Odonates							
Aeschne affine	*Aeschna affinis*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Aeschne bleue	*Aeschna cyanea*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Aeschne mixte	*Aeshna mixta*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Aeschne paisible	*Boyeria irene*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Agrion de mercure	*Coenagrion mercuriale*	DH_2	Art. 3	LC	LC	Det	MODERE

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminante ZNIEFF	Enjeu régional
		Europe	France	France	Région		
Agrion de Vander Linden	*Erythromma lindenii*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Agrion orangé	*Platycnemis acutipennis*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Anax empereur	*Anax imperator*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Anax napolitain	*Anax parthenope*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Caloptéryx occitan	*Calopteryx xanthostoma*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	DH_2-4	Art. 2	LC	LC	Det	MODERE
Crocothémis écarlate	*Crocothemis erythraea*	-	-	LC	LC		NON EVALUE
Gomphe à crochets	*Onychogomphus uncatus*	-	-	LC	LC		NON EVALUE
Gomphe à forceps	*Onychogomphus forcipatus*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Gomphe gentil	*Gomphus pulchellus*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Gomphe semblable	*Gomphus vulgatissimus*	-	-	LC	NT	-	NON EVALUE
Gomphe vulgaire	*Gomphus pulchellus*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Leste brun	*Sympecma fusca*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Leste vert	*Chalcolestes viridis*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Orthétrum bleuissant	*Orthetrum coerulscens*	-	-	NE	-	-	NON EVALUE
Orthétrum brun	*Orthetrum brunneum*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Orthétrum réticulé	*Othetrum cancellatum*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Petite nymphe au corps de feu	*Pyrrhosoma nymphula*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Pennipatte blanchâtre	*Platycnemis latipes*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Sympétrum de fonscolombe	*Sympetrum fonscolombii*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Sympétrum méridional	*Sympetrum meridionale*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Sympétrum sanguin	*Sympetrum sanguineum*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Trithémis annelé	*Trithemis annulata*	-	-	LC	LC	-	NON EVALUE
Orthoptères							
Aïolope automnale	*Aiolopus strepens*	-	-	4	-	-	NON EVALUE
Caloptène ochracé	*Calliptamus barbarus barbarus*	-	-	4	-	-	NON EVALUE
Criquet cendré	*Locusta cinerascens*	-	-	4	-	Det	NON EVALUE
Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus*	-	-	4	-	-	NON EVALUE
Criquet migrateur	*Locusta migratoria migratoria*	-	-	4	-	-	NON EVALUE
Criquet noir-ébène	*Omocestus rufipes*	-	-	4	-	-	NON EVALUE
Criquet pansu	*Pezotettix giornae*	-	-	4	-	-	NON EVALUE
Decticelle à serpes	*Platycleis falx laticauda*	-	-	3	-	-	NON EVALUE
Decticelle côtière	*Platycleis affinis*			4	-	-	NON EVALUE
Decticelle échassière	*Sepiana sepium*	-	-	4	-	-	NON EVALUE
Dectique à front blanc	*Decticus albifrons*	-	-	4	-	-	NON EVALUE
Grande sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	-	-	4	-	-	NON EVALUE
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	-	-	4	-	-	NON EVALUE
Œdipode turquoise	*Oedipoda caerulescens caerulescens*	-	-	4	-	-	NON EVALUE
Sauterelle ponctuée	*Leptophyes punctatissima*	-	-	4	-	-	NON EVALUE
Tétrix méridional	*Paratettix meridionalis*	-	-	4	-	-	NON EVALUE

6.2.5.2 Les espèces recensées

a) Inventaires 2020

Les passages de terrain ont permis de recenser un total de 53 espèces ou genres, répartis de la façon suivante :

- 6 mammifères,
- 4 amphibiens,
- 3 reptiles,
- 32 lépidoptères,
- 3 odonates,
- 5 orthoptéroïdes,
- 1 coléoptère saproxylique patrimonial.

Cette diversité est assez modeste pour un secteur en zone méditerranéenne mais peut s'expliquer par le contexte agricole alentour (viticulture intensive).

D'un point de vue patrimonial, 6 espèces sur les 53 recensées sont strictement protégées au niveau national (2 amphibiens, 3 reptiles et 1 insecte). Une autre espèce d'insecte protégée est suspectée sur le site d'étude, la Laineuse du prunelier.

La majorité des espèces présentent un enjeu régional faible (5) ou ne sont pas hiérarchisées (4). Trois espèces (voire 4 si l'on considère la Laineuse du prunellier) ont en enjeu régional modéré : Le Lapin de Garenne, l'Alyte accoucheur et la Couleuvre de Montpellier.

Tableau 67 : Liste des espèces de faune terrestre observées lors des différents passages sur le terrain

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminante ZNIEFF	Enjeu régional
		Europe	France	France	Région		
Mammifères							
Blaireau européen	*Meles meles*			LC			NON HIÉRARCHISÉ
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*			LC			NON HIÉRARCHISÉ
Fouine ou Marte	*Martes sp.*						NON EVALUE
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*			NT			MODERE
Renard roux	*Vulpes vulpes*			LC			NON HIÉRARCHISÉ
Sanglier	*Sus scrofa*			LC			NON HIÉRARCHISÉ
Amphibiens							
Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*	DH4	Art. 2	LC	LC		MODERE
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	DH4	Art. 2	LC	LC		FAIBLE
Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	DH4	Art. 2	LC	LC		FAIBLE
Reptiles							
Couleuvre de Montpellier	*Malpolon monspessulanus*		Art. 3	LC	NT		MODERE
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	DH4	Art. 2	LC	LC		FAIBLE
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	DH4	Art. 2	LC	LC		FAIBLE
Lépidoptères							
Azuré bleu céleste	*Lysandra bellargus*			LC	LC		NON EVALUE
Azuré commun	*Polyommatus icarus*			LC	LC		NON EVALUE
Azuré porte-queue	*Lampides boeticus*			LC	LC		NON EVALUE
Belle Dame	*Vanessa cardui*			LC	LC		NON EVALUE
Citron de Provence	*Gonepteryx cleopatra*			LC	LC		NON EVALUE
Collier-de-corail	*Aricia agestis*			LC	LC		NON EVALUE
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*			LC	LC		NON EVALUE
Cuivré fuligineux	*Lycaena tityrus*			LC	LC		NON EVALUE
Echiquier d'Ibérie	*Melanargia lachesis*			LC	LC		NON EVALUE
Fadet commun, Procris	*Coenonympha pamphilus*			LC	LC		NON EVALUE
Hespérie de la houque	*Thymelicus sylvestris*			LC	LC		NON EVALUE
Hespérie faux tacheté,	*Pyrgus malvoides*			LC	LC		NON EVALUE
Hespérie des sanguisorbes	*Spialia sertorius*			LC	LC		NON EVALUE
Laineuse sp.	*Eriogaster sp.*						NON EVALUE
Machaon	*Papilio machaon*			LC	LC		NON EVALUE
Mégère, Satyre	*Lasiommata megera*			LC	LC		NON EVALUE
Mélitée du plantain	*Melitaea cinxia*			LC	LC		NON EVALUE
Mélitée orangée	*Melitaea didyma*			LC	LC		NON EVALUE
Moro-sphinx	*Macroglossum stellatarum*						NON EVALUE
Myrtil	*Maniola jurtina*			LC	LC		NON EVALUE
Ocellé de la canche, Amaryllis de Vallantin	*Pyronia cecilia*			LC	LC		NON EVALUE
Ocellé rubané, Tityre	*Pyronia bathseba*			LC	LC		NON EVALUE
Paon-du-jour	*Aglais io*			LC	LC		NON EVALUE
Piéride de la rave	*Pieris rapae*			LC	LC		NON EVALUE
Piéride du chou	*Pieris brassicae*			LC	LC		NON EVALUE
Silène	*Brintesia circe*			LC	LC		NON EVALUE
Souci	*Colias crocea*			LC	LC		NON EVALUE
Soufré	*Colias hyale*			LC	DD		NON EVALUE

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminante ZNIIEF	Enjeu régional
		Europe	France	France	Région		
Sylvain azuré	*Limenitis reducta*			LC	LC		NON EVALUE
Thécla de la ronce, Argus vert	*Callophrys rubi*			LC	LC		NON EVALUE
Tircis	*Pararge aegeria*			LC	LC		NON EVALUE
Vulcain	*Vanessa atalanta*			LC	LC		NON EVALUE
Odonates							
-	*Gomphus sp.*						NON EVALUE
Gomphe vulgaire	*Gomphus vulgatissimus*			LC	LC		NON EVALUE
Sympétrum de Fonscolombe	*Sympetrum fonscolombii*			LC	LC		NON EVALUE
Orthoptères							
Aïolope automnale	*Aiolopus strepens*			4			NON EVALUE
Criquet migrateur	*Locusta migratoria migratoria*			4			NON EVALUE
Dectique à front blanc	*Decticus albifrons*			4			NON EVALUE
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*			4			NON EVALUE
Autres insectes							
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	DH2-4	Art.2				FAIBLE
Mante religieuse	*Mantis religiosa*						NON EVALUE

Légende : se reporter au Tableau 65 : Légende des statuts de protection et de conservation utilisée dans les tableaux d'espèces

Mammifères :

Le peuplement de mammifères est peu diversifié avec 6 espèces ou groupes d'espèces, pour la plupart banales et non menacées. Une attention particulière est à porter sur le Lapin de Garenne, « quasi-menacé » au niveau national et à l'enjeu régional modéré. Cette espèce chassable et considérée comme « nuisible » dans de nombreux départements est en réalité en fort déclin. Le Lapin affectionne les mosaïques d'habitats, où les zones ouvertes et buissonnantes se juxtaposent. Il figure parmi les proies préférentielles de nombreux prédateurs terrestres (Renard, Fouine, Putois, etc.) ainsi que de certains rapaces. Enfin, sa présence est importante car liée à la présence du Lézard ocellé en zone méditerranéenne, car ce dernier utilise les terriers.

Il est probable que d'autres espèces non observées soient présentes comme des micromammifères (campagnols, etc.) aux mœurs plus discrètes. Une espèce protégée habituellement facile à détecter est suspectée en périphérie du site, au niveau des plantations de conifères, l'Ecureuil roux.

Globalement, les capacités d'accueil du site pour les mammifères sont bonnes car les habitats sont assez diversifiés structurellement (ouvert, semi-ouvert, boisé). Les milieux sont essentiellement secs (seulement deux petites zones humides : mare temporaire au nord-ouest et une prairie humide au sud-est) mais des petits ruisseaux sont disponibles à proximité du site (rayon de moins de 500m). Cette mosaïque d'habitats constitue une zone refuge pour la faune en général. En effet, les parcelles de vigne dominent et les milieux similaires à ceux du site d'étude se raréfient dans un rayon d'un kilomètre.

Herpétofaune :

Le peuplement d'amphibiens est très faiblement diversifié, à l'image de la quasi-absence de milieux aquatiques sur le site d'étude. En effet, une seule mare temporaire et de surface réduite a été mise en évidence, et contenait des têtards d'Alyte accoucheur. C'est une espèce affectionnant les milieux ensoleillés et ayant peu d'exigences quant à son lieu de reproduction. La journée, les adultes s'abritent dans des éboulis, des murs de pierres sèches, etc. et n'ont pas besoin de milieux aquatiques pérennes. Le crapaud calamite a des mœurs assez semblables, avec une reproduction dans des pièces d'eau temporaires, et des zones de repos sous les pierres ou dans des terriers. C'est une espèce inféodée aux zones ouvertes, qui s'adaptent néanmoins à des milieux anthropisés (carrières, gravières).

La sortie d'écoute nocturne a permis de recenser des Rainettes méridionales aux alentours immédiats du site d'étude (quelques centaines de mètres), au niveau des fossés. L'espèce affectionne les zones buissonnantes, ensoleillées et pond dans les eaux stagnantes peu profondes. C'est une espèce à fortes affinités méditerranéennes, largement répartie en Occitanie dans les zones de plaine et collines (<500 m d'altitude).

Le site d'étude limite l'installation d'amphibiens, un groupe ne pouvant s'affranchir de milieux aquatiques pour la phase de reproduction. Certaines espèces se contentent de pièces d'eau temporaires mais le cortège reste toutefois faiblement diversifié. Il est toutefois probable que d'autres espèces peu exigeantes et non menacées colonisent le site, comme le Crapaud commun ou le Discoglosse peint.

Concernant les reptiles, le peuplement est également peu diversifié, avec seulement trois espèces observées, dont deux d'entre elles sont communes et ubiquistes (Lézards à deux raies et des murailles). Les Lézards recensés sont largement répartis sur le territoire national. Le Lézard des murailles apprécie tout habitat thermophile, qu'il soit naturel ou anthropique. Le Lézard à deux raies apprécie également une large gamme d'habitats thermophiles, particulièrement denses avec des zones découvertes (chasse et thermorégulation) comme les lisières, les clairières, les talus, etc. Il est abondant sur le site d'étude, en particulier au niveau des fourrés, des friches ou encore des bords de chemins. Une espèce révèle toutefois l'influence méditerranéenne du secteur, la Couleuvre de Montpellier. Elle a été observée à deux reprises, sur la partie nord et la partie sud du site d'étude. Compte-tenue de l'abondance d'habitats favorables pour les reptiles (fourrés, lisières, pelouses) il est probable que d'autres espèces soient présentes sur le site, comme la Couleuvre verte et jaune (espèce commune)

Une espèce fortement patrimoniale mentionnée sur la commune adjacente de Carcassonne (donnée issue d'un périmètre de PNA à 417m du site), le Lézard ocellé, n'a pas été recensée sur le site d'étude. C'est une espèce menacée (Vulnérable au niveau national) qui colonise la plupart des milieux méditerranéens ouverts à semi-ouverts, dès lors que la disponibilité en gîtes (tas de cailloux, murets, terriers, etc.) est suffisante. C'est une espèce au rayon d'action limité (quelques centaines de mètres). Sa présence n'est pas vérifiée mais n'est pas à exclure sur le site bien que limitée par le faible nombre de gîtes favorables (cabanes agricoles en périphérie du secteur sud-est).

Entomofaune :

Le peuplement de lépidoptères est assez diversifié avec 32 espèces et se compose à la fois d'espèces ubiquistes (Azuré commun, Cuivré commun, Piérides, Souci, etc.) et d'espèces à affinités méditerranéennes (Amaryllis de Vallantin, Echiquier d'Ibérie, Tityre, Silène). Aucune espèce protégée ni menacée n'a été observée, conférant au peuplement un enjeu patrimonial faible. La plupart des espèces est peu exigeante et se contente de milieux ouverts et ensoleillés (pelouses, lisières). Aucune espèce protégée n'est confirmée sur le site d'étude. Cependant, la présence de la Laineuse du prunellier (Eriogaster catax), espèce protégée sur l'ensemble du territoire et en annexes 2 et 4 de la Directive Habitats-Faune-Flore, est suspectée. En effet, un nid de chenilles a été découvert sur le secteur nord-ouest mais l'identification est incertaine (risque de confusion avec la Laineuse du cerisier à ce stade).

Une espèce patrimoniale typique de la région était attendue sur le site, la Diane. Cette espèce précoce (période de vol en mars-avril) n'a pas été recensée sur le site, ni même sa plante-hôte (Aristoloche à feuille ronde). Ainsi, les capacités d'accueil de l'espèce sur le site sont limitées.

Le peuplement d'odonates, à l'instar de celui des amphibiens, est très faiblement diversifié avec seulement 3 espèces (ou genres) recensées. Ce groupe d'espèces est intimement lié aux milieux aquatiques, habitats faisant défaut sur le site strict d'étude, que ce soit sur le secteur nord ou le secteur sud.

Le peuplement d'orthoptères est également faiblement diversifié malgré des capacités d'accueil intéressantes sur le site. Cela s'explique surtout par le fait que c'est un groupe tardif, dont les adultes se développent en fin d'été (août-septembre pour une majorité), une période non couverte par les inventaires. Des espèces de milieux secs (Œdipodes par exemple) sont possibles au niveau des zones de pelouses ou encore des chemins. Des sauterelles sont attendues dans les milieux plus buissonnants (fourrés, matorral, friches).

Enfin, une espèce de coléoptère saproxylique patrimoniale a été mise en évidence au travers d'indices de présence. Il s'agit du Grand Capricorne, une espèce non menacée et plutôt commune dans le sud de la France. Ce sont des galeries creusées par les larves dans des chênes qui ont été observées, sur le secteur nord, sur un chêne en bordure de parcelle. L'espèce est potentiellement présente dans toutes les parcelles de chênaies du site, dès lors que les arbres sont suffisamment développés. Bien que non menacée, cette espèce est inscrite sur la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature (Arrêté du 6 janvier 2020). Il sera donc essentiel d'éviter les habitats de cette espèce.

ZOOM ESPECES PATRIMONIALES

Couleuvre de Montpellier

Malpolon monspessulanus

Statut et protection

Convention de Berne : Annexe III - Liste rouge France : Préoccupation mineure (LC)

Liste rouge régionale (ex-LR) : Quasi menacée (NT) - Enjeu Occitanie : Modéré

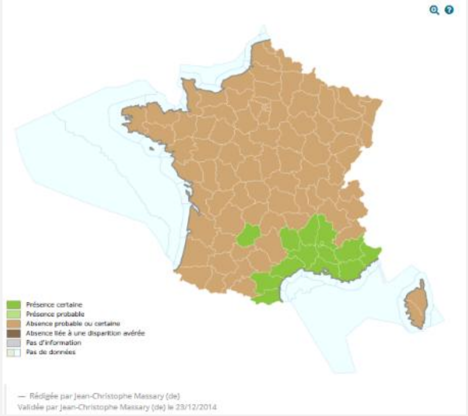
Description de l'espèce

Avec ses 2,50 m maximum de long à l'âge adulte, la Couleuvre de Montpellier est le plus grand serpent européen. C'est un serpent ovipare, qui pond entre mi-juin et début août 4 à 14 œufs. Les juvéniles, plus grands que ceux des autres couleuvres (22-32cm) sont visibles en août / septembre. Les accouplements ont lieu tardivement, de mi-mai à fin juin, mais sont très fréquents. Cette espèce est active une bonne partie de l'année, et n'est pas soumise à une hibernation systématique. Elle est assez souvent observée en plein hiver, lors des journées ensoleillées et clémentes. C'est un redoutable prédateur, strictement diurne et très rapide, capable de capturer des oiseaux et petits mammifères et qui régule aussi les autres reptiles jusqu'à la taille du Lézard ocellé.

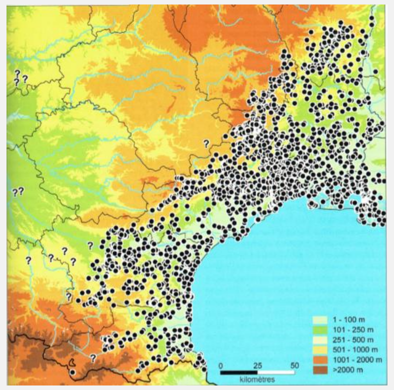
Couleuvre de Montpellier juvénile (©C. Ferchaud)

Répartition

La Couleuvre de Montpellier se trouve sur la totalité du bassin méditerranéen (à l'exception de l'Italie). En France, elle est présente dans tous les départements en bordure de mer Méditerranée et en remontant dans la vallée du Rhône jusqu'à Valence. C'est une espèce encore très commune dans son aire de répartition mais en voie de régression.


Présence certaine
Présence probable
Absence probable ou certaine
Absence liée à une disparition avérée
Pas d'information
Pas de données
— Rédigée par Jean-Christophe Massary (de)
Validée par Jean-Christophe Massary (de) le 23/12/2014

Réaprtition de Malpolon monspessulanus en France métropolitaine (source : INPN)



Répartition de Malpolon monspessulanus en ex-Languedoc-Roussillon (Atlas biogéographique, Biotope, 2012)

En ex-Languedoc-Roussillon et régions limitrophes, elle est omniprésente dans l'aire du chêne vert. Il semble que toutes les stations de Couleuvre de Montpellier soient connectées entre elles, à l'exception d'une seule : Cerdagne (dans les Pyrénées-Orientales).

Ecologie

Milieu de vie : L'espèce est strictement liée au climat méditerranéen, où elle fréquente les habitats secs et chauds comme les garrigues, les pentes rocheuses, les bois clairsemés, les vignes. Dans l'arrière-pays, elle occupe les pentes garnies de Chêne vert et les landes à Genêt purgatif. C'est un des rares serpents à fréquenter les zones sableuses littorales et les zones de marais. On la rencontre également dans les dunes végétalisées de Camargue.

Vulnérabilité : Une des principales menaces qui l'affectent est la fragmentation des habitats (reforestation des milieux, urbanisation littorale). En outre, cette couleuvre est très souvent victime de la route.

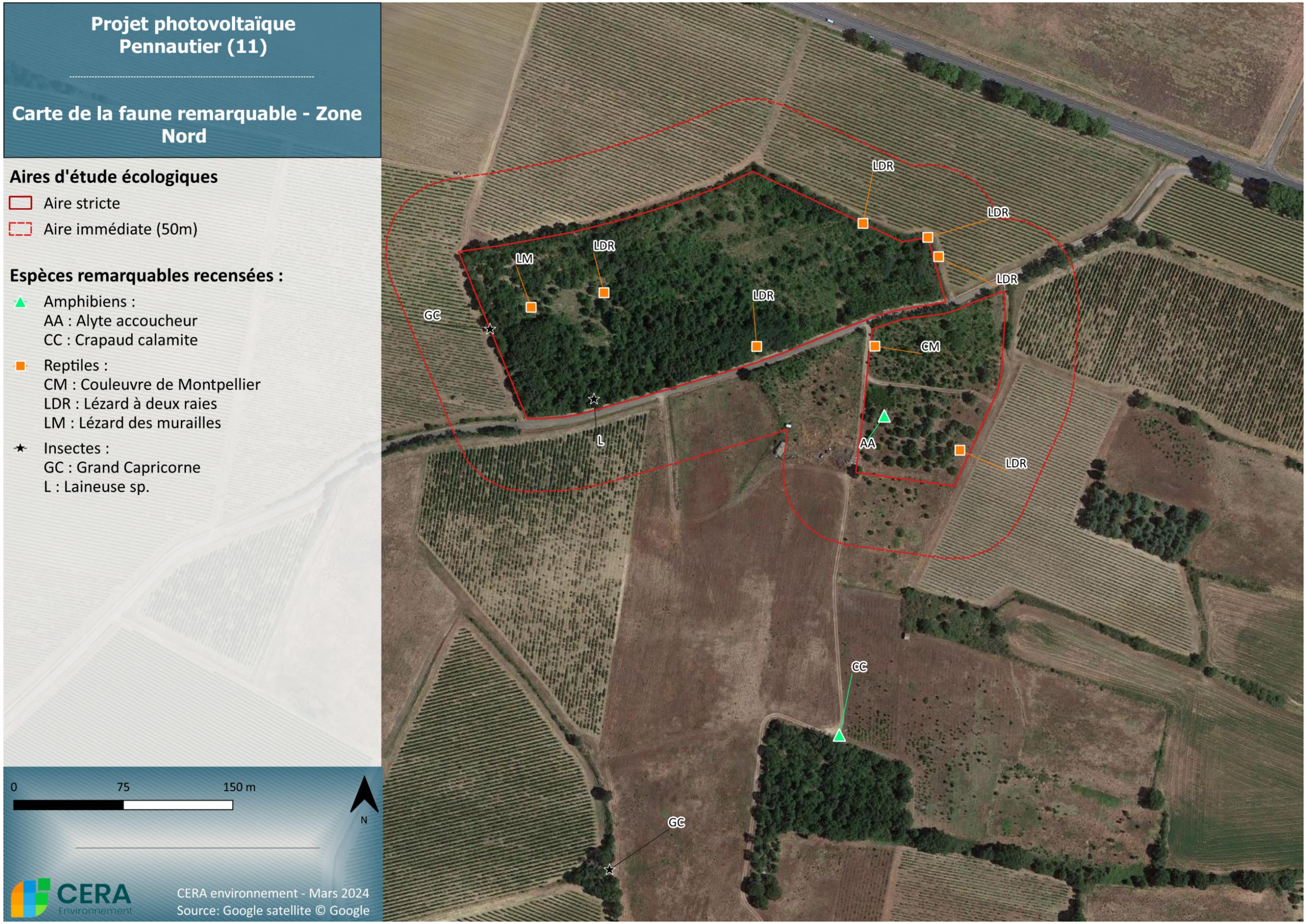

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte de la faune remarquable - Zone Nord
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Espèces remarquables recensées :
Amphibiens :
AA : Alyte accoucheur
CC : Crapaud calamite
Reptiles :
CM : Couleuvre de Montpellier
LDR : Lézard à deux raies
LM : Lézard des murailles
Insectes :
GC : Grand Capricorne
L : Laineuse sp.
0
75
150 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google
LDR
LDR
LM
LDR
LDR
LDR
GC
CM
L
AA
LDR
CC
GC

Figure 128 : Cartographie de la faune terrestre remarquable sur le site d'étude – secteur nord-ouest

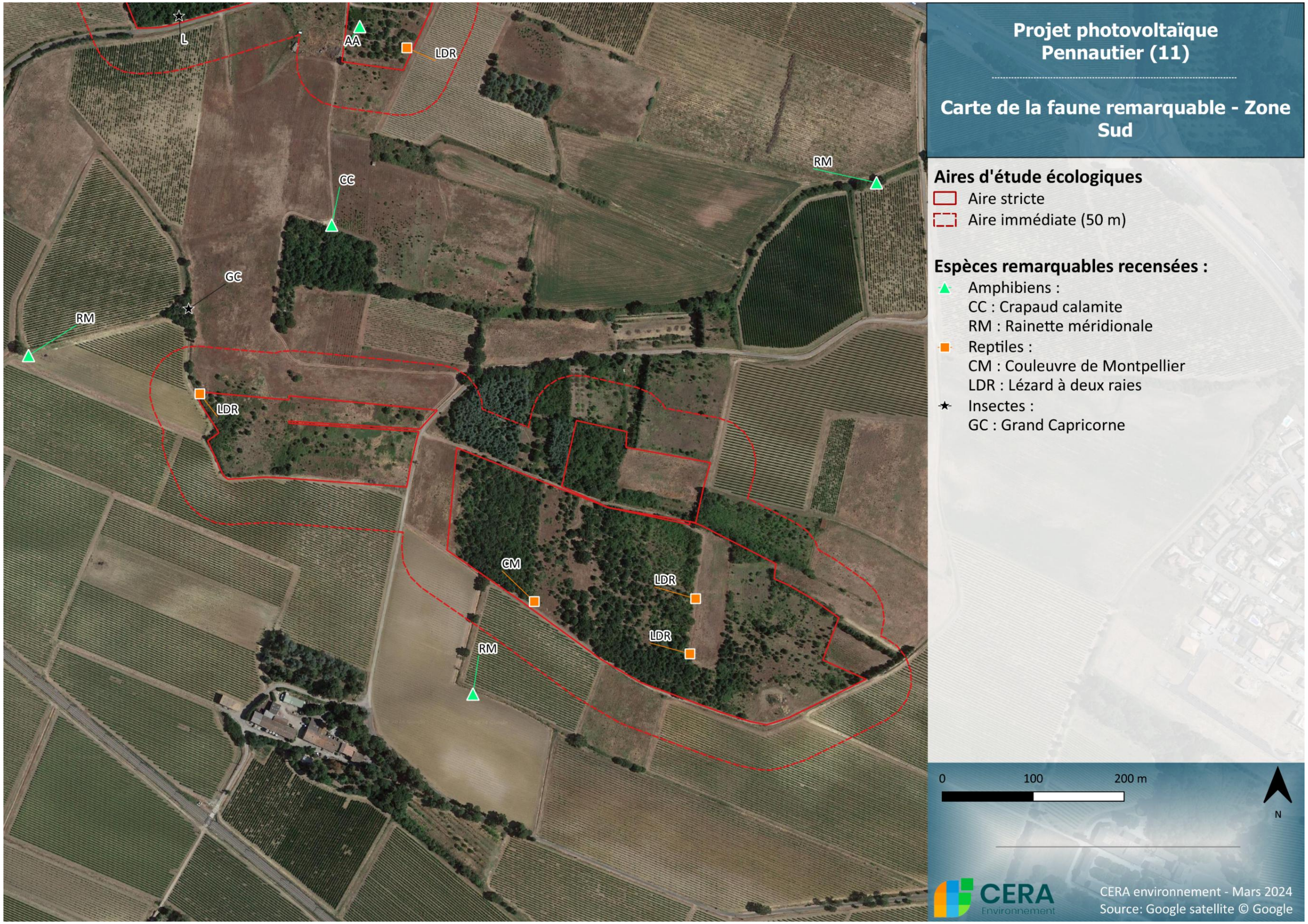

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte de la faune remarquable - Zone Sud
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Espèces remarquables recensées :
Amphibiens :
CC : Crapaud calamite
RM : Rainette méridionale
Reptiles :
CM : Couleuvre de Montpellier
LDR : Lézard à deux raies
Insectes :
GC : Grand Capricorne
L
AA
LDR
RM
CC
GC
RM
LDR
CM
LDR
LDR
RM
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 129 : Cartographie de la faune terrestre remarquable sur le site d'étude – secteur Sud-Est

b) Compléments d'inventaires 2023

La majorité des espèces recensées lors des inventaires complémentaires avaient déjà été identifiées dans les inventaires de 2020, à l'exception du Marbré-de-vert pour les Lépidoptères et des Grillons champêtre et sylvestre pour les Orthoptères, qui restent des espèces communes.

Tableau 68 : Liste des espèces de faune terrestre observées lors des inventaires complémentaires

Nom commun	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminante ZNIEFF	Enjeu régional
		Europe	France	France	Région		
Mammifères							
Blaireau européen	*Meles meles*	-	-	LC	-	-	NH
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	-	-	NH
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	-	-	NH
Sanglier	*Sus scrofa*	-	-	LC	-	-	NH
Lépidoptères							
Belle Dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	LC	-	-
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	LC	LC	-	-
Marbré de vert	*Pontia daplidice*	-	-	LC	LC	-	-
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	LC	LC	-	-
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	-	-	LC	LC	-	-
Souci	*Colias crocea*	-	-	LC	LC	-	-
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	LC	-	-
Odonates							
-	*Sympetrum sp.*	-	-	-	-	-	-
Orthoptères							
Aïolope automnale	*Aiolopus strepens*	-	-	4	-	-	-
Criquet cendré	*Locusta cinerascens*	-	-	4	-	-	-
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	-	-	4	-	-	-
Grillon sylvestre	*Nemobius sylvestris*	-	-	4	-	-	-

6.2.5.3 Qualité des habitats et enjeux pour la faune terrestre

Le site d'étude se compose de trois grands types d'habitats :

- Les milieux humides (prairie et mare temporaire) : peu abondant et non pérennes. La quasi-absence de ces habitats limitent l'installation en particulier des amphibiens et des odonates. Les enjeux relatifs à ces habitats sont forts et ponctuels.
- Les milieux ouverts : présents de manière ponctuelles, sur de faibles surfaces et très favorables à la faune terrestre en général (pelouses). Les insectes et les reptiles en particulier apprécient ce type d'habitats. Les enjeux pour ce type d'habitats sont forts et ponctuels.
- Les milieux semi-ouverts et en mosaïques (ouverts/semi-ouverts) : habitats le plus abondants sur les secteurs (fourrés, matorral, friches) et favorables à la faune en général. Les reptiles notamment apprécient les différences de structure dans ces milieux pour l'alternance de zones de chasse et de cachettes. Les zones lisière plus particulièrement sont des habitats de prédilection. Les enjeux pour ces habitats sont alors focalisés sur le groupe des reptiles (1 espèce à enjeu régional modéré).

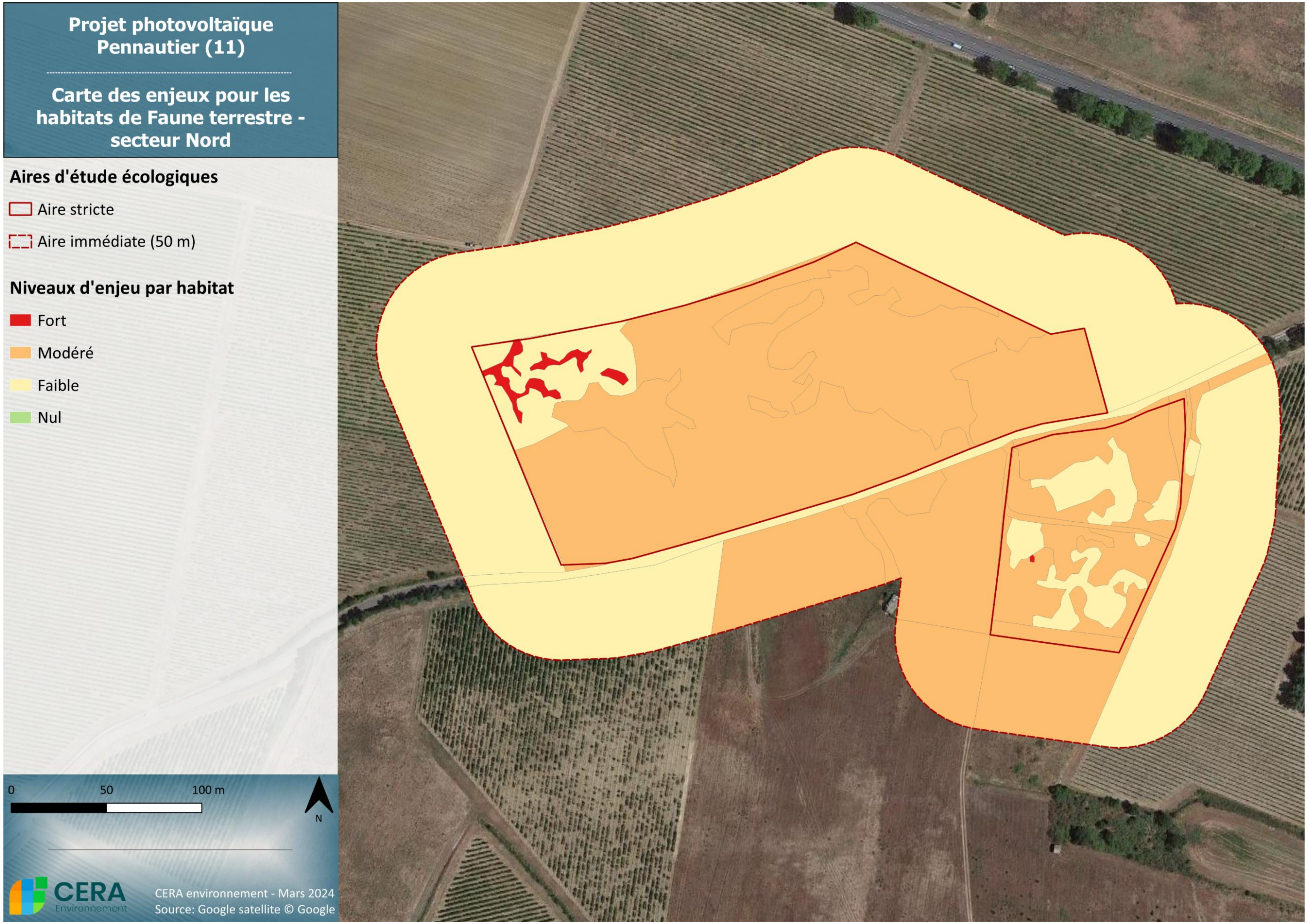

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte des enjeux pour les habitats de Faune terrestre - secteur Nord
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Niveaux d'enjeu par habitat
Fort
Modéré
Faible
Nul
0
50
100 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 130 : Carte des enjeux pour la faune terrestre - secteur Nord-Ouest

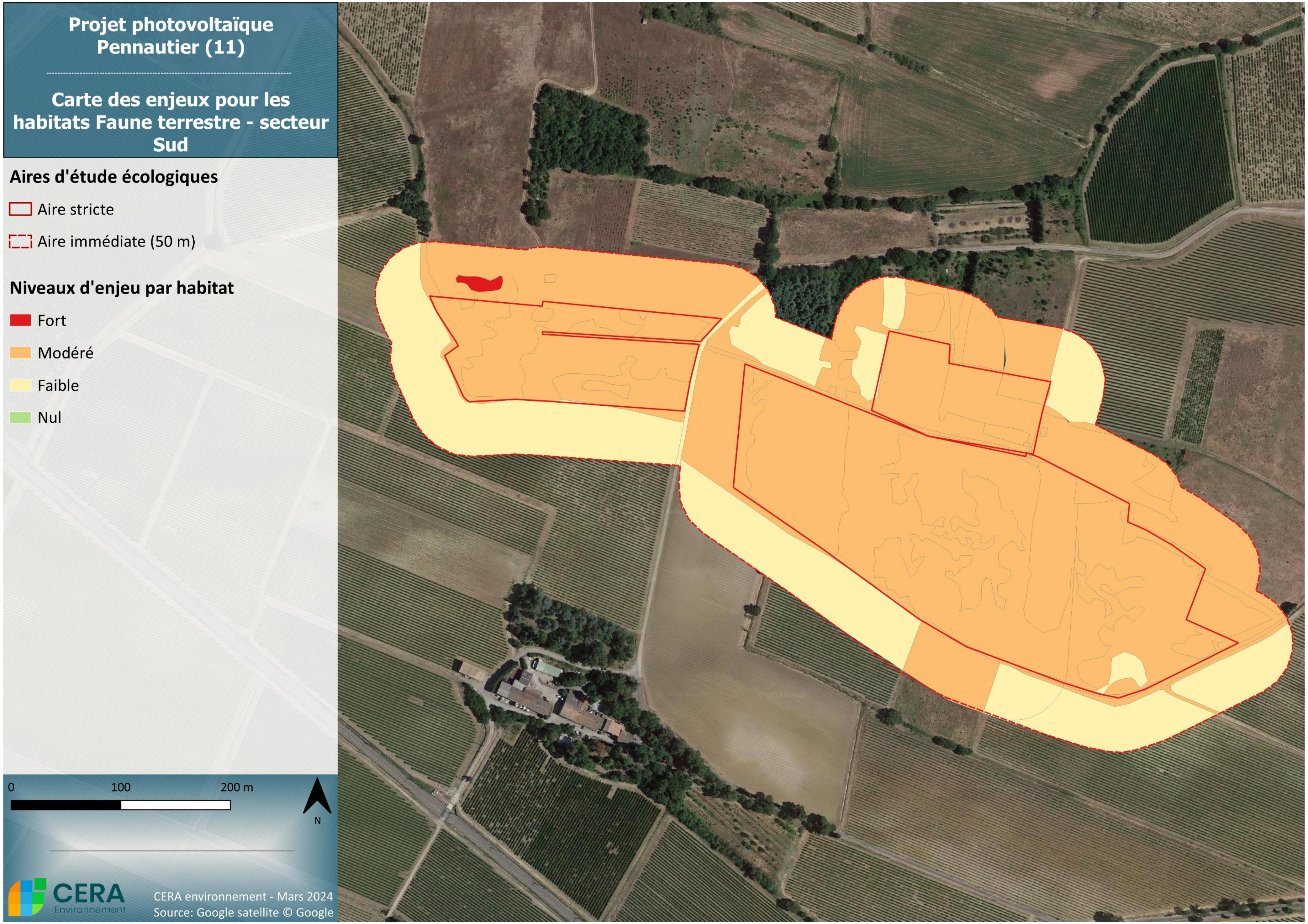

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte des enjeux pour les habitats Faune terrestre - secteur Sud
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Niveaux d'enjeu par habitat
Fort
Modéré
Faible
Nul
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 131 : Carte des enjeux Faune terrestre - secteur Sud-Est

6.2.6 SYNTHESE DES ENJEUX POUR TOUS LES GROUPES ETUDIES

Le tableau ci-dessous fait état des enjeux par habitats d'espèces. Le cumul de ses enjeux donne un enjeu global par habitat.

Comme dans le cas de la définition des enjeux pour le volet habitats et flore, le tableau ci-dessous présente les enjeux bruts des habitats. Ces habitats sont souvent en mosaïque sur le terrain. L'enjeu attribué est propre à chaque parcelle étudiée. Ainsi, pour des habitats en mosaïque, c'est l'enjeu brut le plus fort qui est attribué à la parcelle. En outre, l'enjeu final peut être rehaussé en cas de présence d'espèce patrimoniale à plus fort enjeu.

Une cartographie de ces enjeux globalisés permet de visualiser les zones les plus sensibles.

Tableau 69 : Synthèse des enjeux bruts pour tous les groupes étudiés par type d'habitats

Habitats	Enjeux habitats/flore	Enjeux Oiseaux	Enjeux Chiroptères	Enjeux Faune terrestre	Enjeux global
Mare temporaire	Modéré	Faible	Modéré	Fort	Fort
35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes	Modéré	Faible	Modéré	Fort	Fort
31.8 - Fourrés	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
32.112 - Matorral acidiphile de Quercus ilex	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Modéré
37.4 - Prairies humides méditerranéennes hautes	Fort	Faible	Fort	Fort	Fort
41.711 - Chênaies pubescentes thermophiles	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
83.15 – Vergers	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
83.212 - Vignobles intensifs	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
83.312 - Plantations de conifères exotiques	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
86.5 - Constructions agricoles	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Modéré
87.1 - Terrains en friche	Modéré	Modéré	Faible	Modéré	Modéré
87.1 - Terrains en friche x 34.32 - Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Modéré
87.1 - Terrains en friche x 35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
87.2 – Zones rudérales	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Chemins	Faible	Nul	Modéré	Modéré	Modéré
Routes	Nul	Nul	Faible	Faible	Faible

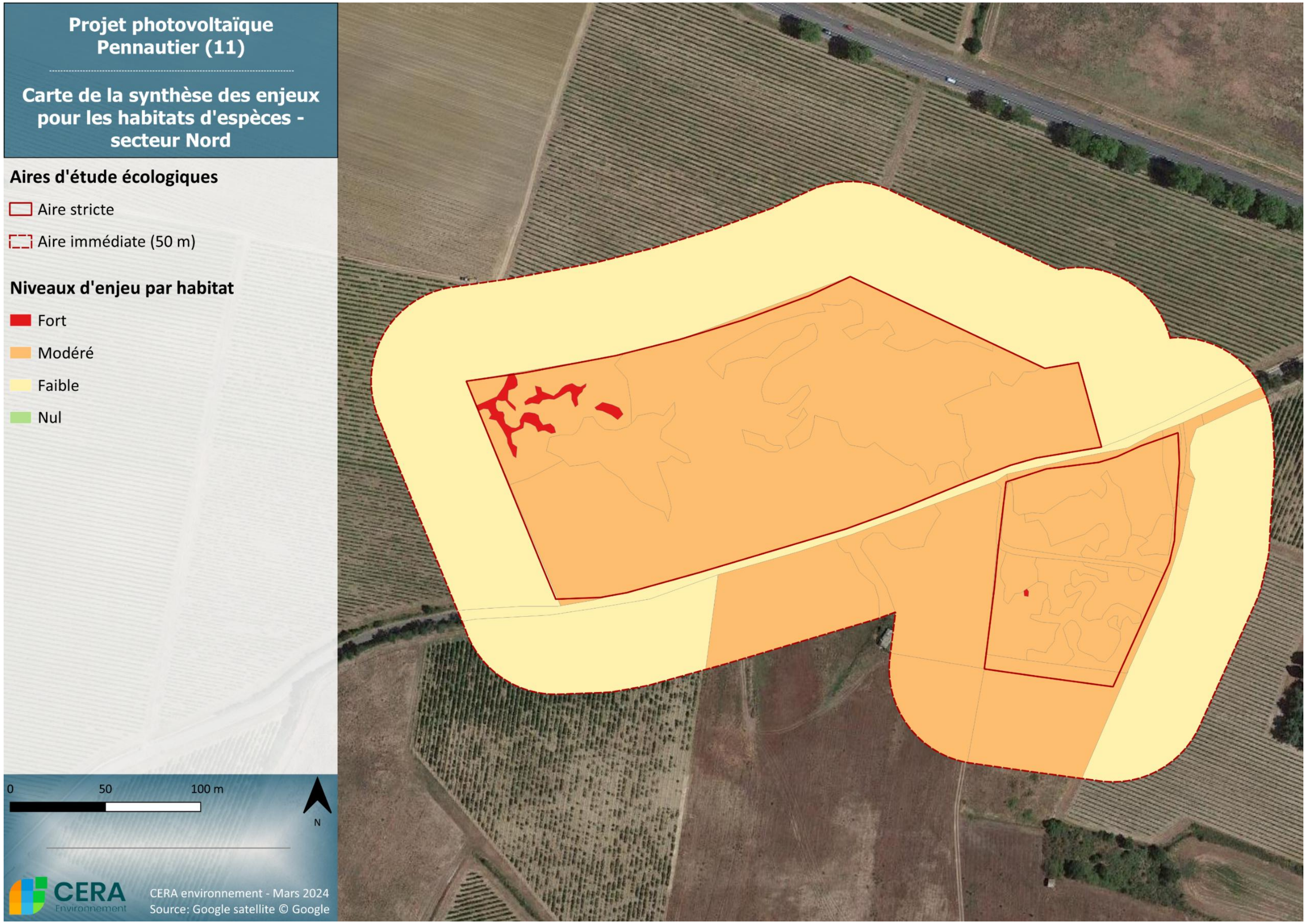

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte de la synthèse des enjeux pour les habitats d'espèces - secteur Nord
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Niveaux d'enjeu par habitat
Fort
Modéré
Faible
Nul
0
50
100 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 132 : Carte des enjeux globaux pour tous les groupes faunistiques- secteur Nord-Ouest

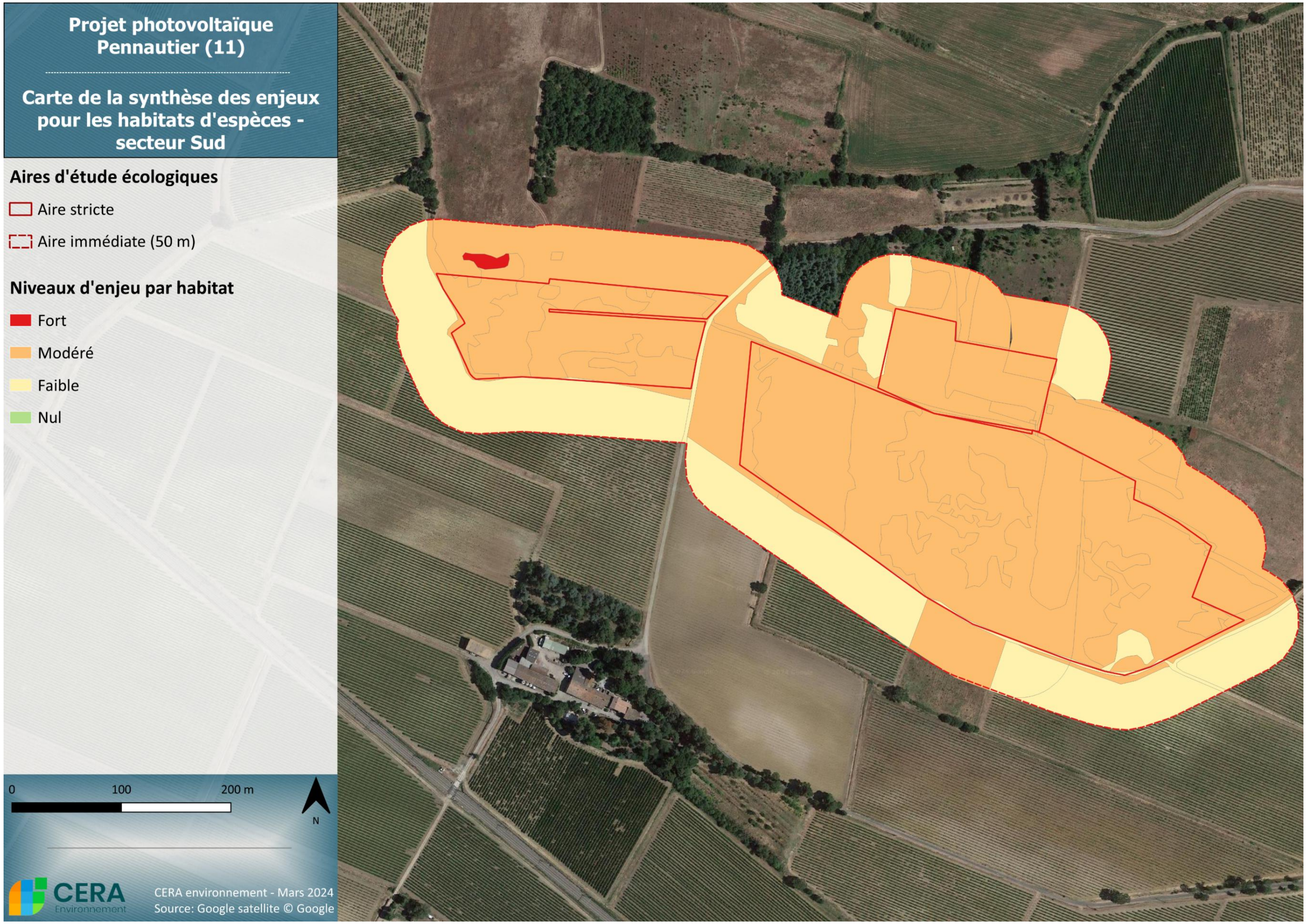

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte de la synthèse des enjeux pour les habitats d'espèces - secteur Sud
Aires d'étude écologiques
Aire stricte
Aire immédiate (50 m)
Niveaux d'enjeu par habitat
Fort
Modéré
Faible
Nul
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA environnement - Mars 2024
Source: Google satellite © Google

Figure 133 : Carte des enjeux globaux pour tous les groupes faunistiques- secteur Sud-Est

6.3 MILIEU HUMAIN

Auteurs *: SOLER IDE*

Aire d'étude *: L'analyse du milieu humain est réalisée à l'échelle de la zone d'implantation potentielle et de l'aire d'étude éloignée.*

6.3.1 OCCUPATION ACTUELLE DES SOLS

Objectif *: L'occupation des sols est à l'interface entre les différentes composantes de l'environnement. La géomorphologie du territoire a contribué au développement des milieux naturels et également aux activités anthropiques : choix des cultures par exemple, implantation des secteurs fréquentés (habitations, routes, bâtis d'activités…). Ce chapitre permet d'obtenir une vision globale de l'aménagement actuel du territoire afin d'intégrer au mieux la centrale photovoltaïque dans son environnement.*

Sources des données *: Les données présentées sont issues de la nomenclature Corine Land Cover et de l'étude de terrain.*

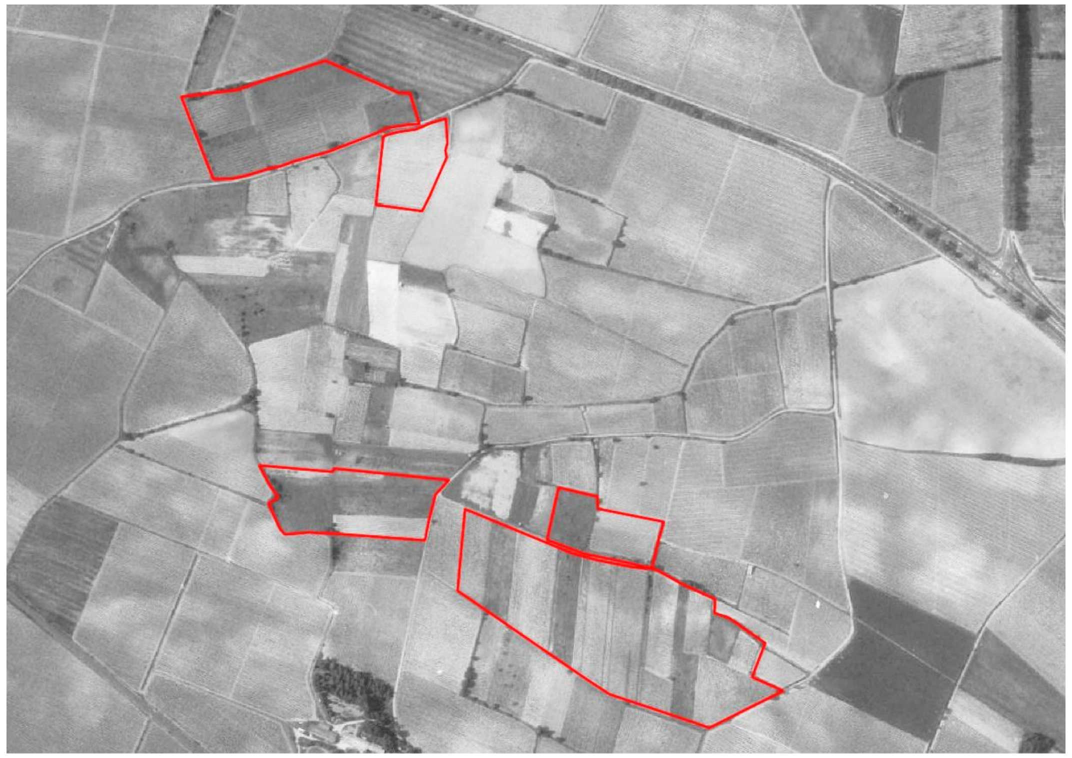
6.3.1.1 Historique de l'occupation des sols

Des photographies aériennes du territoire français ont été prises régulièrement dès le milieu du XXème siècle. Les clichés concernant la zone d'implantation potentielle ont été extraits de la base de données « Remonter le temps » du site de l'IGN, selon les données disponibles sur le secteur.

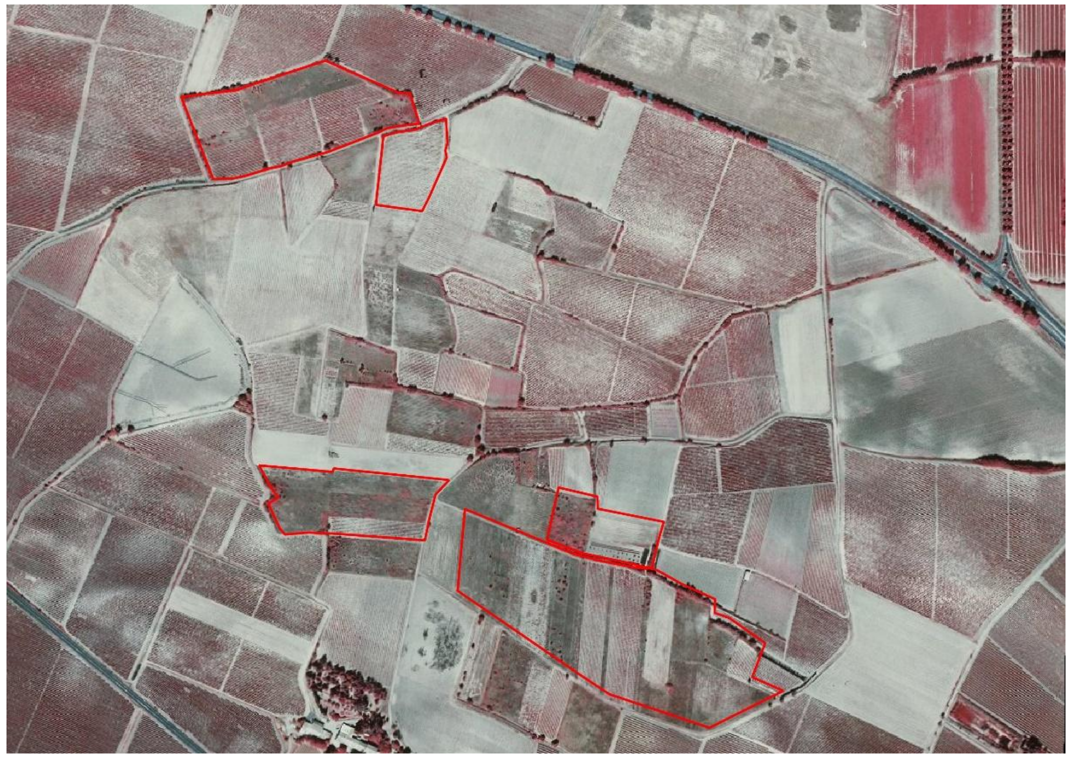
Les figures suivantes présentent ces photographies de la zone d'implantation potentielle depuis 1979 ; leur étude permet de préciser l'historique de la zone d'implantation potentielle, notamment concernant le contexte agricole.

On constate que jusqu'en 1979 les parcelles ont un usage agricole et semblent essentiellement occupées par des vignes. Entre 1992 et 2003, les parcelles semblent perdre leur usage agricole et la végétation commence à apparaitre. Entre 2003 et 2023, on assiste à la densification de la végétation sur les parcelles de la Zone d'Implantation Potentielle.

Ainsi, on note l'absence d'agriculture sur ces parcelles depuis plus de 20 ans.

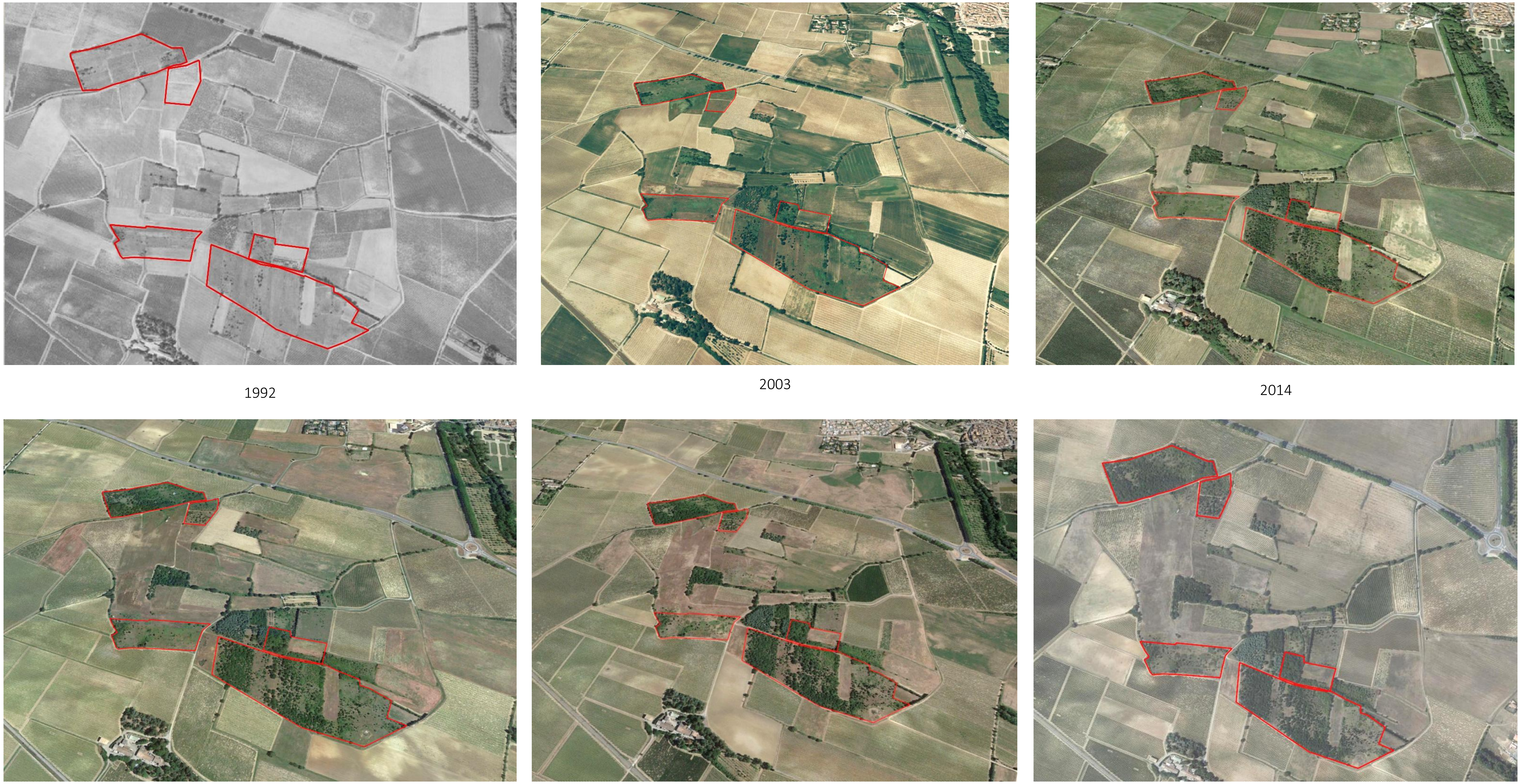


1979



1986

Figure 134 : Prises de vue de l'occupation historique des sols au droit de la zone d'implantation potentielle en 1979 et 1986 – Source : Géoportail, remonter le temps, Google Earth Pro



1992

2003

2014

2017

2020

2023

Figure 135 : Prises de vue de l'occupation historique des sols au droit de la zone d'implantation potentielle de 1992 à 2023 – Source : Géoportail, remonter le temps, Google Earth Pro

6.3.1.2 Occupation actuelle des sols

Selon la nomenclature Corine Land Cover (2018), l'aire d'étude éloignée présente les occupations du sol suivantes (cf. Figure 137) :

- **Vignobles** (Code Corine Land Cover 221) qui couvrent 43,82 % de l'aire d'étude éloignée : corresponds à des surfaces plantées de vignes.
- **Systèmes culturaux et parcellaires complexes** (Code Corine Land Cover 242), qui couvrent 14,95 % de l'aire d'étude éloignée : ces milieux sont constitués d'une juxtaposition de petites parcelles de cultures annuelles diversifiées, de prairies et/ou de cultures permanentes complexes ;
- **Tissu urbain discontinu** (Code Corine Land Cover 112), qui couvre 14,81% de l'aire d'étude éloignée : ce sont des espaces structurés par des bâtiments. Les bâtiments, la voirie et les surfaces artificiellement recouvertes coexistent avec des surfaces végétalisées et du sol nu, qui occupent de manière discontinue des surfaces non négligeables ;
- **Terres arables hors périmètre d'irrigation** (Code Corine Land Cover 211), qui couvre 12,50 % de l'aire d'étude éloignée : ces espaces accueillent des activités culturales telles des céréales, des légumineuses de plein champ, des cultures fourragères, des plantes sarclées, mais également des jachères. Y sont inclus enfin les cultures florales, forestières (pépinières) et légumières (maraîchage) de plein champ, sous serre et sous plastique, ainsi que les plantes médicinales, aromatiques et condimentaires. Les prairies ne sont pas comprises dans cette nomenclature.
- **Zones industrielles ou commerciales** (Code Corine Land Cover 121) qui couvrent 4,73 % de l'aire d'étude éloignée : ce sont des zones recouvertes artificiellement (zones cimentées, goudronnées, asphaltées ou stabilisées : terre battue, par exemple), sans végétation occupant la majeure partie du sol. Ces zones comprennent aussi des bâtiments et/ou de la végétation ;
- **Forêt de feuillus** (Code Corine Land Cover 311), qui couvre 4,01 % de l'aire d'étude éloignée : ces formations végétales sont principalement constituées d'arbres, mais aussi de buissons et arbustes en sous-étage, où dominent les espèces forestières feuillues ;
- **Surfaces essentiellement agricoles**, interrompues par des espaces naturels importants (Code Corine Land Cover 243) qui couvrent 2,75 % de l'aire d'étude éloignée : ce sont des surfaces essentiellement agricoles, interrompues par de la végétation naturelle ;
- **Végétation sclérophylle** (Code Corine Land Cover 323) qui couvrent 1,75% de l'aire d'étude éloignée : Végétation arbustive persistante, aux feuilles relativement petites, coriaces et épaisses. Y compris maquis et garrigues. Maquis: associations végétales denses composées de nombreux arbrisseaux qui couvrent les terrains siliceux acides en milieu méditerranéen. Garrigues : associations buissonnantes discontinues des plateaux calcaires méditerranéens. Elles sont souvent composées de chênes kermès, d'arbousiers, de lavande, de thym et de cistes blancs. Quelques arbres isolés peuvent être présents.
- **Aéroports** (Code Corine Land Cover 124) qui couvrent 1,08% de l'aire d'étude éloignée : Infrastructures des aéroports : pistes, bâtiments et surfaces associées.
- **Tissu urbain continu** (Code Corine Land Cover 111) qui couvrent 1,04% de l'aire d'étude éloignée : Espaces structurés par des bâtiments. Les bâtiments, la voirie et les surfaces artificiellement recouvertes couvrent la quasi-totalité du sol. La végétation non linéaire et le sol nu sont exceptionnels.
- **Forêt de conifères** (Code Corine Land Cover 312), qui couvre 0,56 % de l'aire d'étude éloignée : ces formations végétales sont principalement constituées d'arbres, mais aussi de buissons et arbustes en sous-étage, où dominent les espèces forestières de conifères ;
- **Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole** (Code Corine Land Cover 231), qui couvrent 0,50 % de l'aire d'étude éloignée : ce type de milieux concernent des surfaces enherbées denses de composition floristique constituée principalement de graminées, non incluses dans un assolement. Ces zones sont principalement pâturées, mais dont le fourrage peut être récolté mécaniquement. Elles comprennent également des zones avec haies (bocages) ;
- **Equipements sportifs et de loisirs** (Code Corine Land Cover 142) qui couvrent 0,44% de l'aire d'étude éloignée : Infrastructures des terrains de camping, des terrains de sport, des parcs de loisirs, des golfs, des hippodromes, etc. Y compris les parcs aménagés non inclus dans le tissu urbain.
- **Forêt de mélangées** (Code Corine Land Cover 313), qui couvre 0,39 % de l'aire d'étude éloignée : ces formations végétales sont principalement constituées d'arbres, mais aussi de buissons et arbustes en sous-étage, où ni les feuillus ni les conifères ne dominent ;
- **Forêts de feuillus** (Code Corine Land Cover 311) qui couvrent 0,37% de l'aire d'étude éloignée : Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes en sous-étage, où dominent les espèces forestières feuillues.
- **Forêt et végétation arbustive en mutation** (Code Corine Land Cover 324) qui couvrent 0,30% de l'aire d'étude éloignée : Végétation arbustive et herbacée avec arbres épars. Formations pouvant résulter de la dégradation de la forêt ou d'une recolonisation/régénération de la forêt.
- **Extraction de matériaux** (Code Corine Land Cover 131) qui couvre 0,01 % de l'aire d'étude éloignée : corresponds à de l'extraction de matériaux à ciel ouvert (sablières, carrières) ou d'autres matériaux (mines à ciel ouvert). Y compris gravières sous eau, à l'exception toutefois des extractions dans le lit des rivières.

L'aire d'étude éloignée est ainsi majoritairement occupée par des vignobles, des systèmes culturaux et parcellaires complexes et du tissu urbain discontinu.

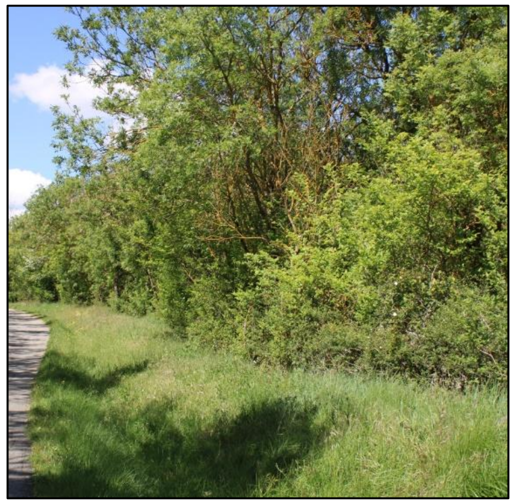
D'après la BD TOPO IGN (cf. Figure 138), la zone d'implantation potentielle est occupée par de la forêt ouverte sur la ZIP Nord et par de la lande ligneuse et de la forêt fermée mixte et de feuillus sur la partie sud.

Les parcelles visées par le projet se trouvent sur un petit relief surplombant le Canal du Midi, dans un contexte viticole fait de parcelles de vigne de taille modeste et de cultures.

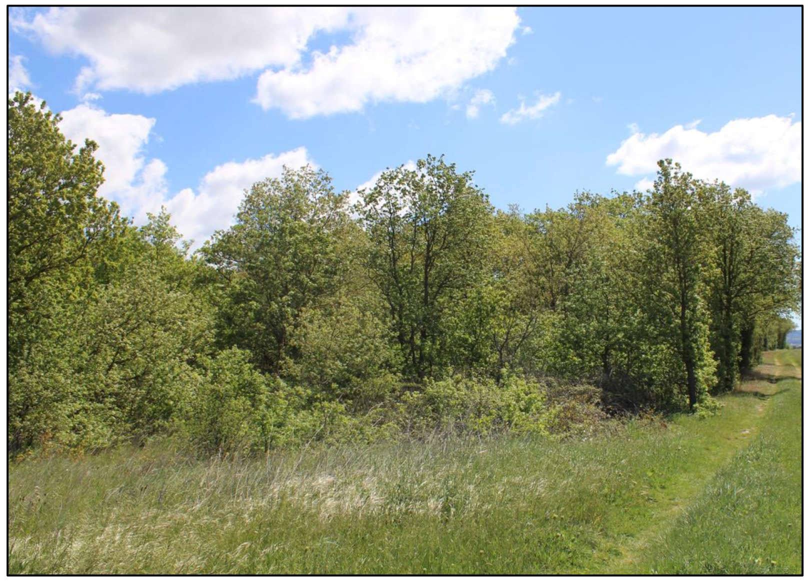
La visite de terrain a permis de confirmer qu'aucune vigne n'est présente au droit de la zone d'implantation potentielle et que les terrains du projet sont concernés par de la friche, des fourrés, des pelouses et de jeunes boisements. La zone d'implantation potentielle est presque exclusivement bordée par des vignobles.

Des photographies de l'occupation des sols au droit et aux abords de la zone d'implantation potentielle sont présentées en suivant.

Secteur Nord de la zone d'implantation potentielle



Secteur Nord de la zone d'implantation potentielle



Secteur Sud de la zone d'implantation potentielle

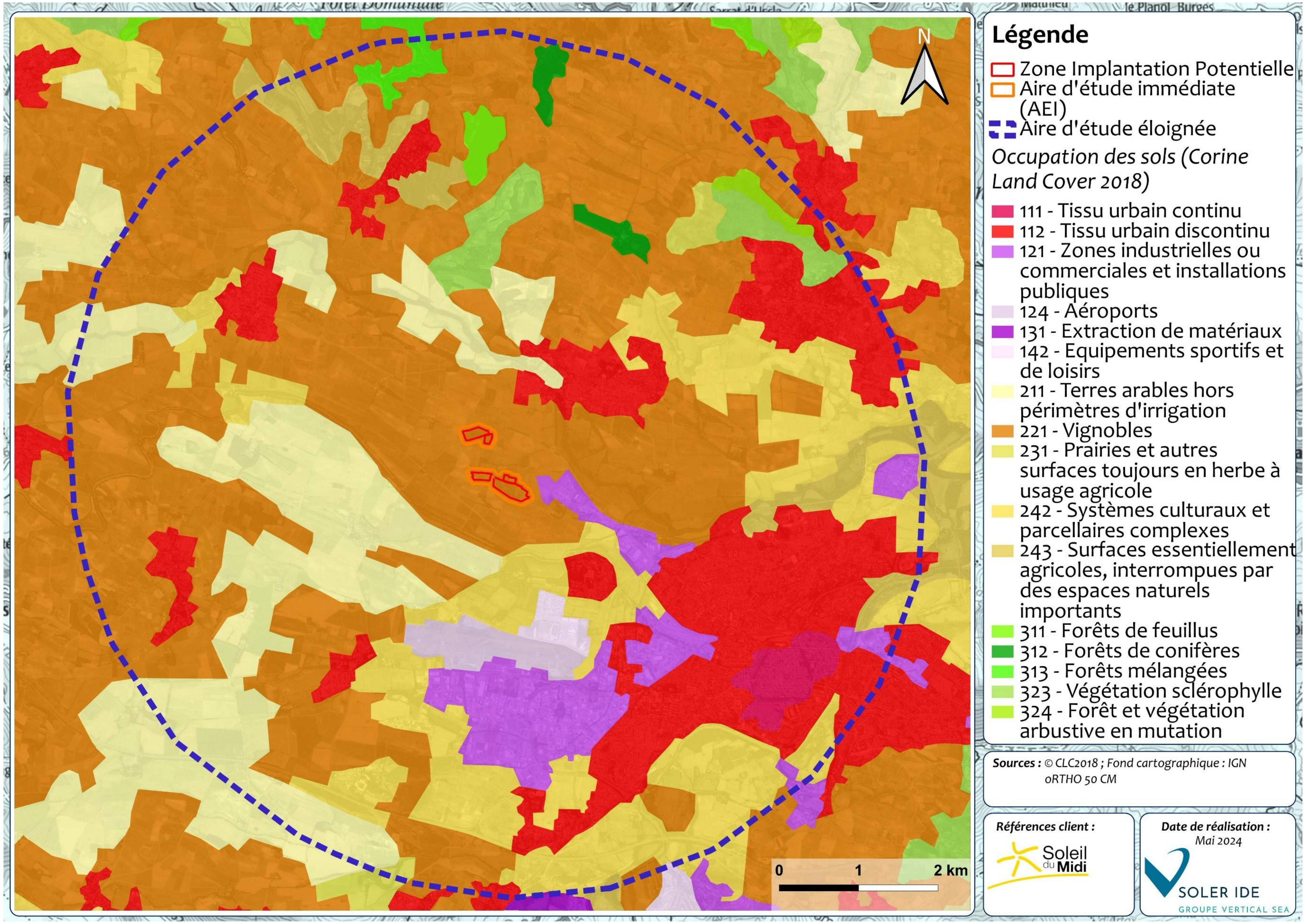
Figure 136 : Prises de vue réalisées au sein de la zone d'implantation potentielle et à proximité – Source : SOLER IDE, avril 2024

Synthèse

La zone d'implantation potentielle se situe au droit d'anciennes parcelles agricoles qui sans activité agricole depuis des décennies se sont enfrichées. La ZIP se situe dans un secteur essentiellement occupé par de la vigne.

L'aire d'étude éloignée est ainsi majoritairement occupée par des vignobles, des systèmes culturaux et parcellaires complexes et du tissu urbain discontinu.

L'enjeu lié à l'occupation des sols est modéré.


N
Légende
Zone Implantation Potentielle
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée
Occupation des sols (Corine Land Cover 2018)
111 - Tissu urbain continu
112 - Tissu urbain discontinu
121 - Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
124 - Aéroports
131 - Extraction de matériaux
142 - Equipements sportifs et de loisirs
211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation
221 - Vignobles
231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes
243 - Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
311 - Forêts de feuillus
312 - Forêts de conifères
313 - Forêts mélangées
323 - Végétation sclérophylle
324 - Forêt et végétation arbustive en mutation
0
1
2 km
Soleil du Midi
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Sources : © CLC2018 ; Fond cartographique : IGN oRTHO 50 CM

Références client :

Date de réalisation : Mai 2024

Figure 137 : Occupation du sol au droit de l'aire d'étude éloignée d'après la nomenclature Corine Land Cover 2018

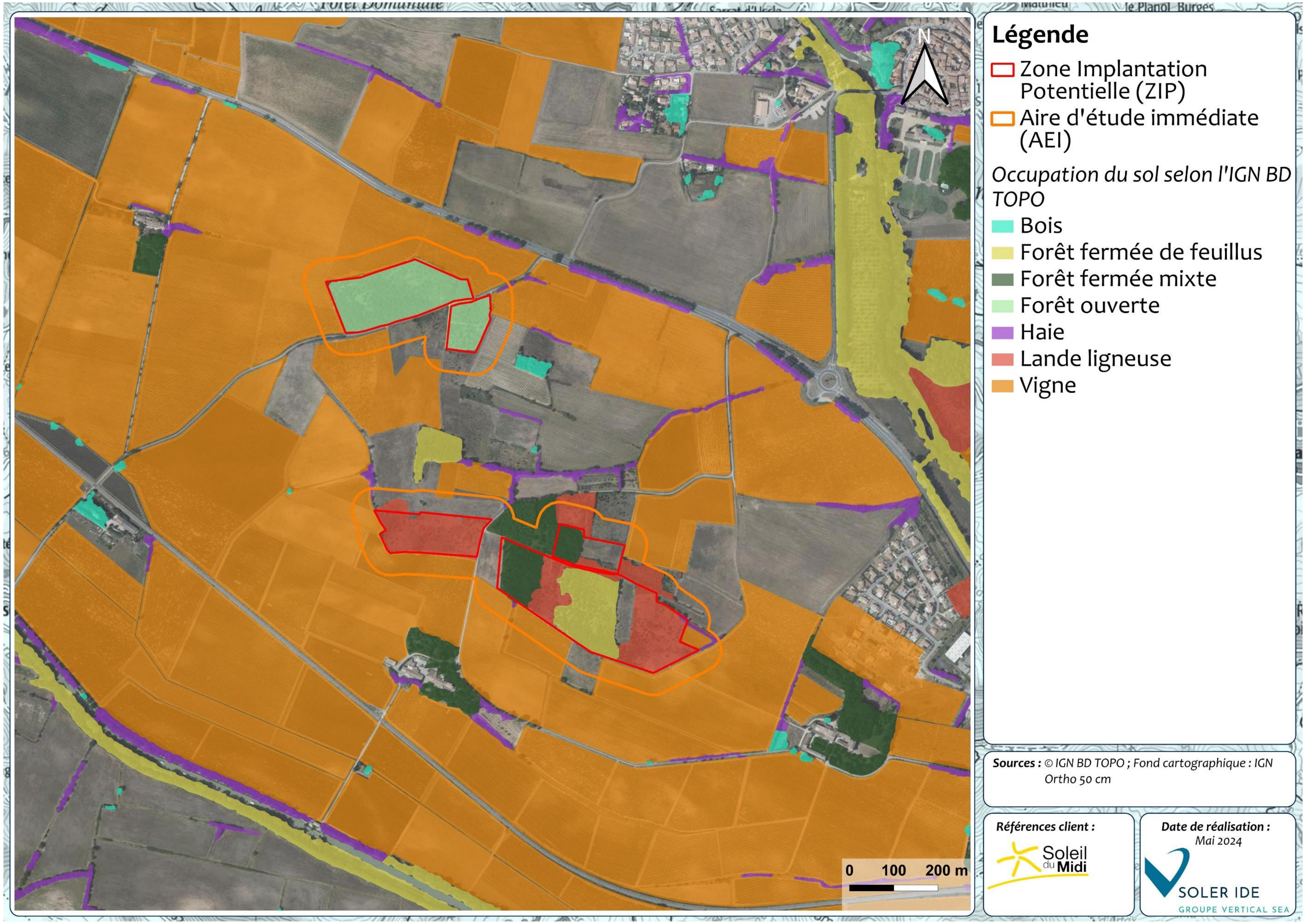

N
Légende
Zone Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Occupation du sol selon l'IGN BD TOPO
Bois
Forêt fermée de feuillus
Forêt fermée mixte
Forêt ouverte
Haie
Lande ligneuse
Vigne
0 100 200 m
Sources : © IGN BD TOPO ; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 138 : Occupation du sol au droit et à proximité de l'aire d'étude immédiate d'après la BD TOPO IGN

6.3.2 ENVIRONNEMENT DEMOGRAPHIQUE ET SOCIO-ECONOMIQUE

Objectif *: L'analyse de l'environnement démographique et socio-économique vise à identifier le contexte humain local tant en termes de démographie, d'habitat, d'activités économiques que d'usages du territoire (activités aéronautiques, chasse…). Il s'agit de mettre en évidence les atouts ou les contraintes pour l'implantation de la centrale photovoltaïque.*

Sources des données *: Les données sont issues de l'INSEE, de l'IGN, de l'Agreste, de la chambre d'agriculture de l'Aude, de la DDTM 11, l'ONF, de la Fédération des chasseurs et de la Fédération pour la pêche et la protection des milieux aquatiques.*

6.3.2.1 La population et son évolution

La commune de Pennautier présente une population communale de 2 714 habitants en 2020 pour une superficie de 17,78 km², soit une densité de population de 152,6 hab/km². Le taux de variation annuelle de la population est de 1,6 % entre 2014 et 2020.

Tableau 70 : Nombre d'habitants et évolution entre 1968 et 2020 sur la commune de Pennautier- Source : INSEE, RP1967 à 1999 dénombrant, RP2009 et RP2020 exploitations principales – Etat civil

Années	Population	Densité moyenne (hab / km²)	Variation annuelle moyenne de la population en % entre l'année x et l'année x-1
1968	1 245	70,0	-
1975	1 275	71,7	0,3
1982	1 375	77,3	1,1
1990	1 936	108,9	4,4
1999	2 253	126,7	1,7
2009	2 488	139,9	1,0
2014	2 472	139,0	-0,1
2020	2 714	152,6	1,6

La densité moyenne de la commune de Pennautier est au-dessus de la moyenne départementale et intercommunale. Quant à l'évolution de la population, le pourcentage de variation annuelle est également supérieur à celui du département ou de l'intercommunalité.

Tableau 71 : Comparaison des caractéristiques démographiques aux échelles départementale, intercommunale et communale en 2019 - Source : INSEE, RP1968 à 1999 dénombrant, RP2008 et RP2019 exploitations principales – Etat civil

Caractéristiques	Département de l'Aude	Communauté de communes Carcassonne Agglo	Commune de Pennautier
Densité moyenne (hab / km²)	61,1	107,3	152,6
Variation annuelle de la population entre 2014 et 2020 (%)	+0,4	+0,4	+1,6

Selon l'INSEE, en 2050, la région Occitanie devrait atteindre 6.900.000 habitants, soit 21% de plus qu'en 2013, si les tendances démographiques se poursuivent. Cette hausse de population s'explique par l'arrivée de nouveaux habitants. Cette tendance est retrouvée dans la commune de Pennautier, dans le département de l'Aude et au sein de la Communauté d'Agglomération du Carcassonnais : la variation annuelle moyenne de la population entre 2014 et 2020 est de +1,6% dans la commune de Pennautier et de +0,4 % dans le département et dans la communauté d'agglomération.

Entre 2014 et 2020, la commune de Pennautier a un solde naturel égale à -0,3 % et un solde migratoire de 1,8 %. Ainsi, le solde migratoire positif compense le solde naturel négatif.

Sur la commune de Pennautier, la classe d'âge des 45 à 59 ans est la plus représentée en 2020 (20,3 %), puis la classe des 60 à 74 ans avec 19,4 %, suivie de très près par la classe des 30 à 44 ans avec 19,1%. Les tranches d'âge entre 0 à 14 ans, 30 à 44 ans et 75 ans ou plus sont en augmentation depuis 2014. L'histogramme ci-après permet de visualiser ces données sur la commune de Pennautier.

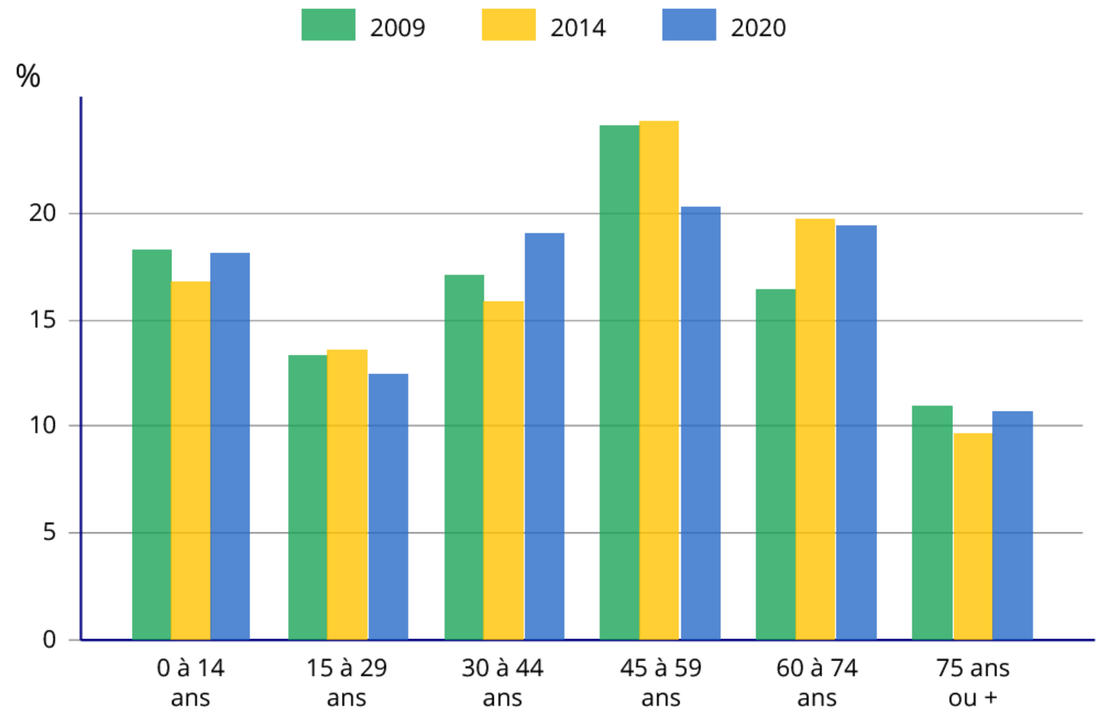


Figure 139 : Population par grandes tranches d'âge sur la commune de Pennautier -Sources : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023.

6.3.2.2 Les caractéristiques de l'habitat

a) Habitat sur la commune de Pennautier

La commune de Pennautier compte 1 236 logements en 2020 pour 1 124 ménages. 1,7% des logements sont des résidences secondaires et 7,6% des logements sont vacants. 9,6 % des logements de la commune sont des maisons. Les logements sont généralement de grandes tailles. En effet, 82,9 % des résidences principales disposent au minimum de 4 pièces. Les résidences principales sont plutôt récentes avec une majorité des constructions depuis 1971. L'ancienneté des emménagements de la population de la commune est représentée sur le graphique ci-après :

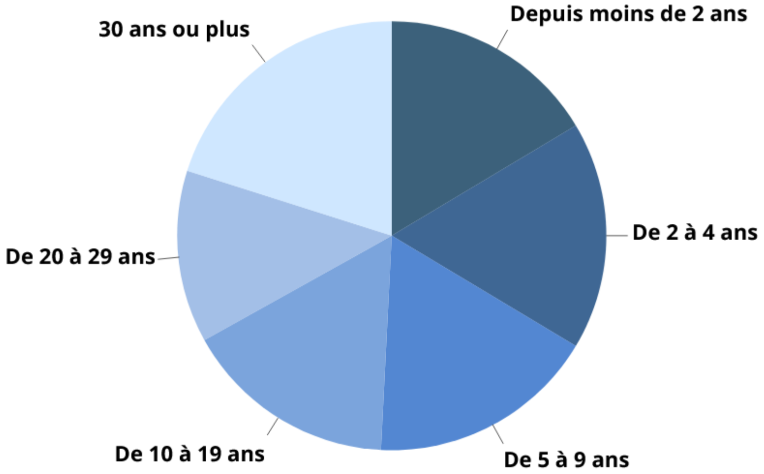


Figure 140 : Ancienneté d'emménagement des ménages en 2019 sur la commune de Pennautier - Source : INSEE, RP2020 exploitation principale, géographie au 01/01/2023

b) Habitat à proximité de la zone d'implantation potentielle

La zone d'implantation potentielle est située sur la commune de Pennautier au Lieu-dit «le Bosc » dans un secteur agricole situé entre la départementale RD 6113 et le Canal du Midi. Il s'agit d'un secteur faiblement peuplé situé à près de 1 km au Sud du cœur de village de Pennautier et à près de 3,5 km à l'ouest de la cité de Carcassonne.

Figure 141 : Bourg de Pennautier - Source : SOLER IDE, avril 2024

Aucune habitation ne se situe au droit de la zone d'implantation potentielle. L'habitation la plus proche se situe à près de 200 m au sud de zone d'implantation potentielle sud au niveau du lieu-dit « Conquet ».

Les habitations les plus proches se trouvent aux lieux-dits suivants :

- Commune de Pennautier :
  - Rivoire (380 m)
  - La Gravette (490)
  - La Noble (525 m)
  - Conquet (200 m)
- Commune de Carcassonne :
  - Félines (300 m)
  - Les Hauts de Félines (360 m)

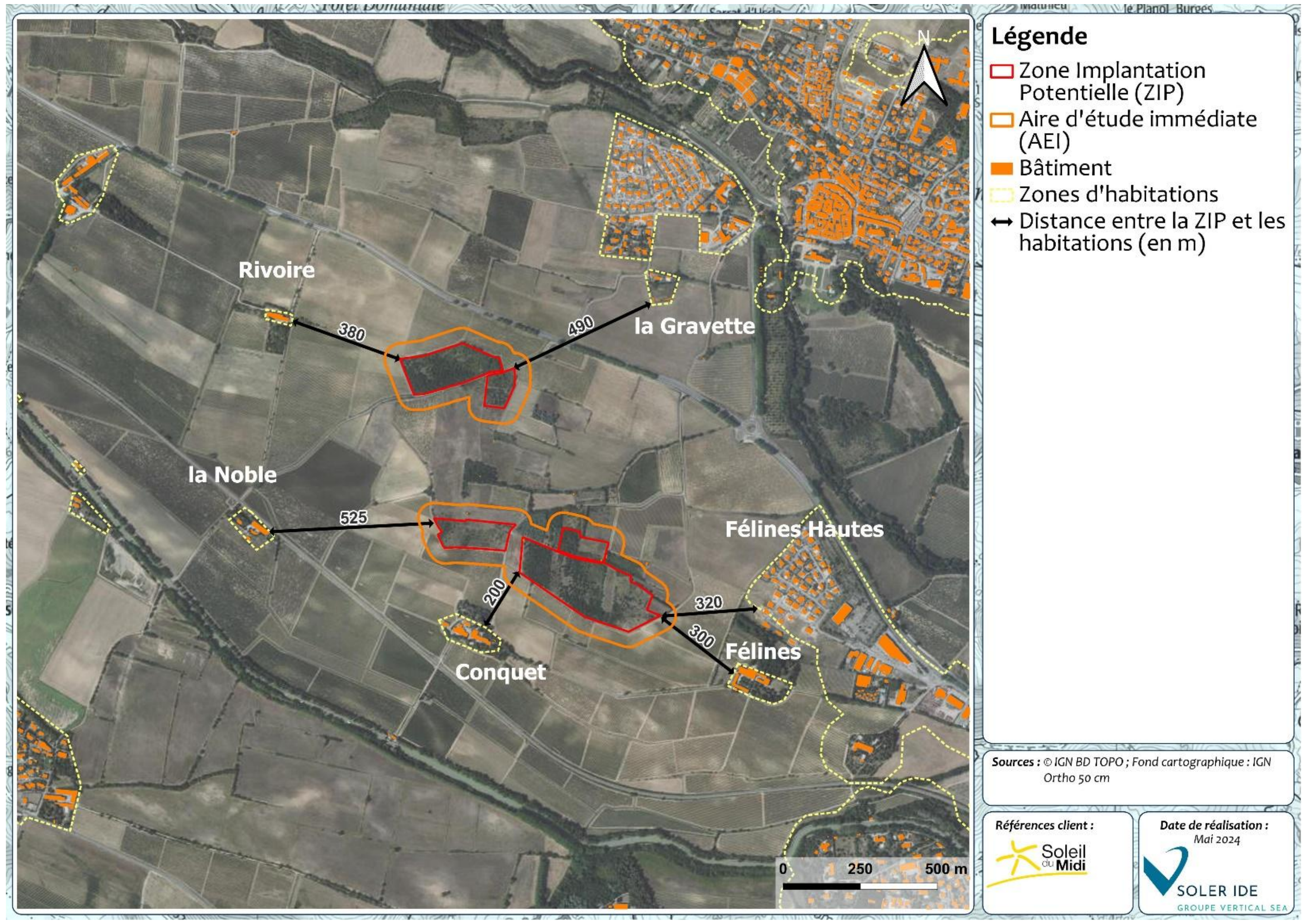

N
Rivoire
la Gravette
la Noble
Félines Hautes
Félines
Conquet
380
490
525
200
320
300
0
250
500 m
Légende
🟥 Zone Implantation Potentielle (ZIP)
🟧 Aire d'étude immédiate (AEI)
🟧 Bâtiment
🟨 Zones d'habitations
↔ Distance entre la ZIP et les habitations (en m)
Sources : © IGN BD TOPO ; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 142 : Localisation des habitations les plus proches de la Zone d'Implantation Potentielle

Figure 143 : Bourg de Conquet – Source : SOLER IDE, avril 2024

Figure 144 : Hameau de Rivoire – Source : SOLER IDE, avril 2024

6.3.2.3 Les activités humaines

La commune de Pennautier compte 686 emplois (salarié ou non) en 2020. Le taux de personnes retraitées est de 30,2%. Le nombre d'emplois a diminué entre 2014 et 2020 (-5,8%). Le taux d'activité s'élève à 57,5 % en 2020. 76,9% des actifs de la commune travaillent dans une autre commune.

Le taux de chômage au sens du recensement est de 10,3 % dans le département de l'Aude, de 16,4 % dans la communauté de communes Carcassonne Agglo, et de 9,9 % sur la commune de Pennautier. En 2021, hors activité agricole, la commune dispose de 147 établissements répartis dans quelques secteurs d'activité, avec une légère majorité liée à la construction, aux activités de commerce de gros et de détail, ainsi qu'aux activités immobilières :

	Nombre	%
Ensemble	**147**	**100,0**
Industrie manufacturière, industries extractives et autres	6	4,1
Construction	32	21,8
Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration	30	20,4
Information et communication	1	0,7
Activités financières et d'assurance	3	2,0
Activités immobilières	30	20,4
Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien	18	12,2
Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	16	10,9
Autres activités de services	11	7,5

Figure 145 : Nombre d'établissements par secteur d'activité au 31 décembre 2020 sur la commune de Pennautier - Source : INSEE, Répertoire des entreprises et des établissements (Sirene) en géographie au 01/01/2022

a) L'activité agricole

Région Occitanie et département de l'Aude

D'après le recensement agricole de 2020 (RA2020), la région Occitanie compte 64 370 exploitations sur son territoire. La Surface Agricole Utile (SAU) a diminué de 1,45% par rapport à 2010 sur le territoire. C'est la première région française pour l'élevage ovin (presque un tiers du cheptel ovin national en Occitanie), ainsi que pour les surfaces de terres allouées à la vigne et aux pépinières agricoles. Elle est également la deuxième région française productrice de fruits.

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.

D'après le RA2020, avec 6 080 exploitations, la SAU (Surface agricole utile) du département de l'Aude est de 215 056 ha, dont la majorité est dédiée à la viticulture.

A l'Ouest de Carcassonne, l'agriculture devient mixte et laisse place aux grandes cultures dans le Lauragais. Le blé dur et le tournesol sont les cultures majoritaires dans le département avec 21 500 ha cultivés et 867 860 tonnes produites pour le blé dur et 19 120 ha et 285 000 tonnes pour le tournesol (Agreste 2020). La filière production de semences est également bien implantée et dynamise les ateliers grandes cultures.

Trois zones géographiques se dessinent concernant l'orientation technico-économique du département :

- Le Sud du département, où l'élevage est dominant avec des grandes prairies ;
- L'Est du département est principalement concerné par la viticulture avec des grands domaines ;
- La partie Ouest du département est principalement tournée vers les grandes cultures avec éventuellement de la Polyculture/élevage.

La commune de Pennautier se situe sur la petite région agricole : Corbières-Minervois et Carcasses-Limouxin.

Au sein de la commune de Pennautier

Au niveau communal, selon l'Agreste, la commune de Pennautier disposait en 2020 de 25 exploitations agricoles (contre 29 en 2000 et 2010). La superficie agricole utilisée diminue régulièrement depuis 1988 : elle est passée de 1 625 ha en 1988 à 1 420 ha en 2020.

En 2020, les orientations technico-économiques majoritaires de la commune sont la viticulture. De plus, le cheptel a chuté entre 1988 et 2000, passant de 16 à 13 UGB en 2000 et 1 en 2010. Les superficies en terres labourables ont elles aussi baissé entre 2000 et 2010, passant de 598 à 561 ha en 2010.

La superficie en cultures permanentes a quant à elle augmenté passant de 958 ha en 2000 à 978 ha en 2010. Néanmoins, elle est en diminution comparée à 1988.

Le tableau ci-dessous, tiré des statistiques de l'Agreste, synthétise les principaux résultats des recensements agricoles réalisés en 2010 et 2020 (en partie) sur la commune de Pennautier.

Tableau 72 : Recensement agricole sur la commune de Pennautier - Source : Agreste, Recensement Général Agricole (/ = données non disponibles)

Indicateurs	1988	2000	2010	2020
Nombre d'exploitations	47	29	29	25
Nombre total d'actif sur les exploitations (en ETP, Equivalent Temps Plein)	117	103	99	/
Superficie Agricole Utilisée (SAU)	1 625	1 568	1 551	1 420
Cheptel (en unité de gros bétail, tous aliments)	16	13	1	/
Orientation technico-économique majoritaire de la commune	/	Viticulture (appellation et autre)	Viticulture (appellation et autre)	Viticulture
Superficie en terres labourables (en hectares)	587	598	561	/
Superficie en cultures permanentes (en hectare)	995	958	978	/
Superficie toujours en herbe (en hectare)	38	Donnée soumise au secret statistique		/

Au sein de l'aire d'étude éloignée et de l'aire d'étude immédiate

D'après le Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2022 l'aire d'étude éloignée est majoritairement couverte par des vignes (cf. Figure 147).

Mis à part pour deux parcelles cumulant une surface de 7 890 m^2 située sur la partie sud-est de la ZIP déclarée en surface gelée sans production depuis au moins 2018, la zone d'implantation potentielle, ne s'inscrit pas au sein de parcelles agricoles déclarées à la PAC depuis plus d'une dizaine d'années. Il est à noter que deux zones situées sur la partie sud-est de la ZIP ont été déclarées en 2023 en prairie. Toutefois, après consultation de la totalité des propriétaires fonciers de ces dites zones, il est confirmé qu'aucun d'eux n'a réalisé de déclaration au titre du foncier agricole, ni mandaté d'exploitant agricole sur le foncier concerné (cf. Annexe n°7). Une mise en conformité du RPG 2023 est actuellement en cours.

Les parcelles en bordure de la zone d'implantation potentielle sont, en 2022, également composées de vignes (cf. Figure 148).

Selon l'Institut National de l'origine et de la qualité (INAO), la commune de Pennautier est située au sein de 7 aires de répartition d'appellations d'origine (AOC et AOP) de productions viticoles (Cabardès, Languedoc). Elle est concernée également par de nombreuses Indications Géographiques Protégées (IGP), concernant principalement des vins d'Aude, de Pays Cathare, de Pays d'Oc.

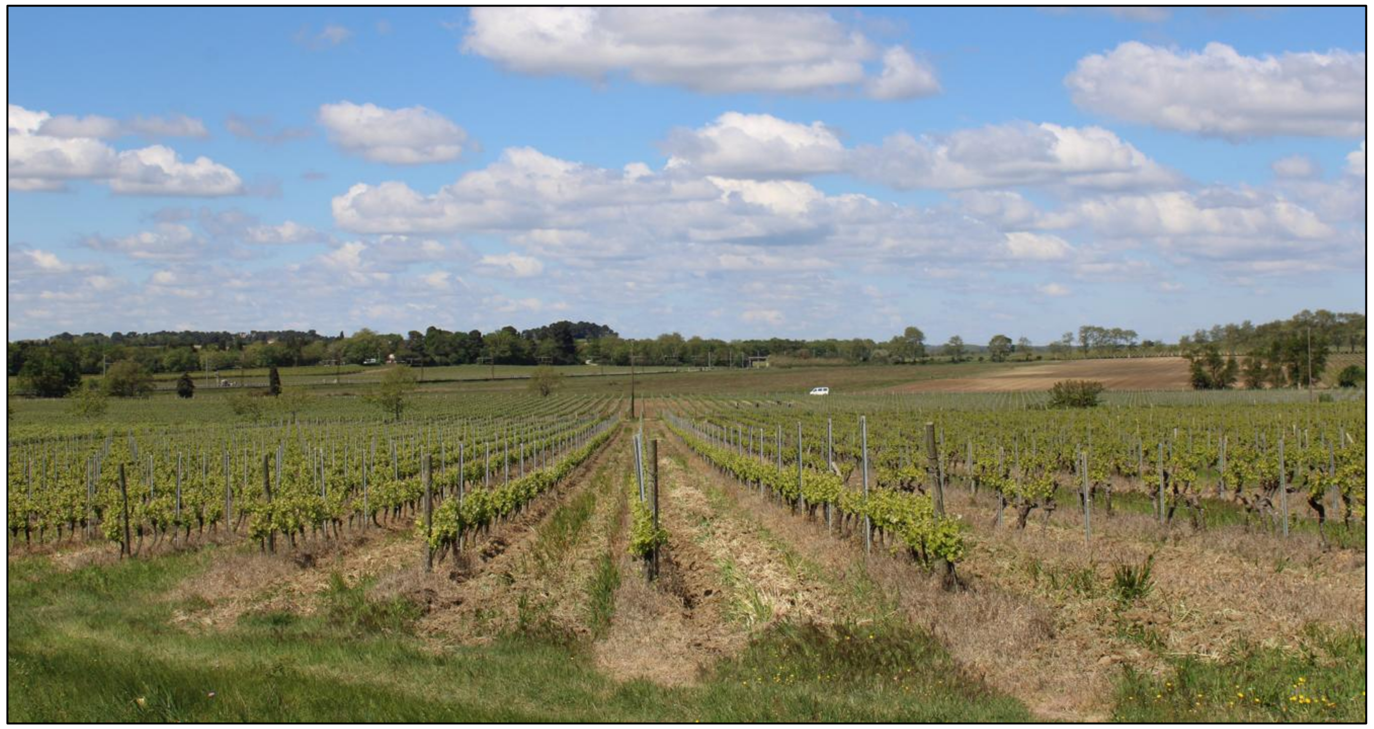


Figure 146 : Parcelle de vignes à proximité immédiate de la ZIP– Source : SOLER IDE, avril 2024

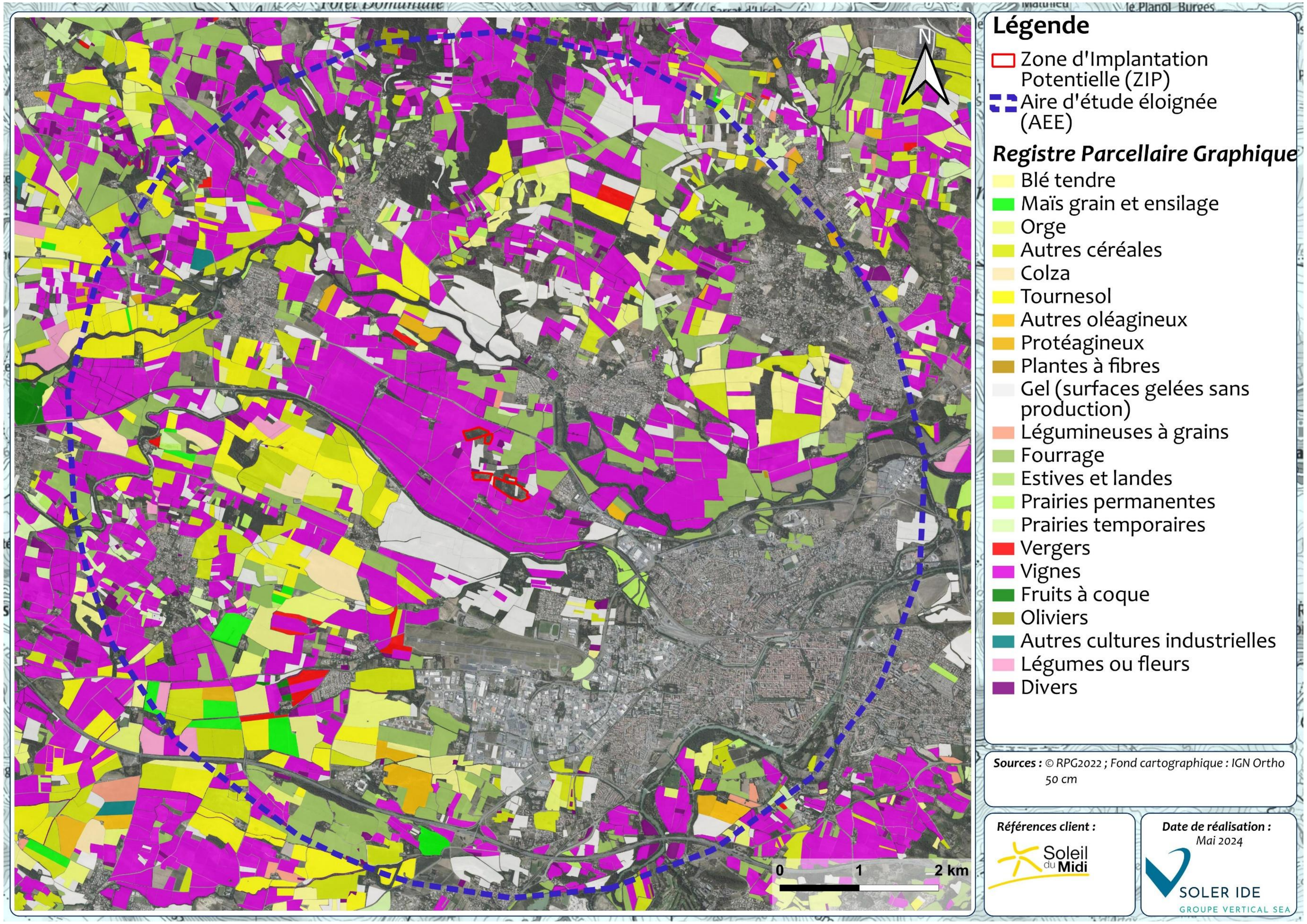
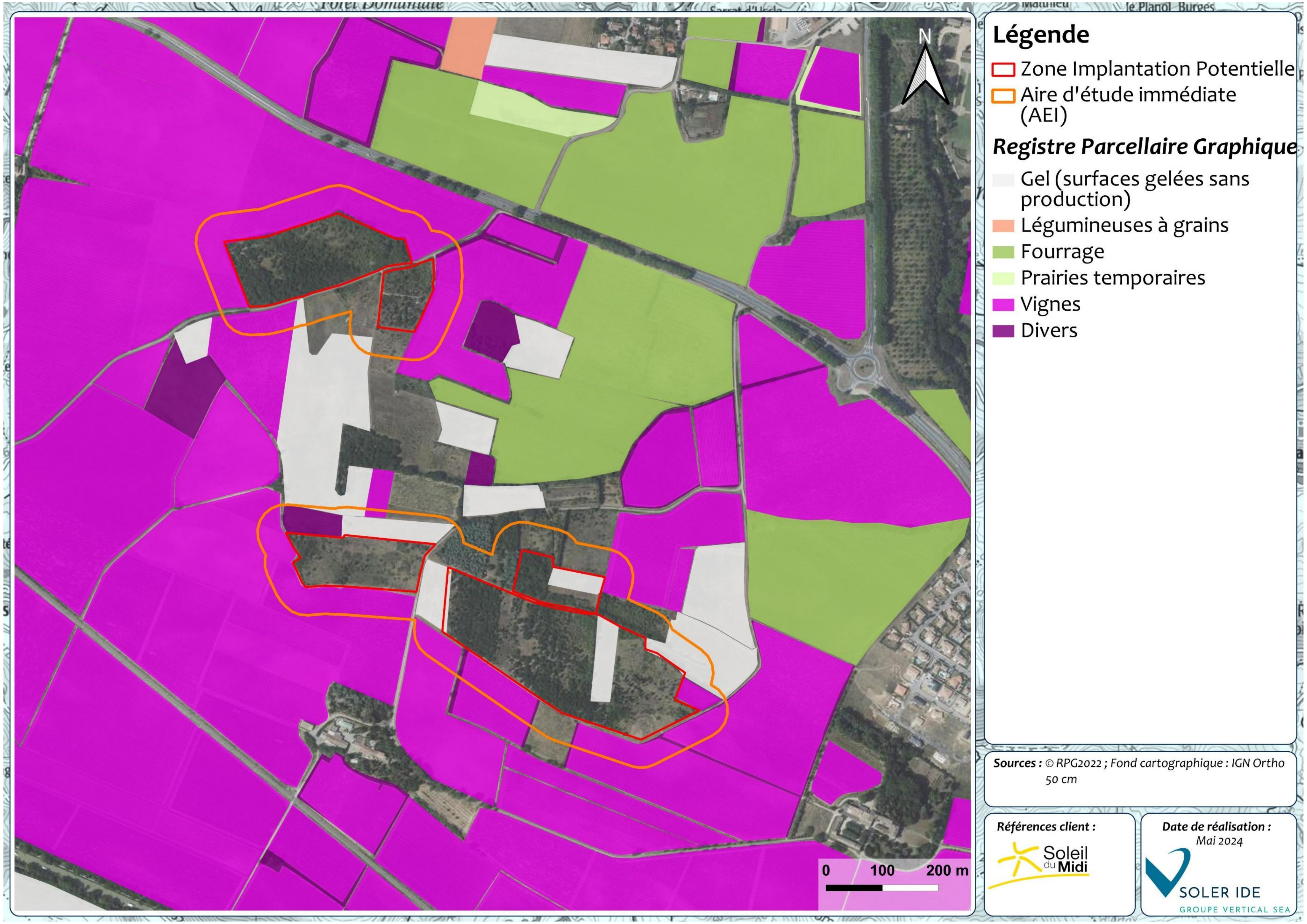

Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Registre Parcellaire Graphique
Blé tendre
Maïs grain et ensilage
Orge
Autres céréales
Colza
Tournesol
Autres oléagineux
Protéagineux
Plantes à fibres
Gel (surfaces gelées sans production)
Légumineuses à grains
Fourrage
Estives et landes
Prairies permanentes
Prairies temporaires
Vergers
Vignes
Fruits à coque
Oliviers
Autres cultures industrielles
Légumes ou fleurs
Divers
N
0
1
2 km
Sources : © RPG2022 ; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 147 : Registre Parcellaire Graphique au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : RPG 2022


N
0
100
200 m
Légende
🟥 Zone Implantation Potentielle
🟧 Aire d'étude immédiate (AEI)
Registre Parcellaire Graphique
⬜ Gel (surfaces gelées sans production)
🟧 Légumineuses à grains
🟩 Fourrage
🟩 Prairies temporaires
🟪 Vignes
🟪 Divers
Références client :
Soleil du Midi
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Sources : © RPG2022 ; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm

Date de réalisation : Mai 2024

Figure 148 : Registre Parcellaire Graphique au droit de l'aire d'étude immédiate – Source RPG 2022

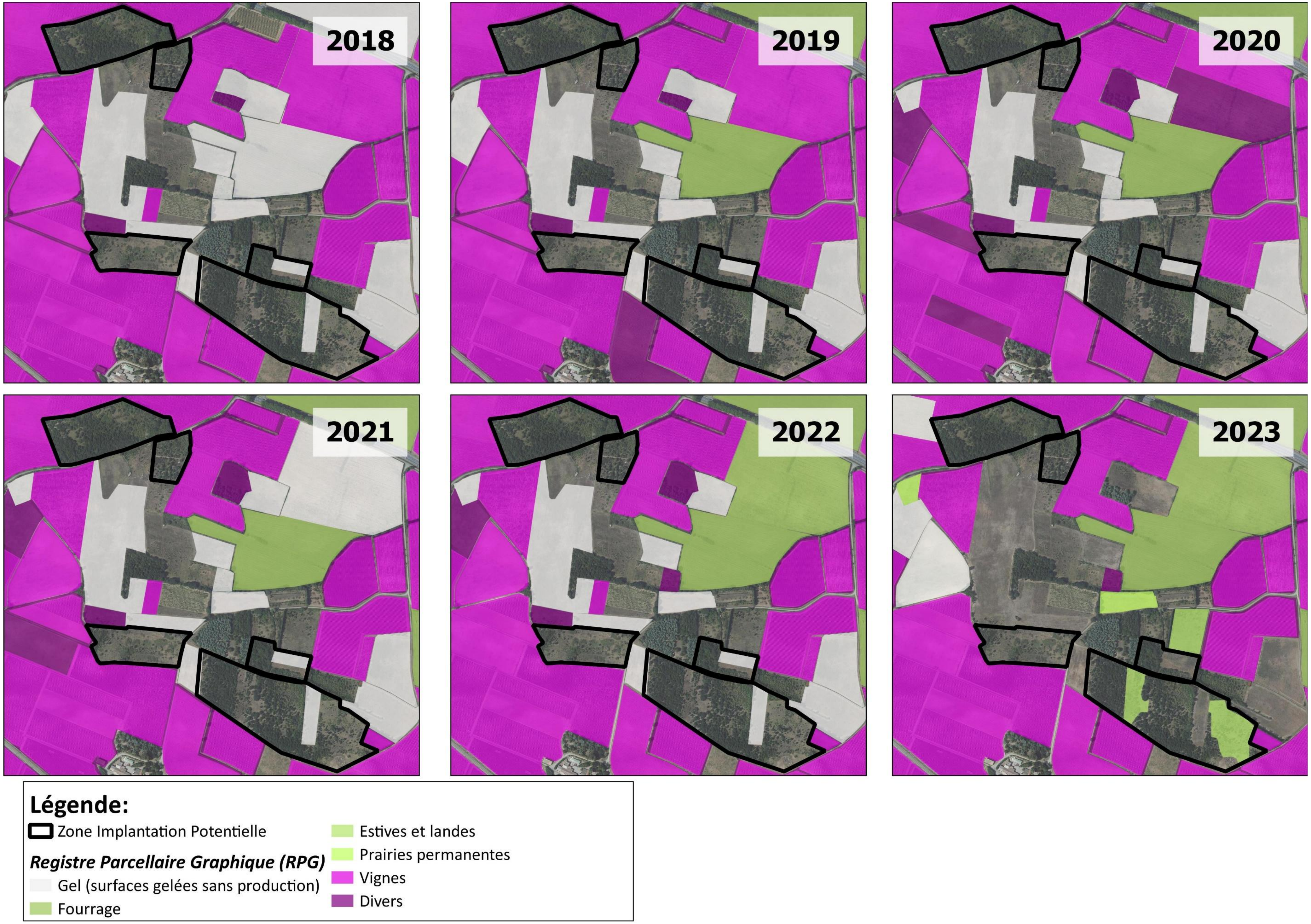

2018
2019
2020
2021
2022
2023
Légende:
Zone Implantation Potentielle
Registre Parcellaire Graphique (RPG)
Gel (surfaces gelées sans production)
Fourrage
Estives et landes
Prairies permanentes
Vignes
Divers

Figure 149 : Registre Parcellaire Graphique 2018 à 2023 au droit de la zone d'implantation potentielle

b) L'activité sylvicole

➢ ***Région Occitanie***

La forêt est un élément important du paysage économique et naturel occitan. Elle s'étend sur près de 2 630 000 hectares ± 52 000, soit 36% des surfaces contre 31% dans l'ensemble de la France.

La forêt privée (81% de la superficie forestière) est nettement majoritaire. Seuls 19% des forêts de la région sont publiques (8% domaniales et 11% autres).

La forêt Occitane est dotée d'une grande richesse d'essences. Les superficies forestières comportent 77,5% de peuplements feuillus avec le chêne et le hêtre en essences dominantes et 22,5% de peuplement résineux avec le pin sylvestre en essence dominante.

➢ ***Département de l'Aude***

La forêt couvre environ 30% du territoire du département de l'Aude, soit 200 000 hectares, ce qui le situe au-dessus de la moyenne nationale. Le territoire de l'Aude est caractérisé par l'existence d'espaces forestiers de nature différente, reflétant les fortes variations climatiques et géologiques. Les forêts de montagne du Pays de Sault, de la Montagne Noire et du Haut Cabardès, sont les domaines traditionnels du hêtre, du sapin pectiné, du châtaignier. Les forêts collinéennes du Razès et des Corbières occidentales, sont présentes au centre et à l'ouest du département, où l'on rencontre les chênes rouvres, pédonculés, pubescents, les pins, les cèdres. La forêt « méditerranéenne » s'étend du Minervois et des Corbières orientales jusqu'au littoral où prédominent le chêne vert et le pin d'Alep.

➢ ***Aire d'étude immédiate***

L'aire d'étude immédiate fait partie de la Sylvoécorégion Plaines et collines rhodaniennes et languedociennes et se situe sur la région forestière Plaine viticole de l'Aude et de l'Herault.

Au sein de la région Plaine viticole de l'Aude et de l'Herault, le taux de boisement est de 5,3 %, le moins élevé du département. Le paysage est celui de la vigne, associée parfois à des vergers ou des cultures. Quelques boisements morcelés s'y intercalent avec souvent un aspect de parc ornemental près des demeures où se remarque la présence fréquente du pin pignon. Le long des cours d'eau croissent d'étroites forêts ripicoles formées de peupliers, de frêne et d'aulnes. Çà et là, quelques reliefs à sol calcaire superficiel portent des garrigues à chêne vert ou pin d'Alep, ou plus rarement des taillis de chêne vert et des futaies de pin d'Alep.

Il n'existe pas de forêts publiques sur la commune de Pennautier.

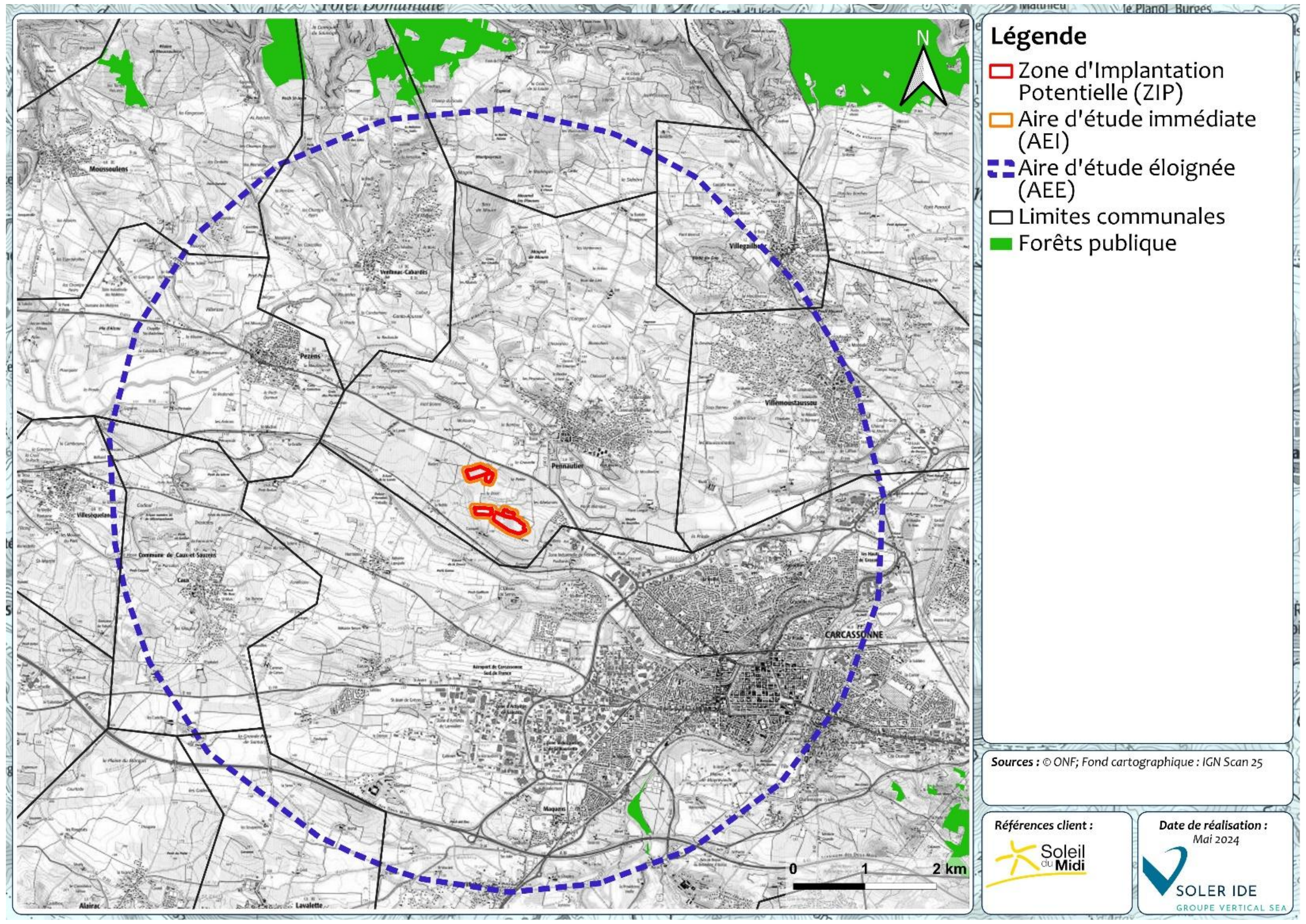


Figure 150 : Localisation des forêts publiques au droit de l'aire d'étude éloignée

c) L'activité touristique

Le département de l'Aude constitue, au sein de la région Occitanie, un véritable espace mosaïque présentant à la fois le littoral méditerranéen, le Lauragais ou encore les Corbières et le Minervois (dominés par la viticulture), la Haute Vallée de l'Aude ou la Montagne Noire. Ainsi, avec plus de 17,5 millions de nuitées annuelles référencées dans le département de l'Aude et près de 2,5 millions d'entrées sur les sites culturels et patrimoniaux, dont les Châteaux et Abbayes du Pays Cathare, l'Aude positionne son offre touristique comme pivot de l'économie départementale.

Avec ses paysages divers, l'Aude comptabilise 660 km de sentiers de randonnées avec 77 itinéraires inscrits au PDIPR de l'Aude (Plan Départemental des Itinéraires de Promenades et de Randonnées).

Le territoire de la communauté de communes Carcassonne présente une offre touristique riche, partagée entre des sites patrimoniaux d'exception, des lieux de pleine nature et des produits du terroir audois.

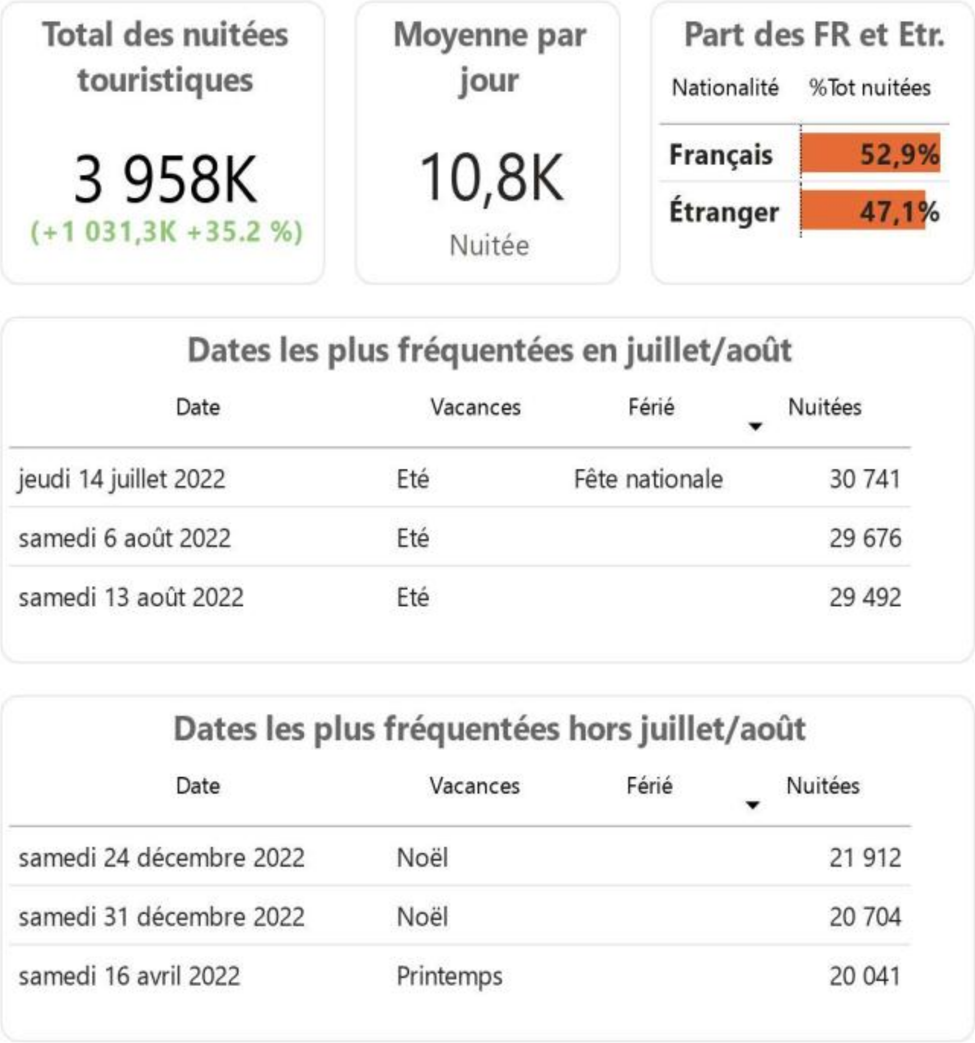
Il offre les activités et lieux d'intérêt suivants :

- La Cité médiévale de Carcassonne ;
- Des villages de charme, tels que Trèbes, Caunes-Minervois et son, abbaye romane, Montolieu, Aragon en Cabardès, Villesèquelande, Villeneuve-Minervois, Rieux-Minervois, etc ;

- Des itinéraires de randonnée et de vélo, notamment au sein de la Montagne noire, de la Montagne d'Alaric, ou le long du Canal du Midi ;
- Les lacs aménagés de Jouarres et La Cavayère, proposant des activités de loisirs ;
- Les lacs et rivières de la Montagne Noire ;
- Le Canal du Midi, classé au Patrimoine mondial de l'UNESCO ;
- Le gouffre géant de Cabrespine et la grotte de Limousis ;
- La gastronomie : les vignobles (appellations Minervois, Malepère, Corbières, Cabardès) et spécialités du terroir (truffe, cassoulet de Castelnaudary, etc).

La fréquentation touristique en 2022 sur le territoire de Carcassonne Agglo est présentée en figure suivante.

Le nombre de nuitées touristiques est évalué à 3 958 000 en 2022, soit une augmentation de 35,2% par rapport à l'année précédente. Il s'agit majoritairement de touristes français, et les pics de fréquentation concernent les mois de juillet et août. Précisons que l'Occitanie est la première région émettrice de nuitées touristiques en France en 2022.



Total des nuitées touristiques

3 958K

(+1 031,3K +35.2 %)

Moyenne par jour

10,8K

Nuitée

Part des FR et Etr.

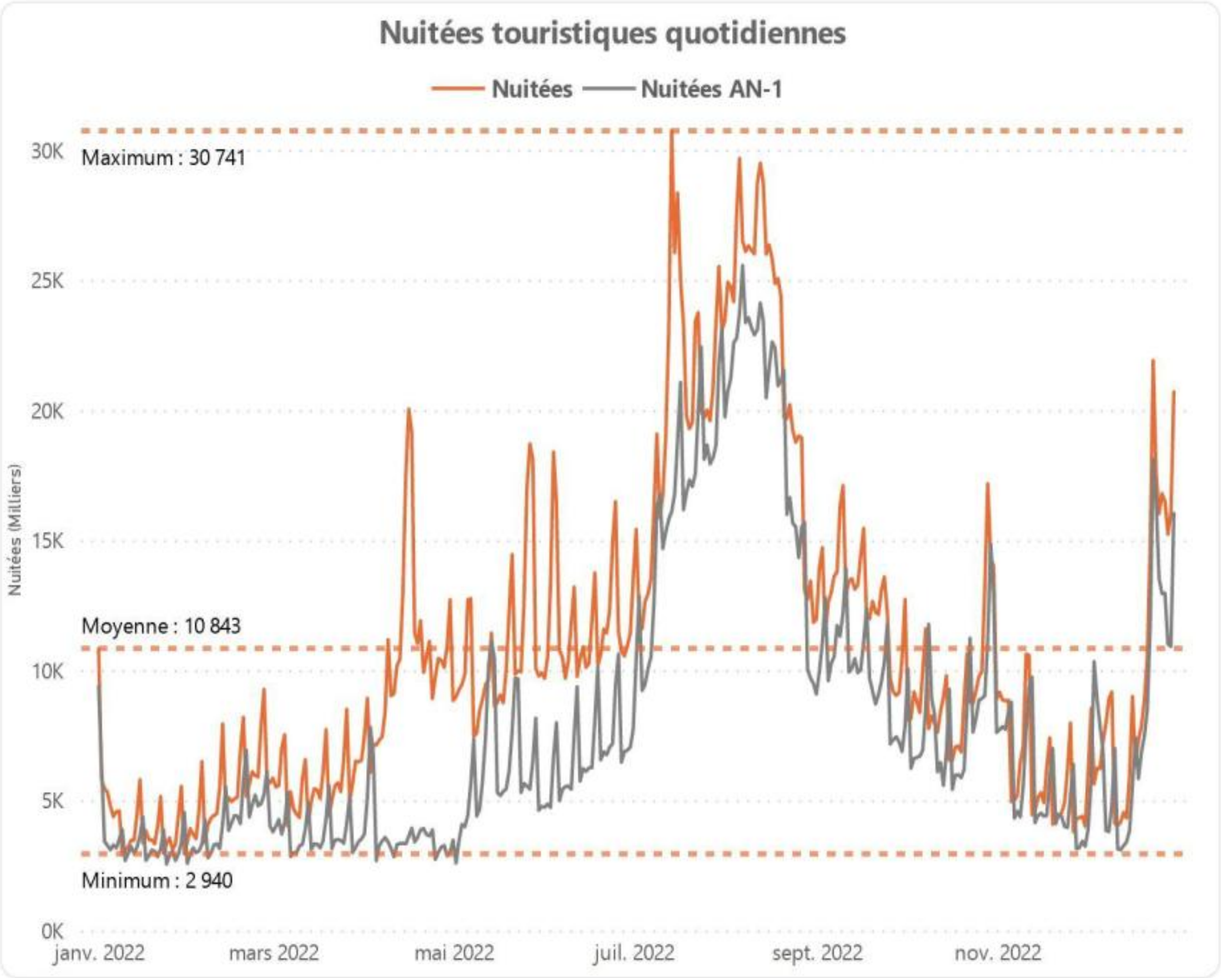
Nationalité	%Tot nuitées
Français	**52,9%**
Étranger	**47,1%**

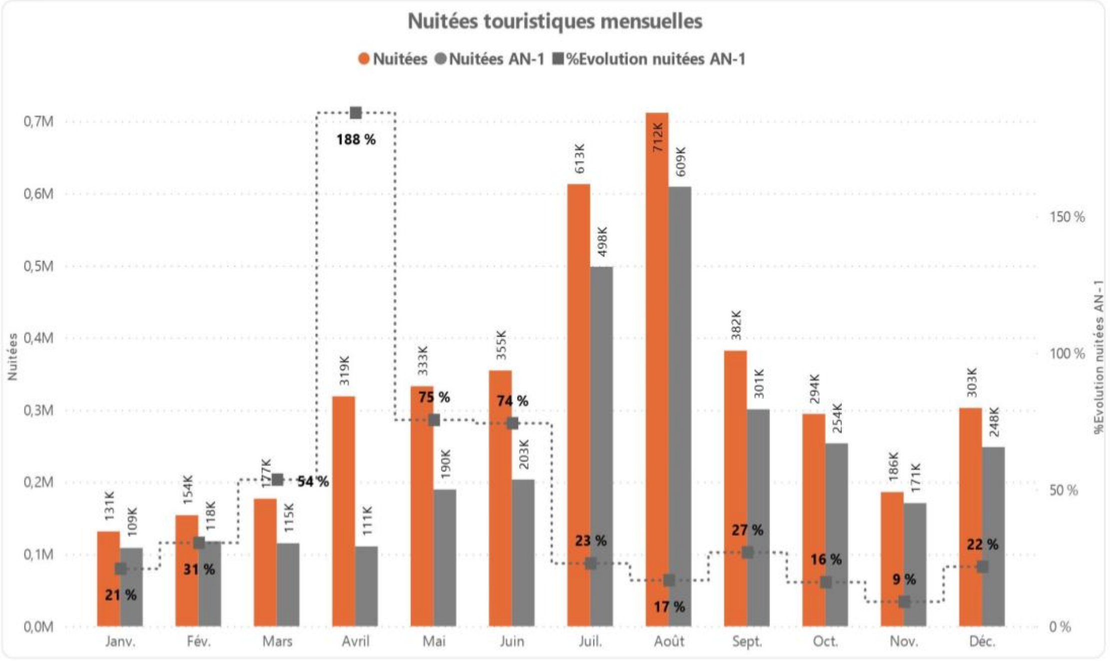
Dates les plus fréquentées en juillet/août

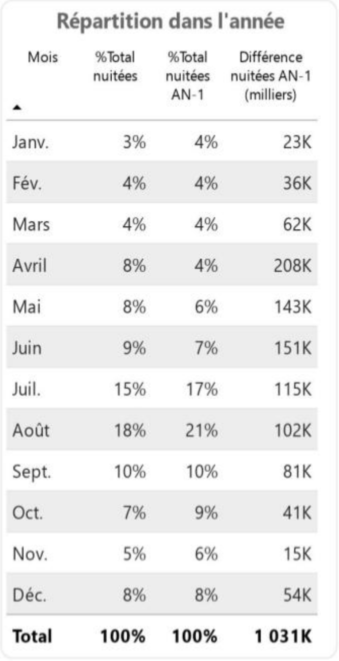
Date	Vacances	Férié	Nuitées
jeudi 14 juillet 2022	Eté	Fête nationale	30 741
samedi 6 août 2022	Eté		29 676
samedi 13 août 2022	Eté		29 492

Dates les plus fréquentées hors juillet/août

Date	Vacances	Férié	Nuitées
samedi 24 décembre 2022	Noël		21 912
samedi 31 décembre 2022	Noël		20 704
samedi 16 avril 2022	Printemps		20 041







Répartition dans l'année

Mois	%Total nuitées	%Total nuitées AN-1	Différence nuitées AN-1 (milliers)
Janv.	3%	4%	23K
Fév.	4%	4%	36K
Mars	4%	4%	62K
Avril	8%	4%	208K
Mai	8%	6%	143K
Juin	9%	7%	151K
Juil.	15%	17%	115K
Août	18%	21%	102K
Sept.	10%	10%	81K
Oct.	7%	9%	41K
Nov.	5%	6%	15K
Déc.	8%	8%	54K
Total	**100%**	**100%**	**1 031K**

Figure 151 : Bilan des nuitées touristiques en 2022 au droit du territoire de Carcassonne Agglo

Des itinéraires de randonnées sont identifiés au droit de l'aire d'étude éloignée (cf. figure suivante), dont le sentier de Grand Randonnée GR36 et le sentier de Grand Randonnée GR78 qui recoupent le secteur sud-est de l'aire d'étude éloignée au droit de la commune de Carcassonne.

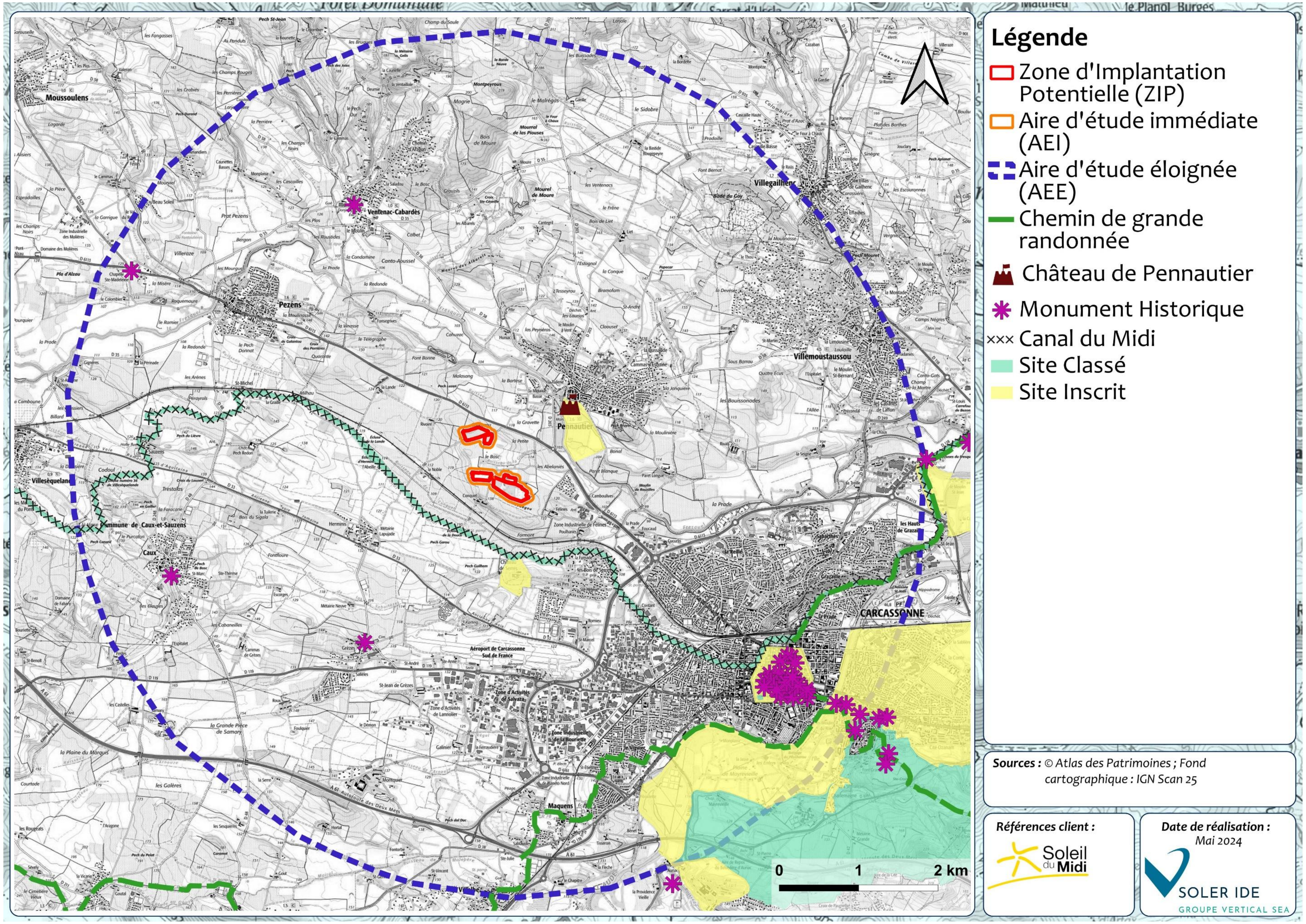
Aucun sentier de randonnée ne concerne l'aire d'étude immédiate.

Sur la commune de Pennautier les activités touristiques se concentrent sur 2 sites touristiques majeurs :

- Le château de Pennautier : Un des plus anciens châteaux viticoles en France. Il a été construit à partir de 1620, a été visité par le roi Louis XIII en 1622, et est marqué par le style de Versailles (architecte Le Vau et paysagiste Le Nôtre). Le parc est classé « Jardin Remarquable » ;
- Le canal du Midi avec les écluses de la Douce et de Lalande, des chambres d'hôtes et la possibilité de remonter le canal en péniche ou de le longer à vélo.

Aucun site patrimonial ou point d'intérêt touristique ne concerne l'aire d'étude immédiate.

La carte de localisation de ces différents éléments touristiques et de loisirs est fournie en page suivante (liste non exhaustive).


Légende
🟥 Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
🟧 Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Chemin de grande randonnée
Château de Pennautier
Monument Historique
××× Canal du Midi
🟩 Site Classé
🟨 Site Inscrit
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Pezens
Villegailhenc
Villemoustaussou
Pennautier
Villesèquelande
Commune de Caux-et-Sauzens
Caux
Aéroport de Carcassonne Sud de France
CARCASSONNE
Maquens
0
1
2 km
Références client :
Soleil du Midi
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Sources : *© Atlas des Patrimoines ; Fond cartographique : IGN Scan 25*

Date de réalisation : *Mai 2024*

Figure 152 : Activités touristiques au droit de l'aire d'étude éloignée

d) L'activité cynégétique

La Fédération des Chasseurs de l'Aude dispose d'un schéma départemental de gestion cynégétique pour la période 2020-2026.

Il existe dix pays cynégétiques sur le département. La commune de Pennautier fait partie du pays « Carcassonnais-Malepère-Limouxin ».

La commune de Pennautier dispose d'une association de chasse.

Les terrains de l'aire d'étude immédiate sont susceptibles d'accueillir de la chasse.

e) L'activité de pêche

La Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de l'Aude (FDAAPPMA 11) est un établissement d'utilité publique, agréé au titre de la protection de l'environnement. Elle regroupe 27 Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu (AAPPMA), avec près de 10 457 adhérents.

Le Fresquel, cours d'eau identifié au droit de l'aire d'étude éloignée, est identifié comme un cours d'eau de 2ème catégorie du domaine privé.

Globalement, pour les cours d'eau de 2ème catégorie, la pêche est ouverte toute l'année.

Concernant la faune aquatique, le Fresquel est classé en première catégorie avec la présence de Truites Fario et d'espèces d'accompagnement telles que les barbeaux, chevaines, loches, vairons, goujons et d'une espèce rare et sensible : la lamproie de Planer. Il est à noter que la Truite et la Lamproie ont leur site de reproduction sur l'ensemble du linéaire, et qui sont protégés par des arrêtés de protection des frayères.

Synthèse :

La zone d'implantation potentielle se situe sur la commune de Pennautier qui appartient à la Communauté de communes Carcassonne Agglo. La commune de Pennautier comptait 2 714 habitants en 2020. Depuis 1968, la population est en augmentation. La classe d'âge la plus représentée est la classe de 45 à 59 ans. De jeunes ménages s'installent dans cette commune. Le nombre d'emplois a diminué entre 2014 et 2020 (-5,8%) sur la commune.

L'aire d'étude immédiate est située relativement éloignée des premiers hameaux. Le plus près étant situé à près de 200 m au sud.

Les principales activités recensées sur la commune de Pennautier sont les activités tertiaires et agricoles. L'industrie n'occupe qu'une place réduite dans les activités de la commune. Les productions agricoles locales sont essentiellement tournées vers la viticulture. Selon le RPG, le projet ne s'implante pas sur des terres agricoles.

La commune de Pennautier présente également une activité touristique intéressante liée notamment à la proximité de plusieurs sites historiques et culturels majeurs (dont le Canal du Midi et le château de Pennautier).

L'activité cynégétique est également pratiquée sur la commune.

Aucune activité de pêche n'est recensée au droit de l'aire d'étude immédiate

L'enjeu est considéré comme modéré.

6.3.3 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Objectif *: La connaissance des caractéristiques du site en matière d'accessibilité routière doit permettre d'appréhender les différents axes de circulation permettant l'accès au site pour les problématiques d'acheminement des structures en phase chantier, d'entretien et en phase d'exploitation.*

Sources des données *: Les données sont issues de l'IGN, de l'analyse de terrain et du département de l'Aude.*

6.3.3.1 Réseau ferroviaire

L'aire d'étude éloignée est concernée par une voie ferrée. Celle-ci permet de relier Castelnaudary à Carcassonne. Les rails de la voie ferrée se trouvent au plus près à 400 m au sud de la zone d'implantation potentielle.

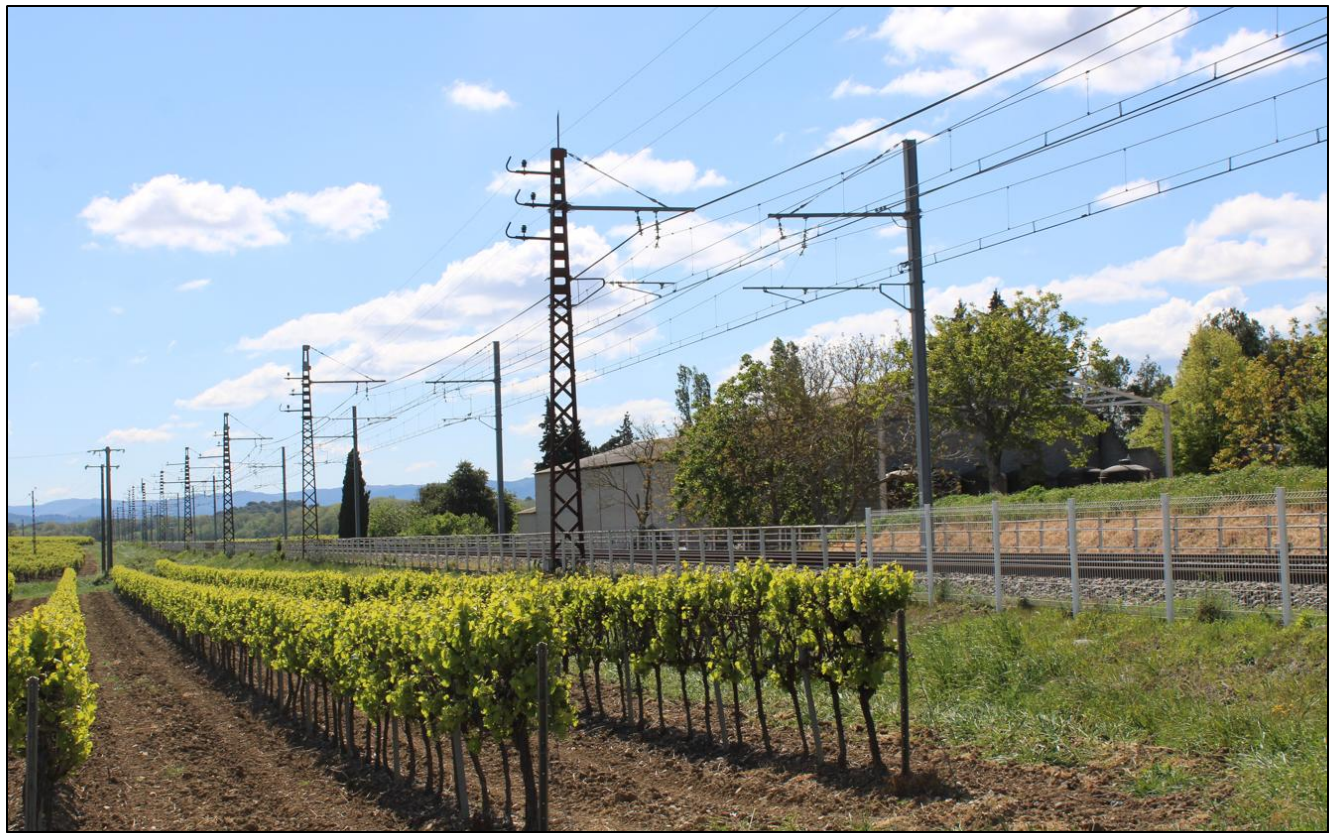


Figure 153 : Voie ferrée au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : SOLER IDE, avril 2024

6.3.3.2 Réseau routier

Le réseau routier de l'aire d'étude éloignée est composé de l'autoroute A61 (l'Autoroute des Deux Mers) à environ 4,2 km au Sud de la zone d'implantation potentielle, de voies départementales et de voies locales.

Plusieurs routes départementales traversent l'aire d'étude éloignée, dont les principales sont la D6113, la D33, la D119, la D6161 et la D118. D'autres axes départementaux secondaires traversent l'aire d'étude éloignée notamment la D48 à l'Ouest qui traverse l'aire d'étude éloignée du Nord au Sud, la D203, la D35 et la D104 à l'est de Carcassonne.

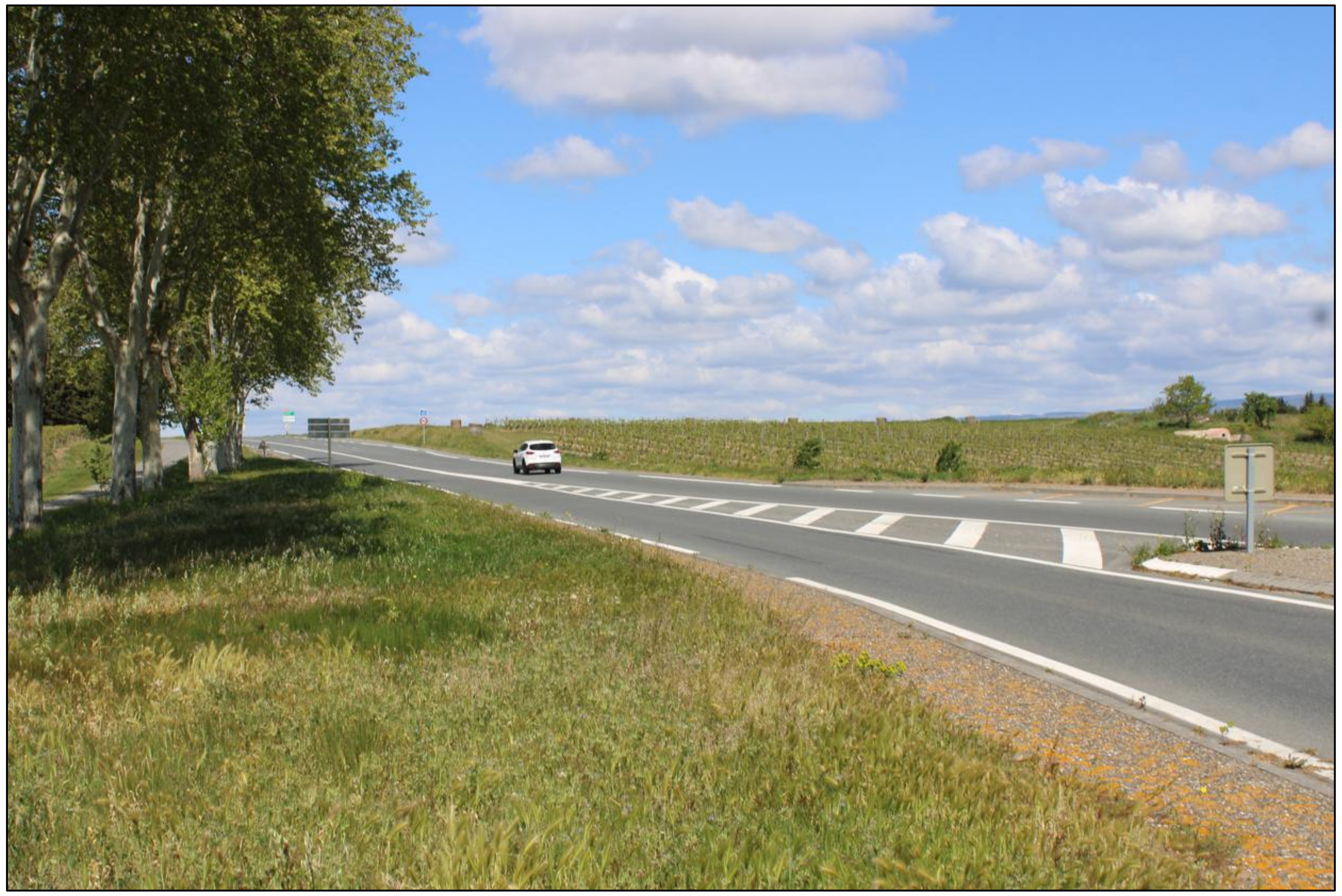


Figure 154 : Vue de la RD6113– Source : SOLER IDE, avril 2024

Mis à part sur la commune de Carcassonne, le réseau routier local est relativement peu dense, hormis les routes départementales structurantes et quelques voiries d'accès aux différents bourgs et hameaux isolés, la plupart du reste du réseau est constitué de chemins agricoles.

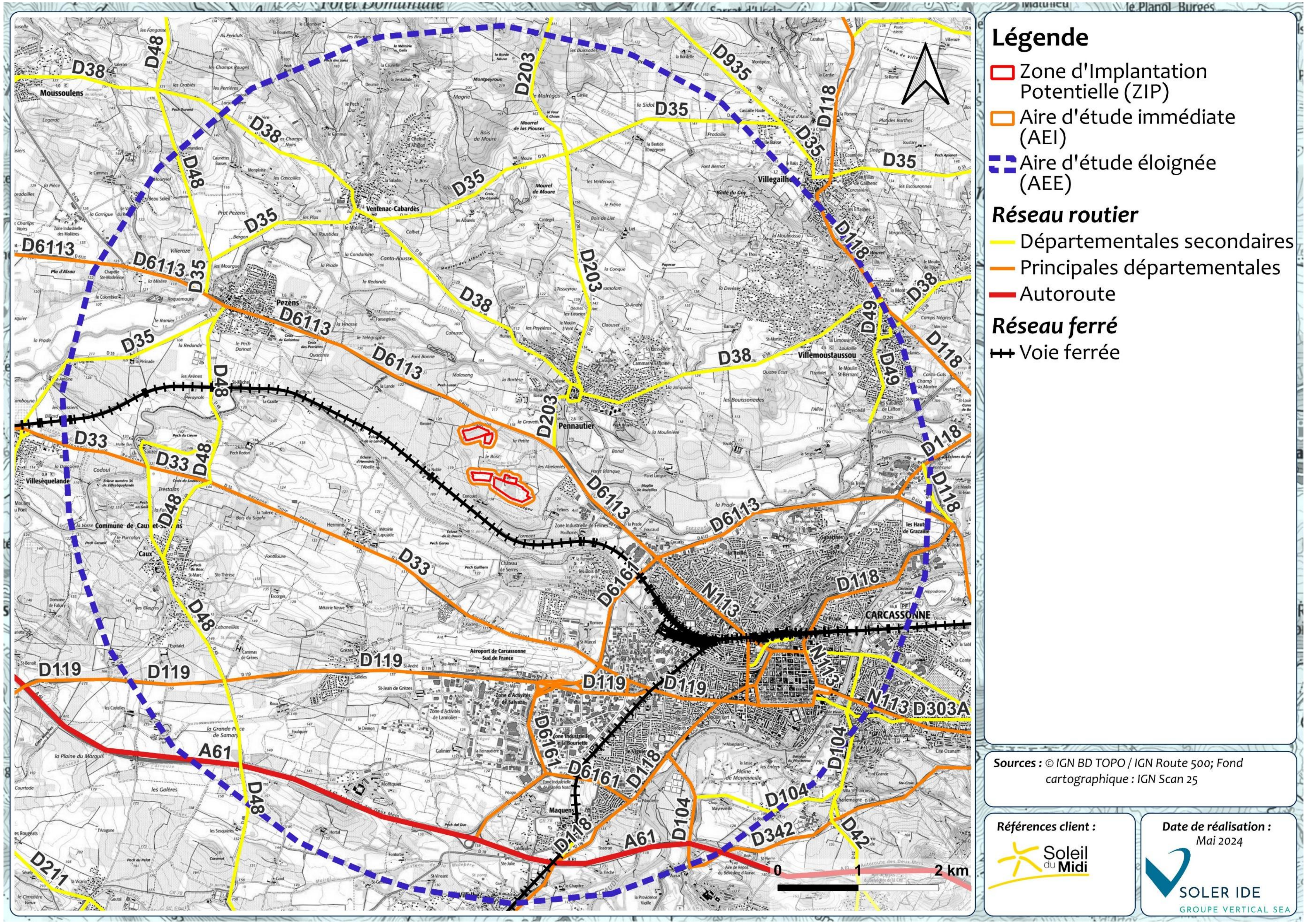

Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Réseau routier
Départementales secondaires
Principales départementales
Autoroute
Réseau ferré
Voie ferrée
Sources : © IGN BD TOPO / IGN Route 500; Fond cartographique : IGN Scan 25
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA
0
1
2 km
D38
D48
D203
D935
D35
D118
D6113
D49
D33
D119
D6161
N113
D303A
D104
D342
D42
D211
A61
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Pezens
Pennautier
Villegailhenc
Villemoustaussou
Villesèquelande
Commune de Caux-et-Sauzens
Caux
CARCASSONNE
Aéroport de Carcassonne Sud de France
Maquens

Figure 155 : Routes départementales et voies ferroviaire au droit de l'aire d'étude éloignée

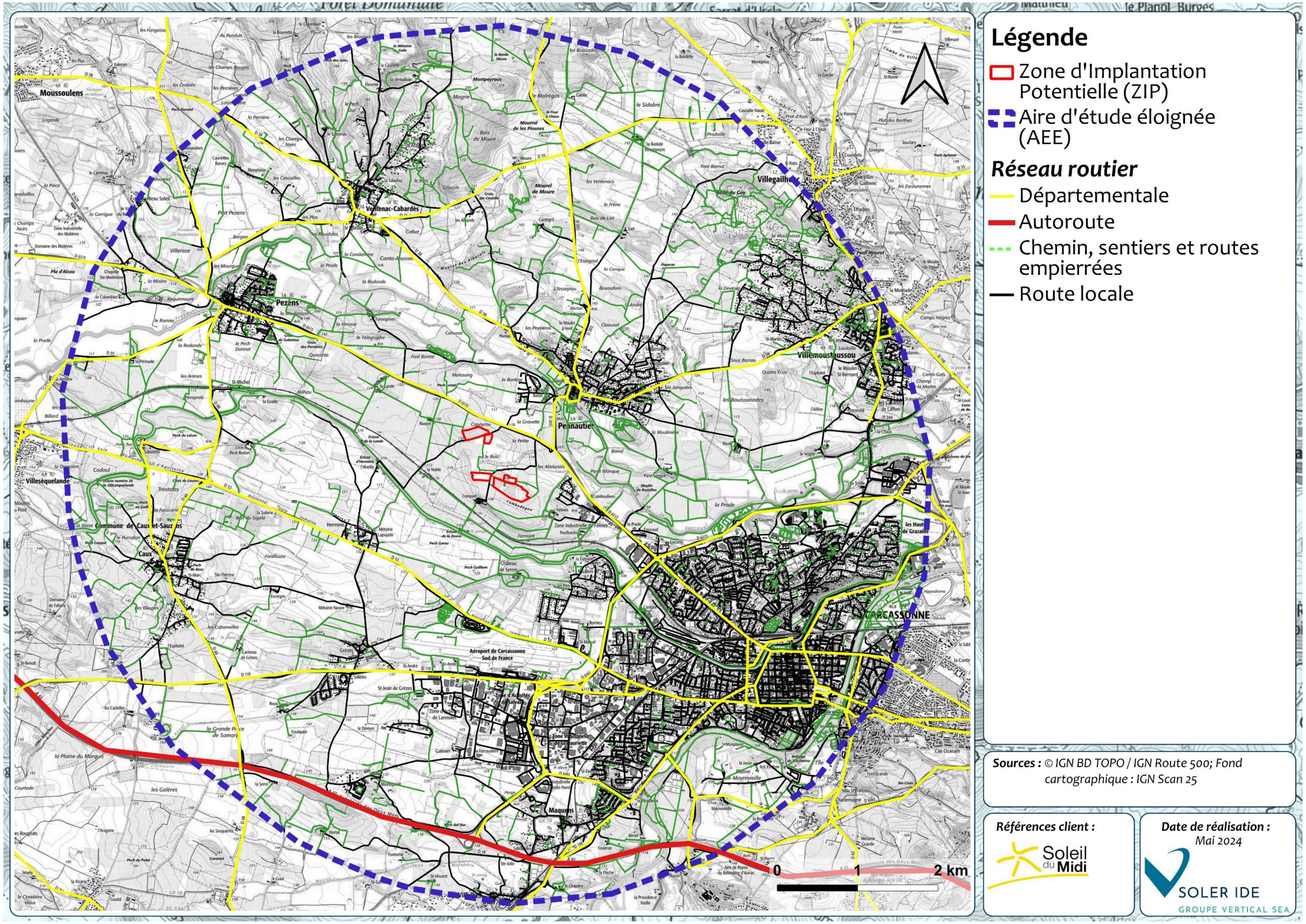

Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Réseau routier
Départementale
Autoroute
Chemin, sentiers et routes empierrées
Route locale
Pennautier
Pezens
Ventenac-Cabardès
Villegailhenc
Villemoustaussou
Carcassonne
Caux
Villesèquelande
Moussoulens
Aéroport de Carcassonne Sud de France
Maquens
0 1 2 km
Sources : © IGN BD TOPO / IGN Route 500; Fond cartographique : IGN Scan 25
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 156 : Réseau routier au droit de l'aire d'étude éloignée

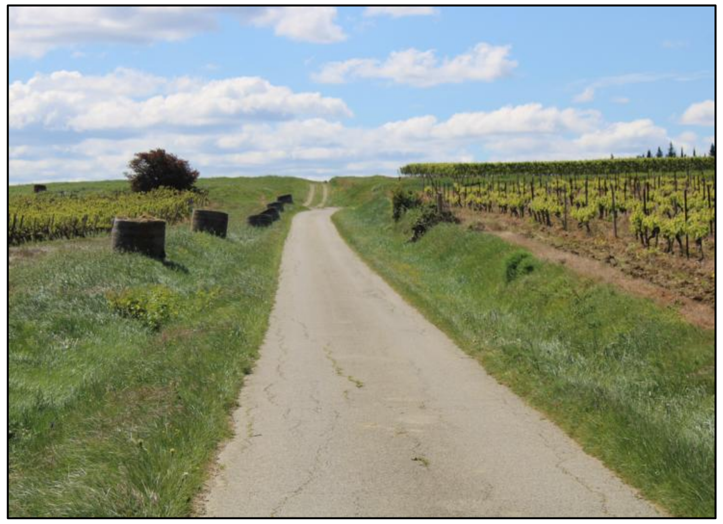
6.3.3.3 Accès à la zone d'implantation potentielle

L'accès aux différents secteurs de la ZIP s'effectue depuis la route départementale RD6113 par un rond-point puis par une route communale. Pour se rendre sur l'aire d'étude immédiate nord il suffit de continuer sur cette route communale en direction du lieu-dit « La Noble » et pour se rendre sur l'aire d'étude immédiate sud, il faut bifurquer à partir de cette route sur une autre route communale en direction du lieu-dit « Conquet ».

Route Départementale RD6113

Rond-point de Pennautier

Route communale parallèle à la RD6113


Route menant au lieu-dit « Conquet »

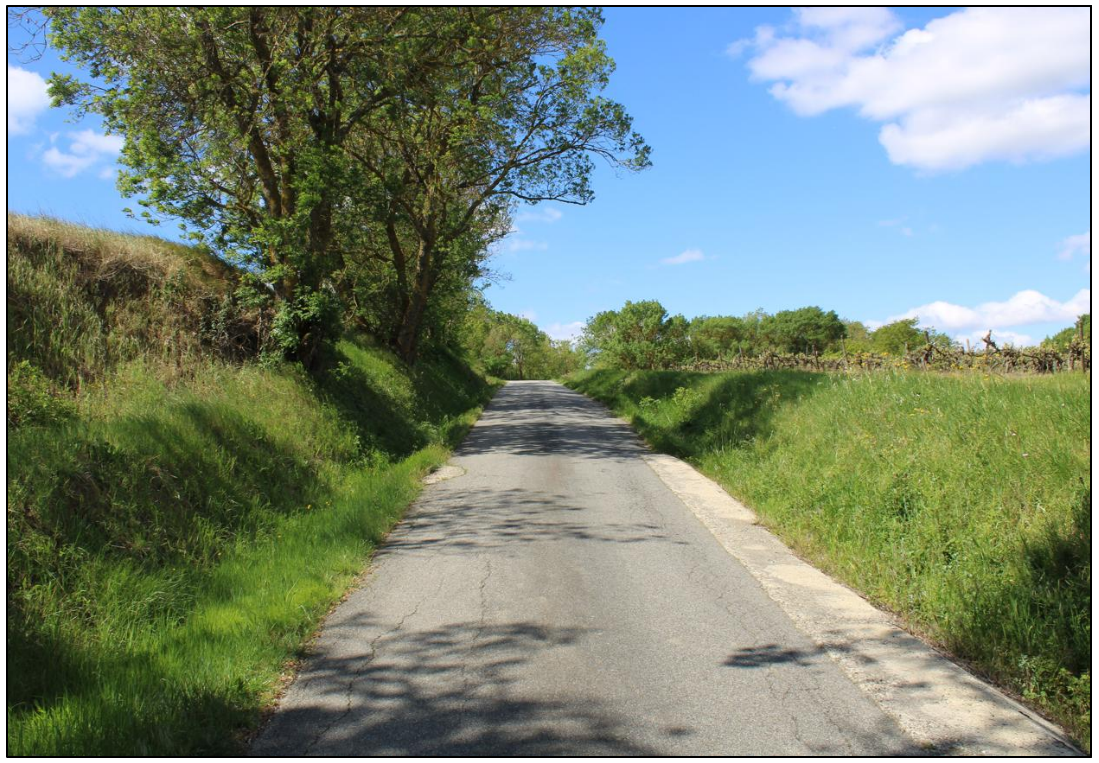

Route menant au lieu-dit « Le Noble »

Figure 157 : Prises de vue des voies d'accès à la ZIP – Source : SOLER IDE, avril 2024

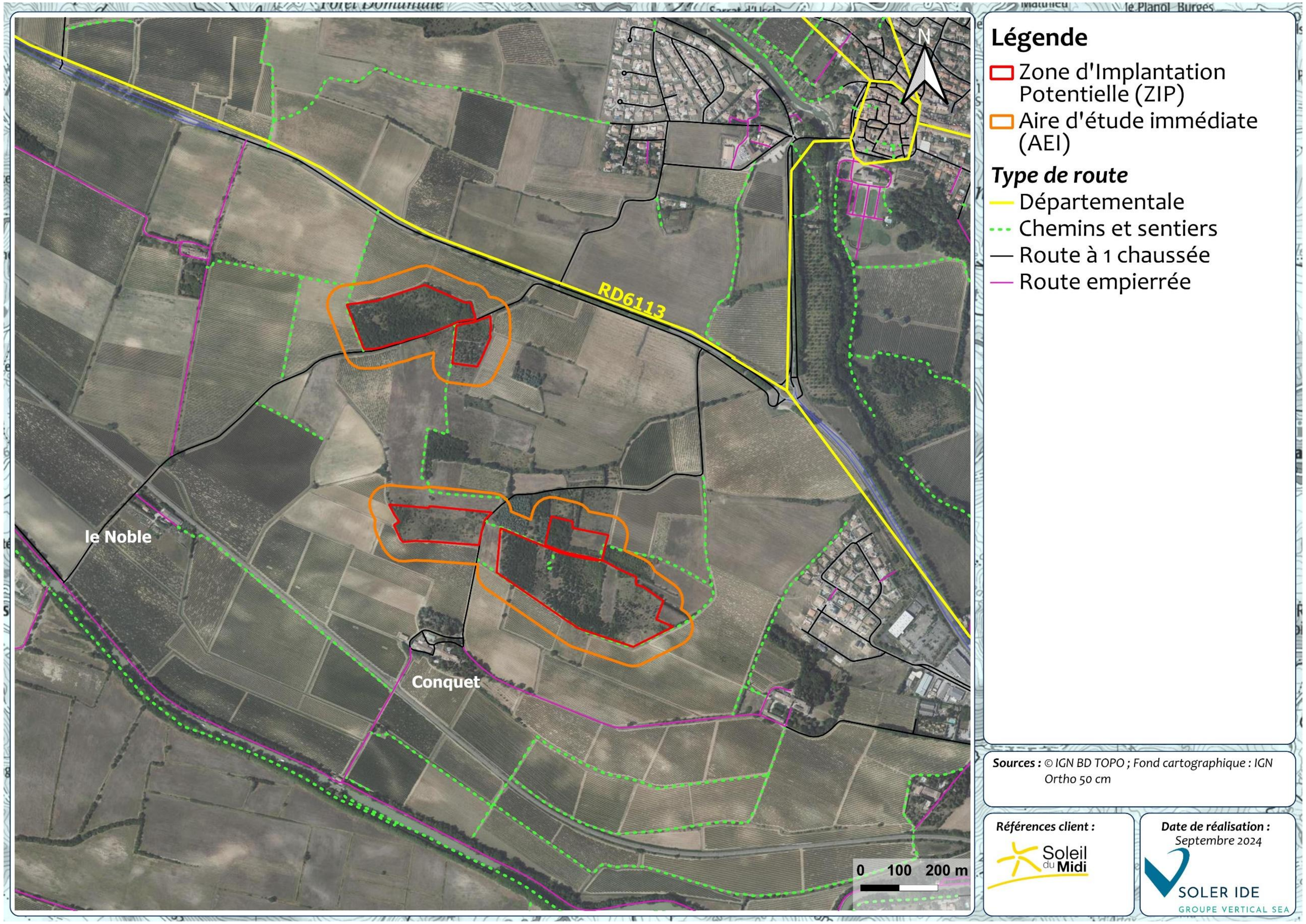

RD6113
le Noble
Conquet
N
0 100 200 m
Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Type de route
Départementale
Chemins et sentiers
Route à 1 chaussée
Route empierrée
Sources : © IGN BD TOPO ; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation : Septembre 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 158 : Localisation des accès à la zone d'implantation potentielle

6.3.3.4 Trafic

Des comptages routiers sont réalisés par le département de l'Aude afin de mesurer et d'analyser le trafic routier du territoire.

Un comptage routier a été effectué en 2023 au droit de la route départementale RD6113 à proximité de l'aire d'étude immédiate. Celui-ci indique un nombre de véhicules journalier de 10 561 avec une proportion de poids-lourds de 5,18%.

Aucun comptage routier n'a été effectué au droit des routes communales permettant d'accéder à la zone d'implantation potentielle.

6.3.3.5 Accidentologie

Le dernier bilan de l'accidentologie de la région Occitanie est celui de 2021.
Le bilan de l'accidentalité de l'Aude pour l'année 2020 s'établit à 280 accidents corporels (contre 318 en 2019) dont 27 mortels ; 386 personnes tuées ou blessées (418 en 2019).

Figure 159 : Évolution des accidents et des victimes de la route - Source : DREAL Occitanie

	2021	2020	2019	2018
Accidents	668	615	809	914
Tués	64	53	63	55
Blessés	845	741	996	1126

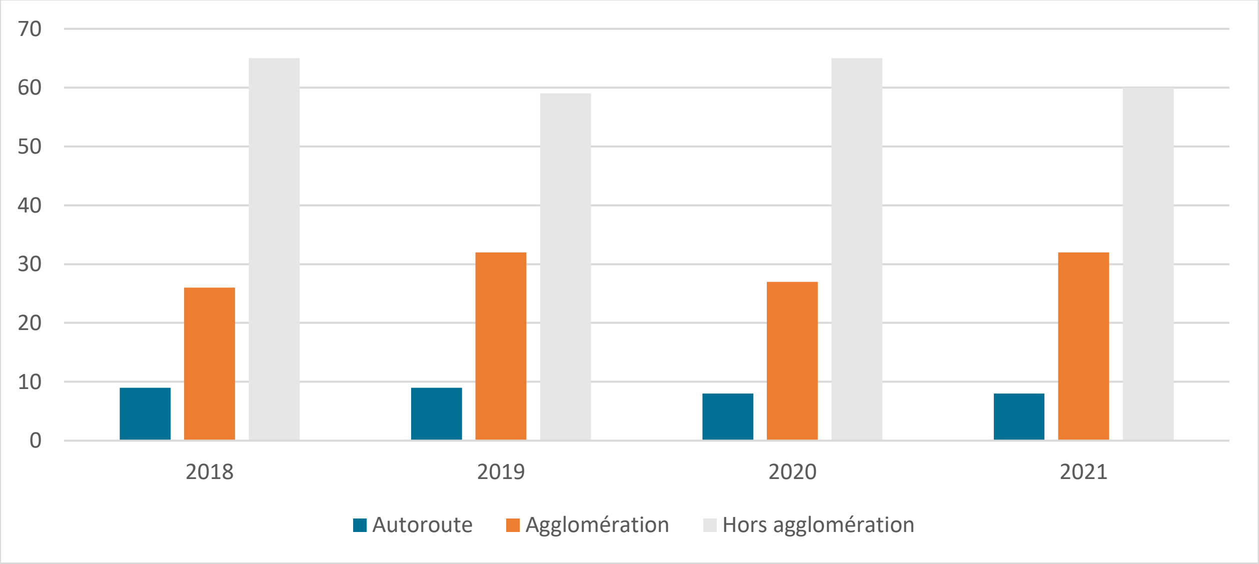


Figure 160 : Part d'accidents mortels selon le type de réseau - Source : DREAL Occitanie

La majorité des accidents mortels s'est produite sur le réseau hors agglomération (nationales et départementales), principalement en rase campagne.

D'après le site internet d'Onisr, depuis 2014 aucun accident n'a été recensé sur les routes communales permettant d'accéder à la ZIP. Néanmoins, 5 accidents dont 1 mortel et 4 graves non mortel sont survenus au droit de la RD6113 entre Pezens et le rond-point permettant d'accéder au bourg de Pennautier.

Synthèse :

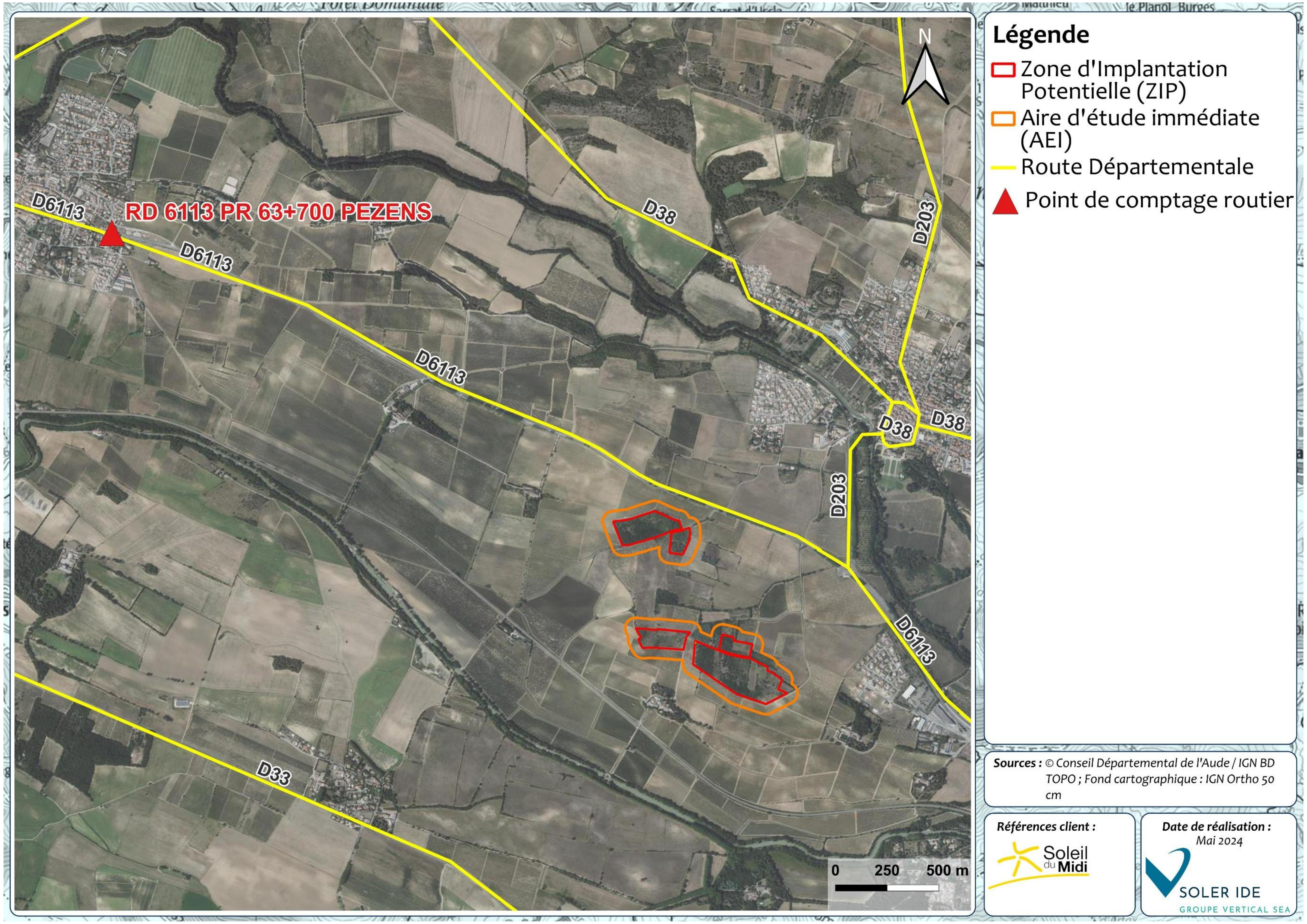
L'aire d'étude éloignée est concernée par une grande infrastructure : l'autoroute A61. Plusieurs routes départementales parcourent aussi l'aire d'étude éloignée avec notamment les D6113, D33 et la D119 qui représentent des axes importants du secteur.

L'aire d'étude éloignée est également parcourue par une voie ferrée qui passe à près de 300 m au Sud de la ZIP.

La zone d'implantation potentielle est accessible depuis une route départementale au nord, la RD6113 puis par des chemins communaux.

D'après les données de comptages routiers, sur la départementale 6113, le trafic est important avec près de 10 561 véhicules par jour.

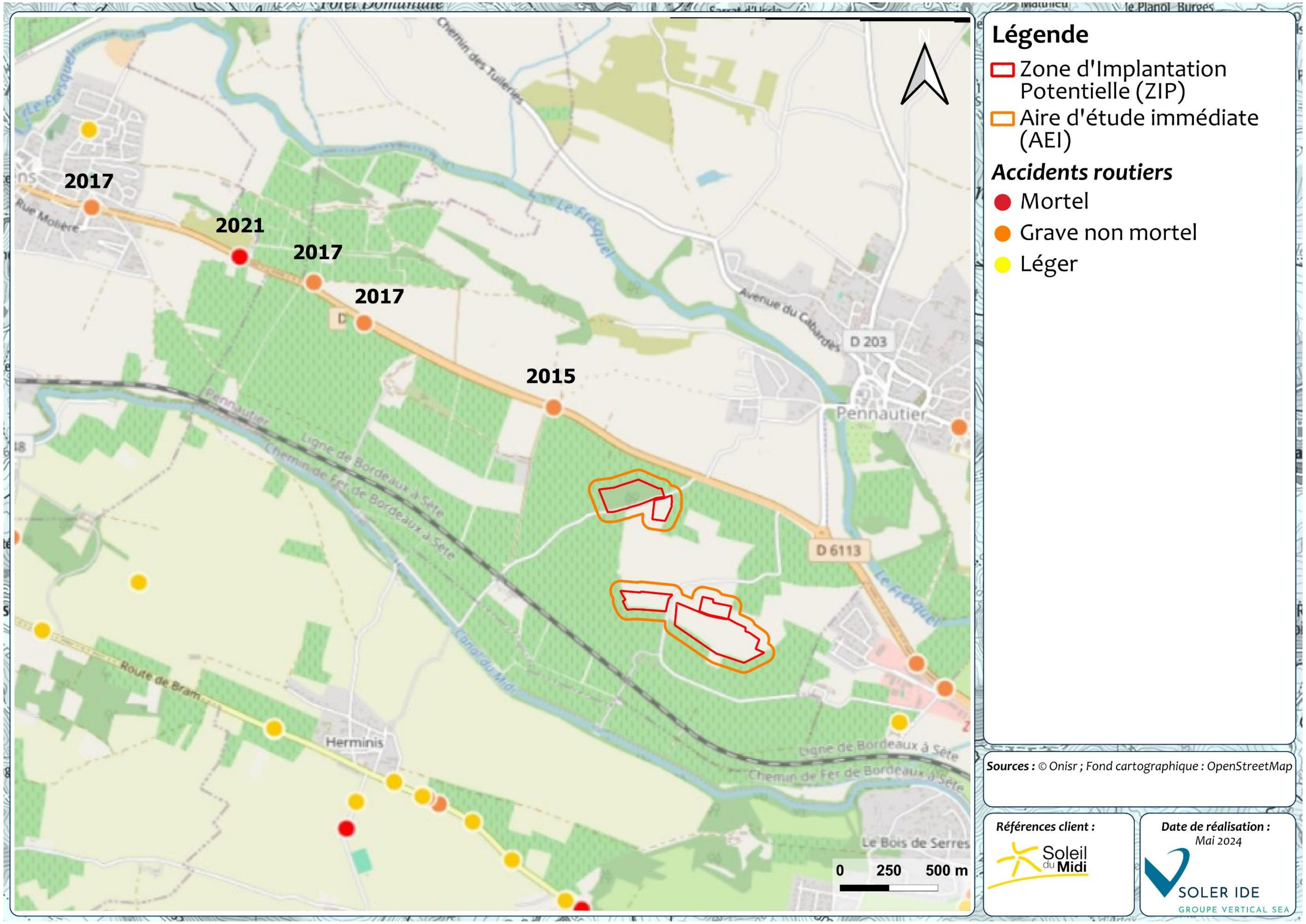
L'enjeu lié aux infrastructures de transport est donc considéré comme faible.


RD 6113 PR 63+700 PEZENS
D6113
D6113
D6113
D6113
D38
D38
D38
D203
D203
D33
N
0 250 500 m
Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Route Départementale
Point de comptage routier
Références client :
Soleil du Midi
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Sources : © Conseil Départemental de l'Aude / IGN BD TOPO ; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm

Date de réalisation : *Mai 2024*

Figure 161 : Cartographie du point de comptage au droit de la RD6113 le plus proche de la ZIP - Source : Conseil département de l'Aude, direction des routes


Légende
▭ Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
▭ Aire d'étude immédiate (AEI)
Accidents routiers
● Mortel
● Grave non mortel
● Léger
2017
2021
2017
2017
2015
Le Fresquel
Chemin des Tuileries
Avenue du Cabardès
D 203
Pennautier
D 6113
Ligne de Bordeaux à Sète
Chemin de Fer de Bordeaux à Sète
Canal du Midi
Route de Bram
Herminis
Le Bois de Serres
Rue Molière
N
0 250 500 m

Sources : © Onisr ; Fond cartographique : OpenStreetMap

Références client : Soleil du Midi

Date de réalisation : Mai 2024

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 162 : Accidents routiers entre 2014 et 2022 au droit de la RD6113 – Source : Onisr

6.3.4 AMBIANCE SONORE ET LUMINEUSE, VIBRATIONS

***Objectif** : L'analyse de l'ambiance sonore vise à identifier les nuisances sonores existantes au sein des terrains du projet.*

***Sources des données** : Les données sont issues de l'analyse de terrain, de la DDTM de l'Aude et du PLU de Saint-Martin-Lalande.*

Le site d'étude se situe au sein d'une zone agricole à très faible densité de population.

Le classement sonore des infrastructures constitue le volet préventif de la politique nationale de lutte contre le bruit des transports terrestres, mis en place par la loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit. Il se traduit par la classification du réseau routier en tronçons auxquels est affectée une catégorie sonore, ainsi que par la délimitation de secteurs dits « affectés par le bruit » dans lesquels les bâtiments à construire doivent présenter une isolation acoustique renforcée.

Plusieurs arrêtés préfectoraux définissent le classement sonore des voies routières, nationales, départementales et communales ainsi que les voies ferroviaires au droit de l'aire d'étude éloignée.

Les zones d'activités pouvant inclure des équipements ou activités bruyantes sont concernées par la Réglementation Bruit de voisinage, voire par la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Les principaux textes réglementaires sont :

- Articles L571-9 et L571-1 du Code de l'Environnement,
- Articles R571-44 à R571-52 du Code de l'Environnement relatif à la limitation du bruit des aménagements et des infrastructures de transports terrestres,
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières,
- Décret du 31 août 2006 relatif aux bruits de voisinage,
- Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation de bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement,
- Circulaire n° 97-110 du 12/12/97 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.

Concernant les voies routières nationales, l'arrêté préfectoral de l'Aude du 23 mars 2022 classe l'autoroute A61 en catégorie 1 soit un secteur affecté par le bruit de 300 m autour de l'axe, ainsi que la D6113 en catégorie 3 impliquant un secteur de bruit de 100m autour de l'axe. La voie ferrée Bram-Carcassonne est classée en catégorie 3. Le secteur affecté par le bruit est de 100 m.

Un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) existe à l'échelle du département de l'Aude, concernant les infrastructures routières et ferrées, il date du 9 mars 2023. Le zonage du PPBE concerne l'autoroute A 61 et la route D6113.

Les zones exposées au bruit ne concernent pas les différents secteurs de la zone d'implantation potentielle.

Aucune source lumineuse permanente n'est présente au sein de la zone d'implantation potentielle.

Enfin, aucune source de vibration n'est présente au sein de la zone d'implantation potentielle.

L'ambiance sonore de la zone d'implantation potentielle est caractéristique d'une zone rurale, et est influencée par le trafic routier et ferroviaire de la RD6113 et de la voie ferrée au sud. Par ailleurs, le site est entouré de parcelles agricoles et la densité d'habitation est faible.

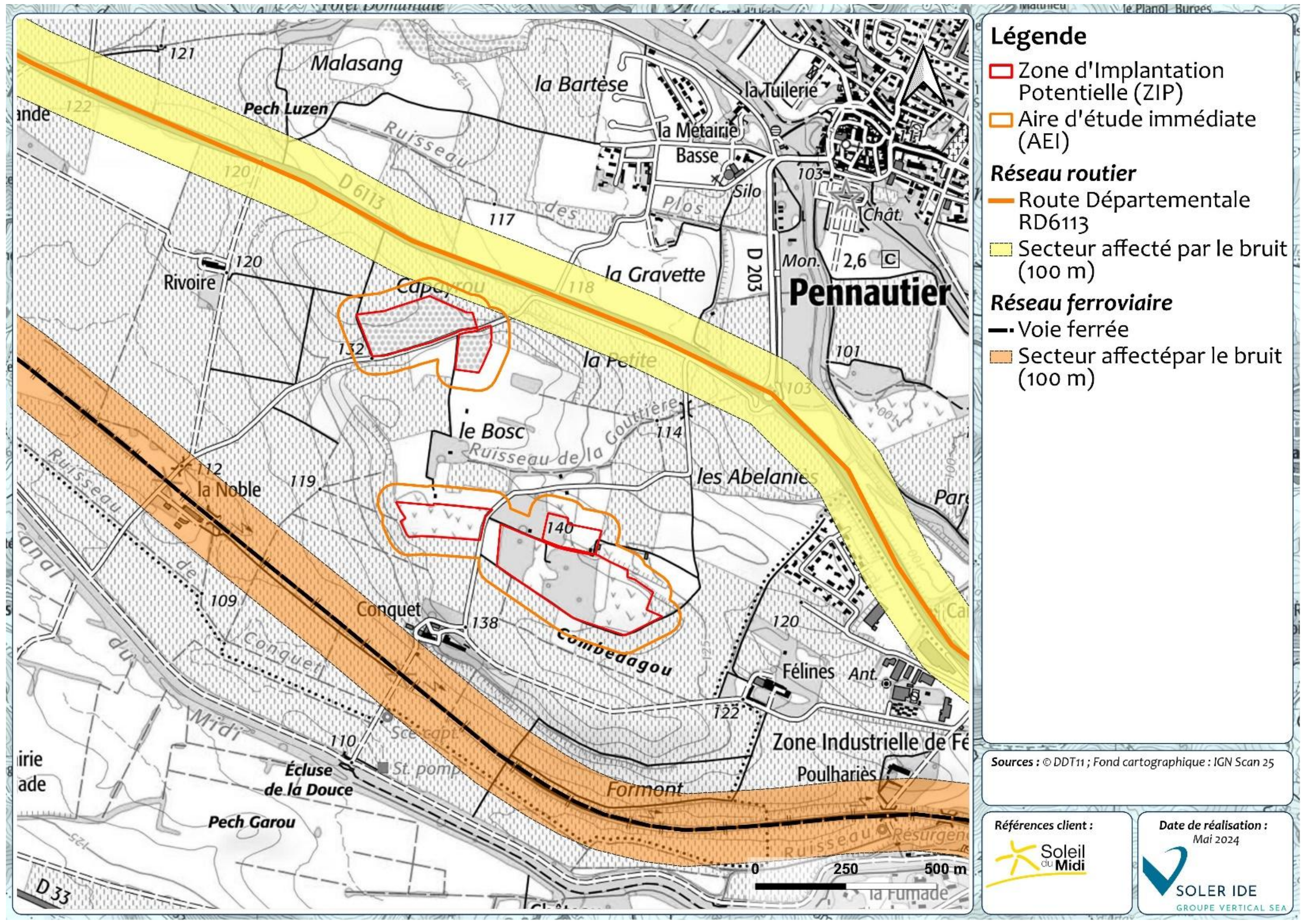

Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Réseau routier
Route Départementale RD6113
Secteur affecté par le bruit (100 m)
Réseau ferroviaire
Voie ferrée
Secteur affectépar le bruit (100 m)
Sources : © DDT11 ; Fond cartographique : IGN Scan 25
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
Pennautier
le Bosc
Malasang
la Bartèse
la Métairie Basse
la Gravette
la Petite
les Abelanies
la Noble
Conquet
Combedagou
Félines
Zone Industrielle de Fé
Poulharies
Formont
Écluse de la Douce
Pech Garou
Pech Luzen
Rivoire
D 6113
D 203
D 33
0
250
500 m

Figure 163 : Secteurs affectés par le bruit à proximité de l'aire d'étude immédiate - Source : DDT11

Synthèse :

La zone d'implantation potentielle est soumise aux nuisances sonores induites par la voie ferrée et la RD6113 situés à proximité. La partie nord de l'aire d'étude immédiate se situe dans la zone affectée par le bruit de la RD6113. Néanmoins, la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée. Par ailleurs, compte tenu du type d'installation projeté, aucune conséquence pour le projet n'est induite.

La ZIP ne présente pas de nuisances lumineuses significatives.

La ZIP ne présente pas de sources de vibrations significatives.

L'enjeu lié à l'ambiance sonore et lumineuse et aux vibrations est donc considéré comme faible.

6.3.5 QUALITE DE L'AIR

Objectif *: Les éventuelles sources émettrices de polluants atmosphériques sont étroitement liées aux activités anthropiques (activité industrielle éventuelle, trafic routier…). La qualité de l'air ambiant fait partie du cadre de vie des riverains. Pour tout projet d'aménagement du territoire, l'objectif est de respecter le contexte local, notamment en période de chantier (augmentation ponctuelle du trafic routier, poussières, etc.).*

Sources des données *: Les données sont issues d'ATMO Occitanie.*

Les mesures et les prévisions de la qualité de l'air de l'Aude et de la région Occitanie sont assurées par l'association ATMO Occitanie. Ses missions principales sont la surveillance de la qualité de l'air et la diffusion de l'information sur les départements de la région. L'agence fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.

En septembre 2021, l'Organisation Mondiale pour la Santé publie de nouvelles Lignes directrices sur la qualité de l'air. Les recommandations pour les principaux polluants atmosphériques qui en découlent présentent des seuils qui évoluent à la baisse. L'année 2021 brise donc la tendance avec un dépassement des recommandations pour le NO2 et les PM2,5, contrairement aux observations de 2019 et 2020. Certaines recommandations voient leurs seuils diminuer, d'autres sont nouvellement créées.

6.3.5.1 Au niveau du département

Il existe plusieurs stations de mesure fixes dans le département de l'Aude, principalement localisées à Carcassonne.

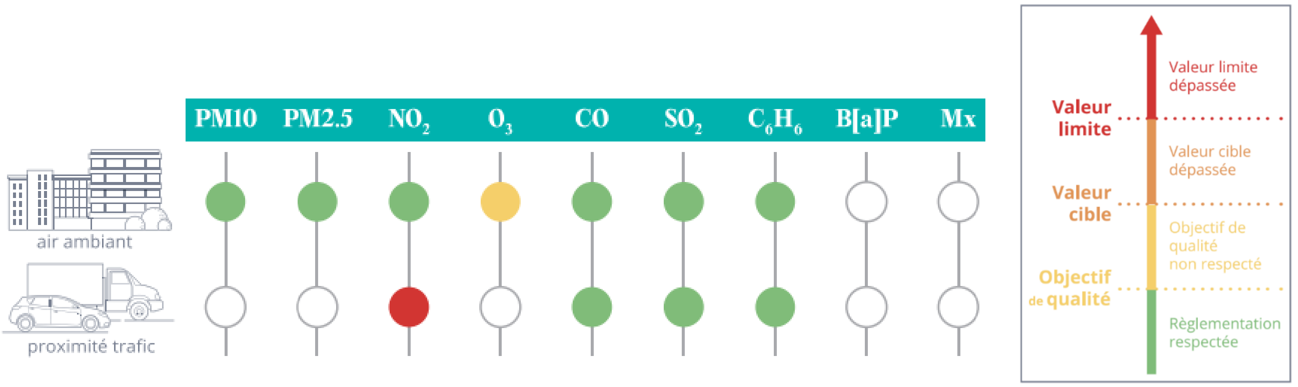
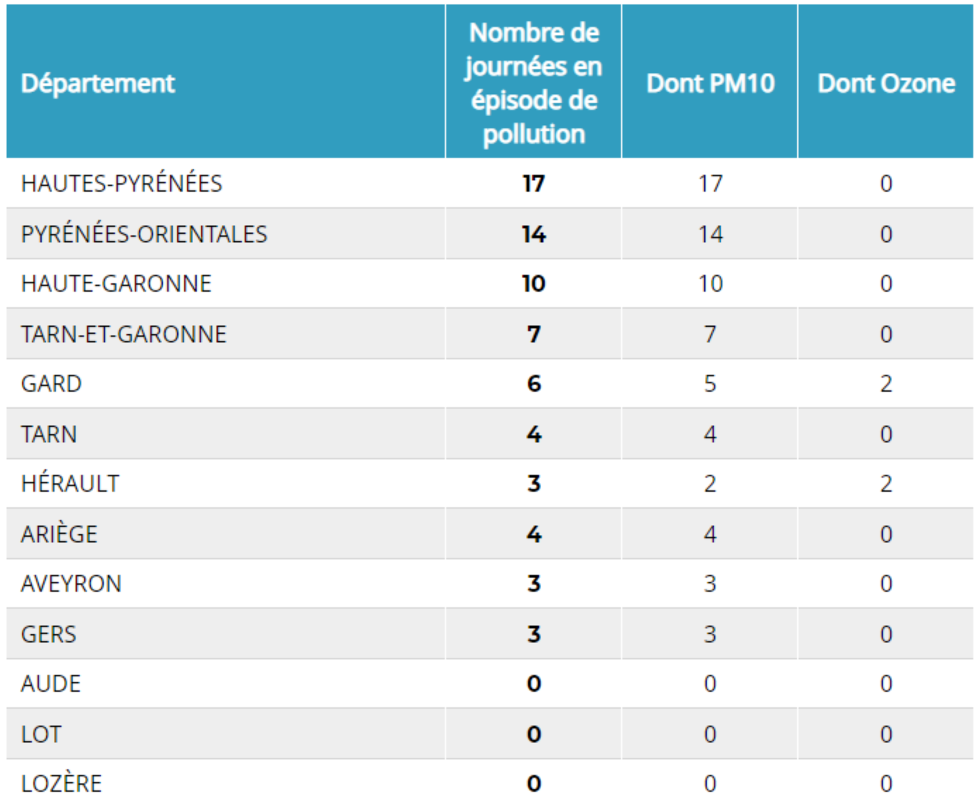


Figure 164 : Expositions chroniques et ponctuelles aux polluants dans l'Aude en 2022 - Source : ATMO Occitanie

Dans le département, le dioxyde d'azote (NO_2). Les NO_2 sont principalement émis par le secteur du transport (66,9% des émissions du département). Un dépassement de l'objectif de qualité de l'ozone est remarqué dans l'air ambiant. Le département est toutefois caractérisé par une bonne qualité de l'air.



Département	Nombre de journées en épisode de pollution	Dont PM10	Dont Ozone
HAUTES-PYRÉNÉES	**17**	17	0
PYRÉNÉES-ORIENTALES	**14**	14	0
HAUTE-GARONNE	**10**	10	0
TARN-ET-GARONNE	**7**	7	0
GARD	**6**	5	2
TARN	**4**	4	0
HÉRAULT	**3**	2	2
ARIÈGE	**4**	4	0
AVEYRON	**3**	3	0
GERS	**3**	3	0
AUDE	**0**	0	0
LOT	**0**	0	0
LOZÈRE	**0**	0	0

Figure 165 : Episodes de pollution au droit de la région Occitanie et de ses départements en 2021 - Source : ATMO Occitanie

Dans le département, en 2021, il n'y a eu aucun épisode de pollution dus aux PM10 ou à l'ozone.

Dans l'Aude, ce sont 374 100 personnes exposées à la pollution liée à l'ozone. La qualité de l'air relative à ce polluant est donc particulièrement à surveiller.

6.3.5.2 Au niveau de la communauté de communes

Le diagnostic du PCAET de la communauté de communes Carcassonne Agglo (nommé Pacte Vert) reprend la synthèse des polluants atmosphériques et le bilan de la qualité de l'air en 2018 sur ce territoire, présentée ci-dessous.

« Le trafic routier est le principal contributeur des émissions de polluants sur Carcassonne Agglo. Ce secteur émet à lui seul près de 80% des dioxyde d'azote sur le territoire. Les émissions issues du secteur du transport participent grandement à la réaction et l'augmentation des concentrations d'ozone. La contribution des axes routiers sur le territoire est majeure relativement aux émissions polluantes totales (prenant en compte NOx et PM10).

De plus, en 2015, selon ATMO Occitanie, « un quart des GES émis sur le territoire peuvent être directement liés au trafic tous véhicules confondus sur l'A6 » (extrait du diagnostic PCAET-qualité de l'air- Carcassonne Agglo- 06/2018).

Le secteur résidentiel est un fort contributeur aux émissions de particules PM10/PM2.5. Il émet aussi ¼ des GES estimés sur le territoire. Le secteur agricole contribue aussi significativement aux émissions de NOx et PM10, avec respectivement 18% et 8.4% des émissions totales de ces polluants sur le territoire.

Ainsi, en conclusion :

- *Le trafic routier est le premier contributeur aux émissions d'oxydes d'azote, de particules PM10 et de GES sur le territoire de Carcassonne Agglo.*
- *Le trafic routier sur Carcassonne Agglo contribue à lui seul à 18% des émissions d'oxydes d'azote du département de l'Aude.*
- *Le secteur résidentiel contribue à 31.5% des émissions totales de PM10 sur le territoire.*
- *Carcassonne Agglo contribue à 19.7% des émissions de particules PM10 du département de l'Aude.*
- *23% des oxydes d'azote émis sur le territoire Audois provient de Carcassonne Agglo. »*

D'après la synthèse 2022 de l'évaluation de la qualité de l'air sur le territoire de Carcassonne Agglo, la qualité de l'air constatée est meilleure qu'elle ne l'était avant la crise sanitaire.

« Dans Carcassonne Agglo, les mesures de dioxyde d'azote (NO2) montrent que la valeur limite est respectée et que la situation est similaire à celle des autres agglomérations de la région. La réalisation des premières cartographies de pollution, présentées dans ce document a permis de constater que des secteurs habités sont exposés au dépassement l'objectif de qualité pour les particules fines (PM2.5) .

Concernant l'ozone (O3), polluant non directement émis par l'homme, l'été caniculaire a favorisé sa formation. Tous les habitants de la région sont exposés à un dépassement de l'objectif de qualité.

Pour la troisième année consécutive, aucun épisode de pollution n'a touché le département. »

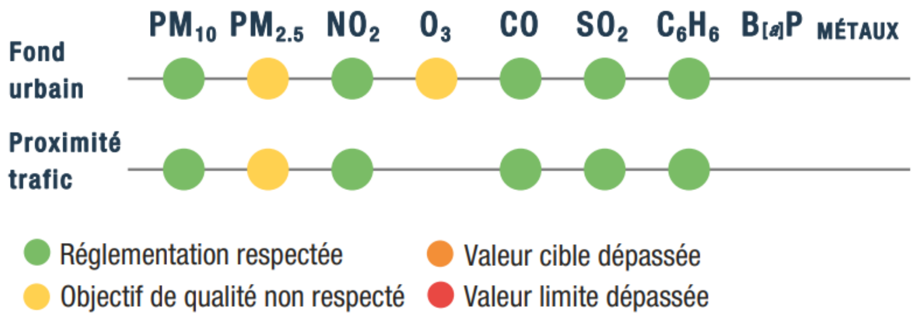


Figure 166 : Situation réglementaire de la qualité de l'air au droit du territoire de Carcassonne Agglo en 2022 – source : Atmo Occitanie

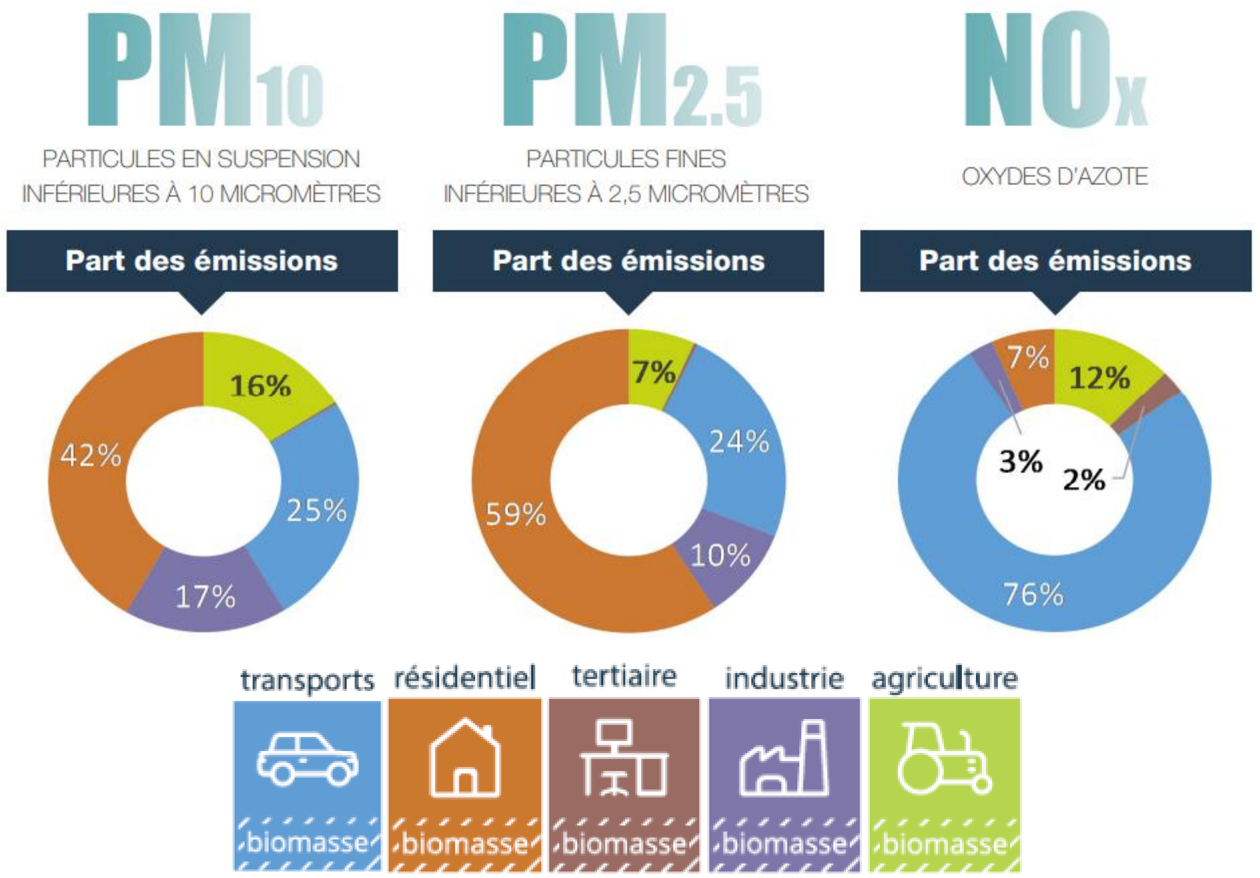


Figure 167 : Les sources de pollution de l'air au droit du territoire de Carcassonne Agglo – source : Atmo Occitanie

En synthèse :

- 59% des PM2,5 et 42% des PM10 sont émis par le résidentiel. Il s'agit du premier émetteur de particules sur le territoire de Carcassonne Agglo ;
- 76% des NOx et 61% des Gaz à Effets de Serre (GES) sont émis par les transports. Les plus fortes concentrations en NOx sont observées à proximité immédiate des grands axes de circulation tels que l'A61, où 47 % des oxydes d'azote émis par le transport dans l'agglomération le sont sur cette autoroute. ;
- 16% des PM10 et 12% des NOx sont émis par l'agriculture.

Synthèse :

Le territoire de Carcassonne Agglo présente une qualité de l'air meilleure qu'avant la crise sanitaire, et influencée par les axes routiers qui sont responsables de la majorité des émissions des NOx. Les particules sont majoritairement émises par le secteur résidentiel.

L'enjeu est considéré comme faible.

6.3.6 RISQUES TECHNOLOGIQUES ET NUISANCES

Objectifs *: Un risque technologique est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates pouvant être graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens ou l'environnement. Ici, l'objectif est de recenser les risques technologiques existants sur le territoire afin de les prendre en considération dans la conception du projet. Il peut s'agir des risques : industriel, nucléaire, minier, transport de matières dangereuses, rupture de barrage.*

Sources des données *: Les données sont issues de Géorisques, du DDRM, de la DDT11, de l'ANFR (CartoRadio), de RTE, de ENEDIS, de la DREAL Occitanie et de la base des données des ICPE.*

6.3.6.1 Risque technologique

a) Risque de rupture de barrage

Une rupture de barrage correspond à une destruction partielle ou totale de l'ouvrage et entraîne la formation d'une onde de submersion se traduisant par une élévation brutale du niveau de l'eau à l'aval, voire un gigantesque torrent. Les causes de rupture peuvent être diverses :

- Techniques : il peut s'agit de vices de conception, de construction ou de matériaux. Le vieillissement des installations peut en être aussi la cause.
- Naturelles : les séismes, les crues exceptionnelles, les glissements de terrain sont les principaux déclencheurs de rupture.
- Humaines : les insuffisances des études préalables, un mauvais contrôle d'exécution, des erreurs d'exploitation, une surveillance ou un entretien insuffisant, une malveillance sont autant de risques.

Le risque rupture de barrage est imprévu et extrêmement faible. La probabilité est d'environ 1/16 000ème par an au niveau mondial. La situation de rupture paraît plutôt liée à une évolution plus ou moins rapide d'une dégradation de l'ouvrage, susceptible d'être détectée par la surveillance et l'auscultation. Une rupture sur deux se produit au moment du premier remplissage, le risque étant moins élevé pour les ouvrages en béton que pour les ouvrages en remblais.

La commune de Pennautier est concernée par le risque rupture de barrage (barrage de Laprade). Néanmoins, l'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par l'onde de rupture.

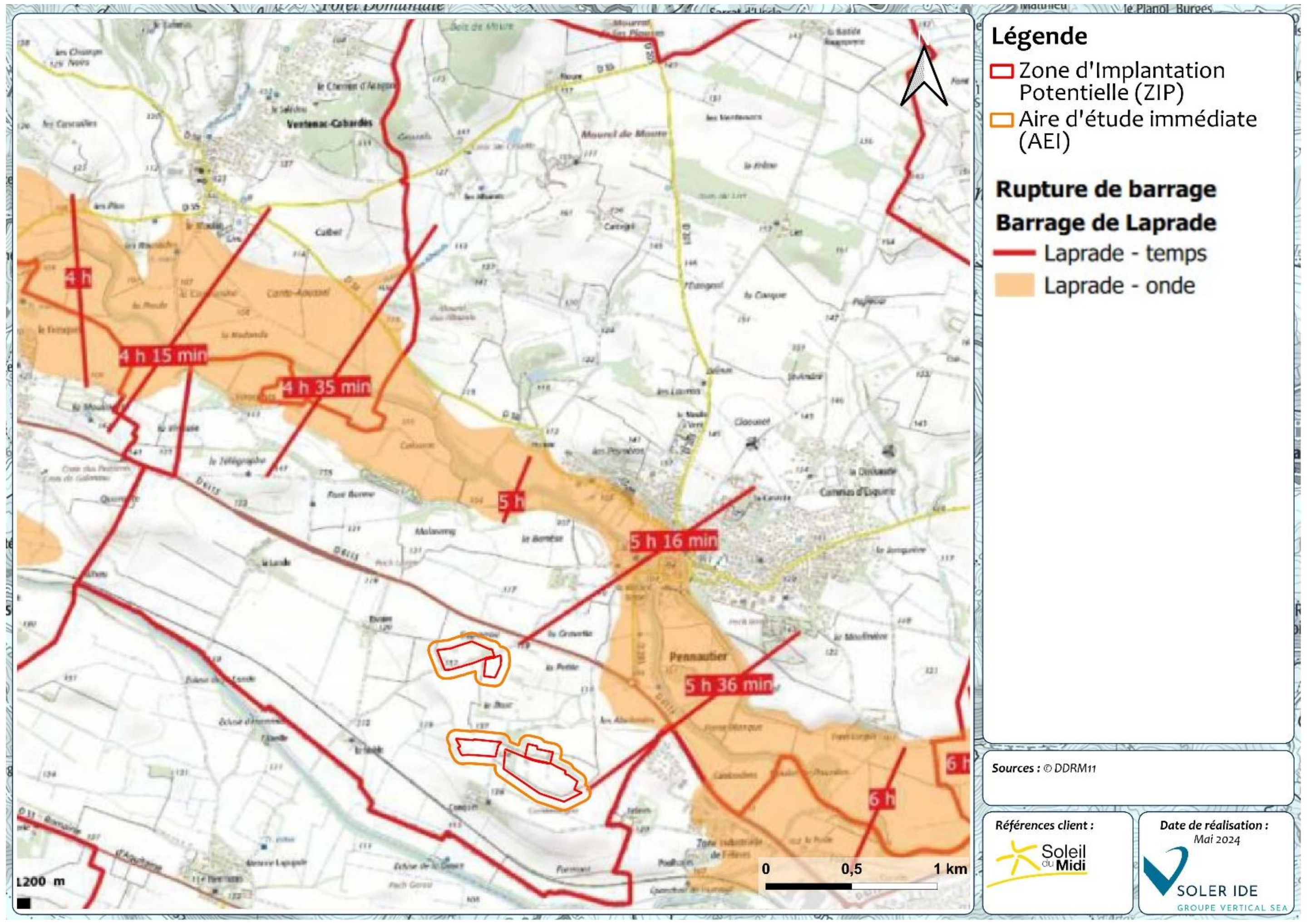


Figure 168 : Localisation de l'onde de rupture du barrage de Laprade

b) Risque nucléaire

Le risque nucléaire provient à la suite d'accidents conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévues pour les contenir. Ces accidents peuvent survenir lors d'accidents de transport, lors d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments ou en cas de dysfonctionnement grave sur une installation nucléaire industrielle. Un rejet accidentel d'éléments radioactifs provoque une contamination de l'air et de l'environnement pouvant aller jusqu'à une contamination interne de l'organisme si l'homme inhale des éléments radioactifs ou ingère des aliments contaminés.

La commune de la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par le risque nucléaire d'après la base de données Géorisques et le DDRM.

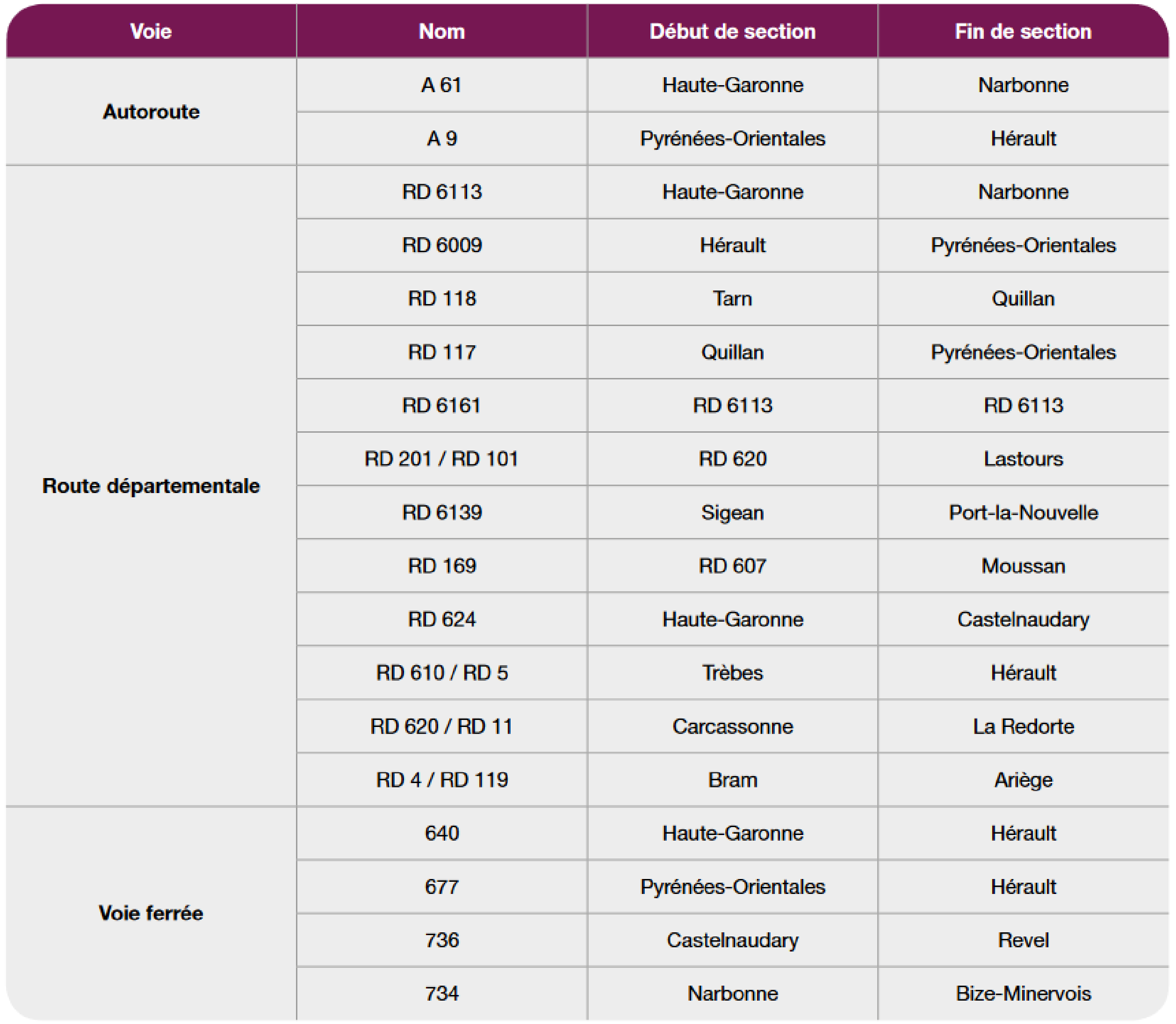
c) Risque de transport de matières dangereuses

Le risque de transport de marchandises dangereuses, ou risque TMD, est lié aux accidents se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisation. Ces accidents peuvent provoquer trois types d'effets, qui peuvent être associés : une explosion, un incendie ou un dégagement de nuage toxique.

La circulation de véhicules transportant des matières dangereuses est particulièrement importante dans le département de l'Aude en raison de la présence de dépôts d'hydrocarbures à Port-la-Nouvelle et de deux autoroutes, l'A61 (Toulouse-Narbonne) et l'A9 (Espagne-Orange).

Par ailleurs, les lignes ferroviaires Perpignan-Montpellier et Toulouse-Narbonne constituent les principaux axes de trafic de fret par rail. Les communes traversées par ces infrastructures sont les plus exposées aux risques liés au transport de matières dangereuses.

Selon le schéma départemental d'analyse et de couverture des risques (SDACR), 6 millions de tonnes de matières dangereuses transiteraient tous les ans par l'Aude. Compte tenu de la diversité des produits et des destinations, un accident de TMD peut survenir partout dans le département. Cependant certains axes présentent une potentialité plus forte (trafic et proximité de sites industriels…).



Voie	Nom	Début de section	Fin de section
Autoroute	A 61	Haute-Garonne	Narbonne
	A 9	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

Figure 169 : Principales voiries concernées par le risque de transport de matières dangereuses dans l'Aude = Source : DDRM de l'Aude

D'après le DDRM de l'Aude, la RD6113 qui passe au plus près à 110 m au nord de l'aire d'étude immédiate est une des principales voiries concernées par le risque de transport de matières dangereuses.

Par ailleurs, la ligne ferroviaire Toulouse-Narbonne se situe au plus près à 280 m au sud de l'aire d'étude immédiate.

Compte tenu de la topographie du secteur (aire d'étude immédiate plus haute que ces axes) et de la distance de ces axes par rapport à l'aire d'étude immédiate, un accident sur la RD6113 ou sur la voie ferrée ne devrait pas impacter le parc photovoltaïque au sol.

Par ailleurs, deux canalisations de transport de matières dangereuses traversent l'aire d'étude éloignée. La plus proche se situe à environ 600 m au sud de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit d'une canalisation de gaz naturel.

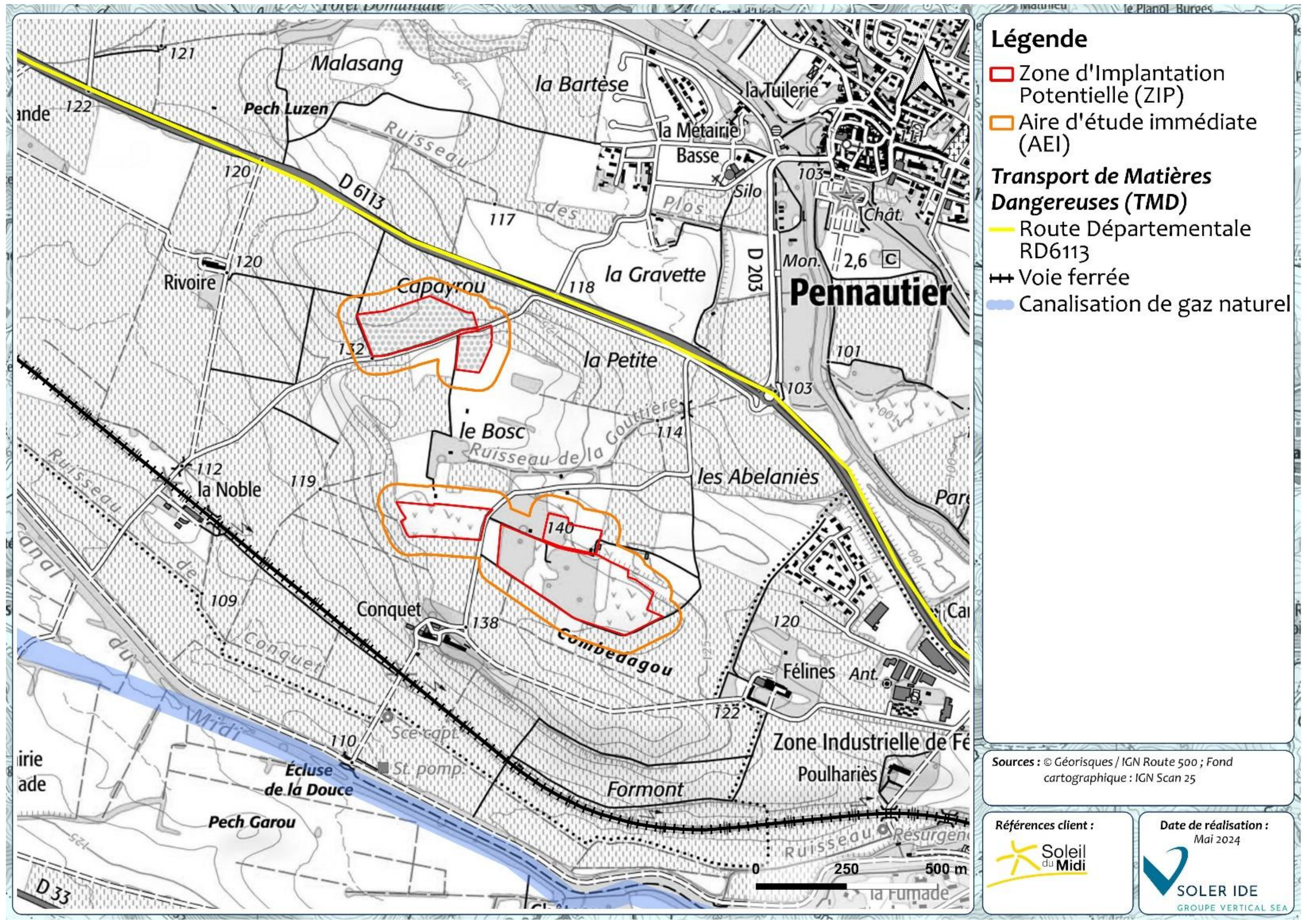

Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Transport de Matières Dangereuses (TMD)
Route Départementale RD6113
Voie ferrée
Canalisation de gaz naturel
Malasang
Pech Luzen
la Bartèse
la Tuilerie
la Métairie Basse
Silo
Pennautier
la Gravette
Capayrou
Rivoire
la Petite
le Bosc
Ruisseau de la Goutière
les Abelaniès
la Noble
Conquet
Combedagou
Félines
Zone Industrielle de Fé
Poulhariès
Formont
Écluse de la Douce
Pech Garou
D 6113
D 203
D 33
Midi
0 250 500 m
Sources : © Géorisques / IGN Route 500 ; Fond cartographique : IGN Scan 25
Références client : Soleil du Midi
Date de réalisation : Mai 2024
SOLER IDE

Figure 170 : Risque de Transport de Matières Dangereuses à proximité de l'aire d'étude immédiate

d) Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

De par leur nature et leurs conséquences sur les populations, l'environnement et les biens, les risques industriels peuvent être les suivants :

- L'incendie après l'inflammation d'un produit au contact d'autres produits ou d'une source de chaleur, entraînant des flux thermiques importants ;
- L'explosion correspondant à la production d'un flux mécanique qui se propage sous forme de déflagration ou de détonation ;
- Les effets induits par la dispersion de substances toxiques entrainant un dysfonctionnement ou des lésions de l'organisme. Les voies de pénétrations peuvent être l'inhalation, le contact cutané ou oculaire et l'ingestion ;
- La pollution des écosystèmes, par le déversement incontrôlé dans le milieu naturel de substances toxiques.

Trois Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à autorisation sont localisées au sein de l'aire d'étude éloignée, il y a également sept installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à enregistrement et huit soumises à d'autres régimes (déclaratif), la plus proche étant située à 1,6 km au Sud-Est de la zone d'implantation potentielle. Aucune de ces ICPE n'est classée SEVESO.

Il n'y a pas de plan de prévention des risques au droit du site du projet.

Tableau 73 : ICPE soumises à Autorisation et Enregistrement recensées sur l'aire d'étude éloignée - Source : Base de données des Installations Classées

Commune	Nom	Régime et statut	Activité principale	Distance par rapport à la ZIP
Carcassonne	CHIMIREC-SOCODELI CARCASSONNE	Autorisation	Traitement De déchets	2,6 km
Carcassonne	AFM DERICHEBOURG	Autorisation	Traitement De déchets	2,7 km
Carcassonne	DECONS OCCITANIE SASU	Autorisation	Activités immobilières	2,5 km
Carcassonne	AUDE AUTO PIECES SARL	Enregistrement	Stockage, dépollution, démontage,… de VHU	1,6 km
Carcassonne	RECUP AUTO	Enregistrement	Stockage, dépollution, démontage,… de VHU	2,4 km
Carcassonne	AUDEVAL SA	Enregistrement	Installation de tri, transit de déchets non dangereux	2,8 km
Carcassonne	VIDAL SAS CASSE AUTO	Enregistrement	Stockage, dépollution, démontage,… de VHU	2,7 km
Carcassonne	GT AUTO RECYCLAGE SARL	Enregistrement	Stockage, dépollution, démontage,… de VHU	3,1 km
Carcassonne	GROUPE UCCOAR SA	Enregistrement	Commerce de gros	2,3 km
Carcassonne	EURO'CASSE	Enregistrement	Stockage, dépollution, démontage,… de VHU	4,8 km

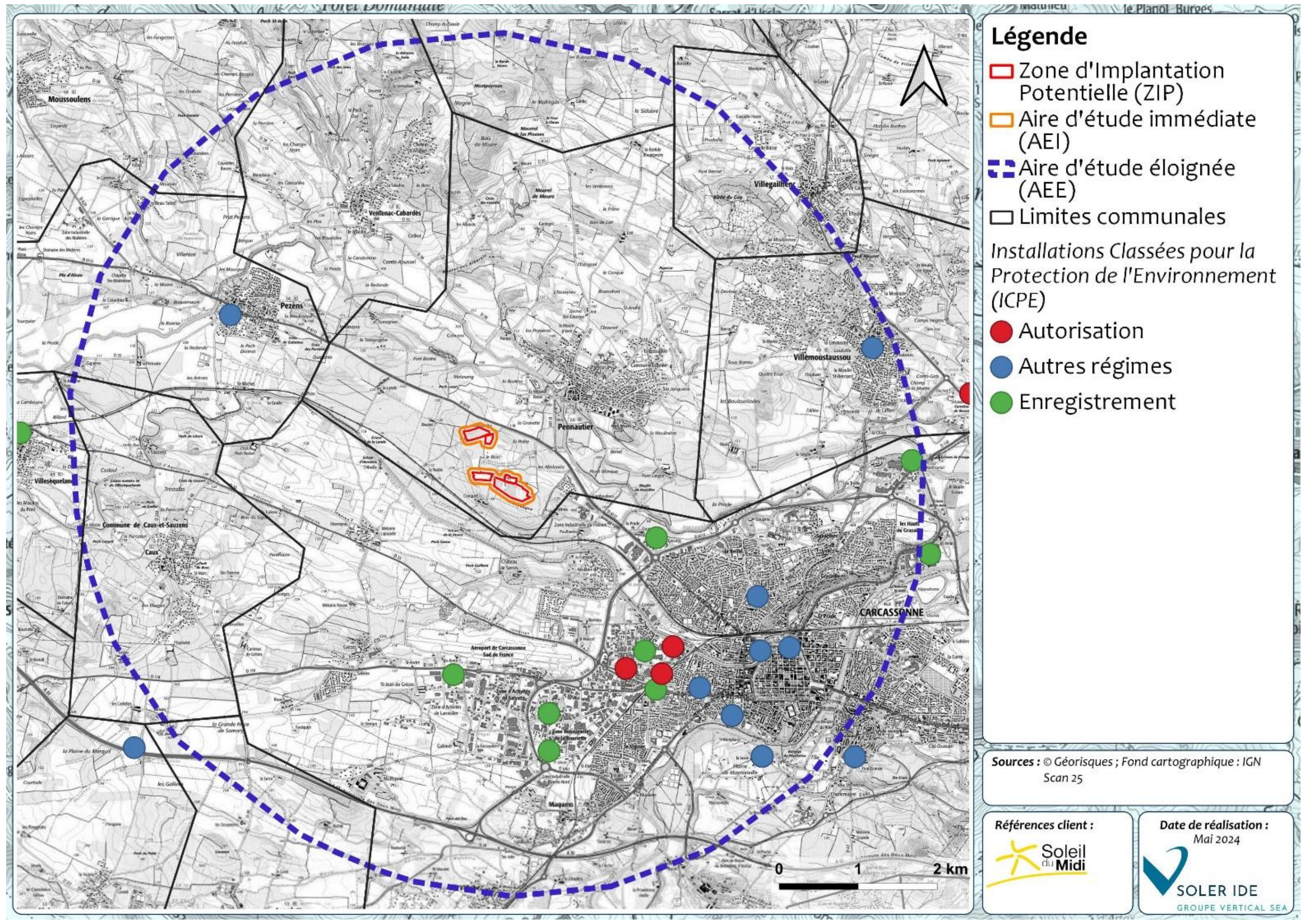

Légende
🟥 Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
🟧 Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
☐ Limites communales
Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)
● Autorisation
● Autres régimes
● Enregistrement
Pennautier
Villemoustaussou
CARCASSONNE
Pezens
0
1
2 km
Sources : © Géorisques ; Fond cartographique : IGN Scan 25
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 171 : ICPE au droit de l'aire d'étude éloignée

6.3.6.2 Les nuisances électromagnétiques

Une onde électromagnétique est la résultante d'un champ électrique et d'un champ magnétique dont l'amplitude varie de façon sinusoïdale au cours de sa propagation. Une onde électromagnétique peut être produite par un courant électrique variable. Les ondes électromagnétiques transportent de l'énergie, mais pas de matière.

Les antennes, fixées à des supports, permettent de transporter, de diffuser, d'émettre et/ou de recevoir des signaux radioélectriques. En fonction du type de signal radioélectrique et de son usage, des catégories de services portés par les antennes peuvent être définies : la téléphonie mobile, les réseaux de radio mobiles professionnels ou PMR en anglais (sociétés d'ambulances, de taxis…), la diffusion de télévision, la diffusion de radio, le transport de signaux par faisceaux hertziens et les "autres installations".

Les informations proviennent d'une base de données de l'Agence Nationale des Fréquences (ANFR) alimentée par les exploitants d'installations radioélectriques, publics ou privés, dans le cadre de la procédure administrative prévue par l'article L.43 du code des postes et communications électroniques.

De nombreux supports radioélectriques sont recensés au sein de l'aire d'étude éloignée. Néanmoins, aucun pylône émetteur radio ou ligne électrique haute tension n'est situé au droit de l'aire d'étude immédiate. Le support le plus proche est situé à environ 520 m de la zone d'implantation potentielle.

Les supports les plus proches de l'aire d'étude immédiate sont détaillés dans le tableau ci-dessous et localisés sur la figure suivante.

Tableau 74 : Caractéristiques des supports radioélectriques à proximité de l'aire d'étude immédiate - Source : Carto Radio (ANFR)

Support					Antennes	
Identifiant	Support	Commune	Propriétaire	Hauteur	Téléphonie	Faisceaux hertziens
2687836	Autostable	Pennautier	TOTEM	20 m	Orange	Faisceau hertzien, 2G / 3G/4G/
					Free	3G/4G/5G
2907737	Autostable	Pennautier	HIVORY	36 m	Bouygues Telecom	3G/4G/5G
					SFR	3G/4G/5G
1303052	Autostable	Pennautier	TDF	39,3 m	Bouygues Telecom	2G / 3G/4G/
					SFR	Faisceau hertzien/ 2G/3G/4G/
					Free	Faisceau hertzien/ 3G/4G/5G
1816905	Autostable	Pezens	SFR	25 m	SFR	Faisceau hertzien/ 2G/3G/4G/5G
					Bouygues Telecom	Faisceau hertzien/ 2G/3G/4G/5G
1472842	Autostable	Carcassonne	ON TOWER FRANCE	30 m	Free	Faisceau hertzien 3G/4G/5G
2488319	Autostable	Carcassonne	ATC France	30 m	Orange	4G
2687831	Autostable	Pennautier	ATC France	37 m	Orange	Faisceau hertzien, 4G

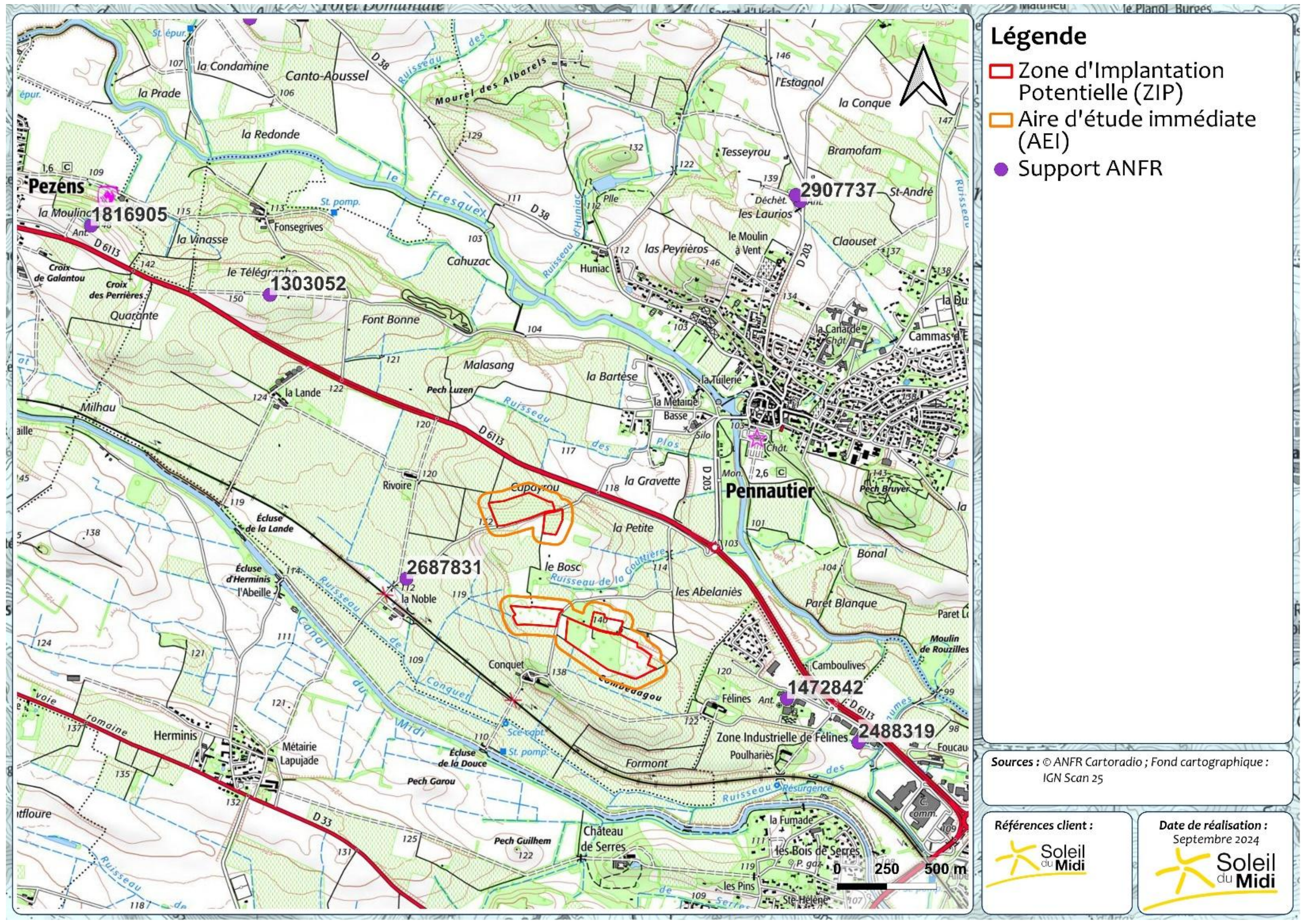
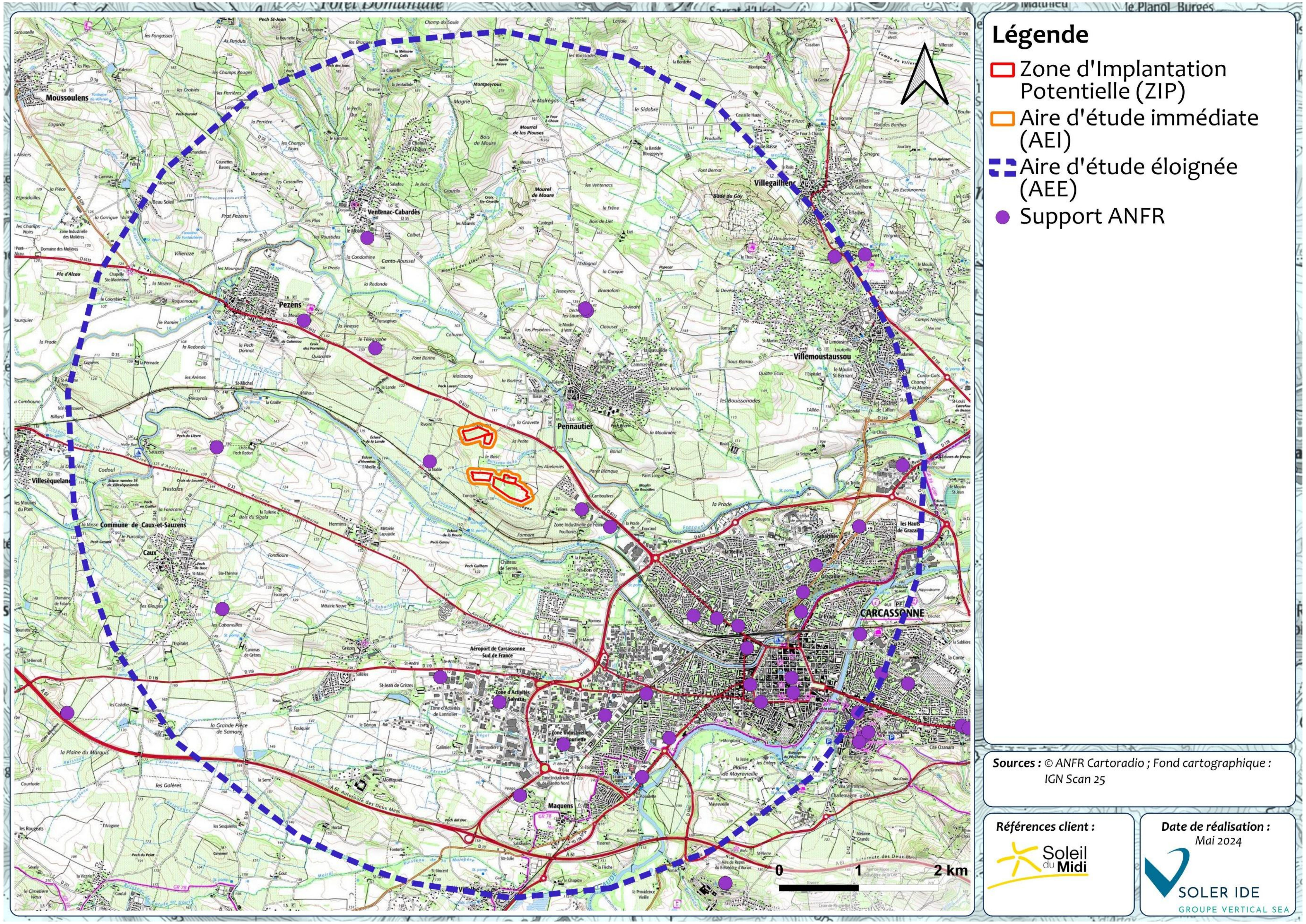

Légende
🟥 Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
🟧 Aire d'étude immédiate (AEI)
● Support ANFR
1816905
2907737
1303052
2687831
1472842
2488319
Pezens
Pennautier
Zone Industrielle de Félines
Sources : © ANFR Cartoradio ; Fond cartographique : IGN Scan 25
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation : Septembre 2024
0 250 500 m

Figure 172 : Supports radioélectriques à proximité de l'aire d'étude immédiate – Source : ANFR Carto Radio


Légende
🟥 Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
🟧 Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
● Support ANFR
0
1
2 km
Pennautier
CARCASSONNE
Pezens
Ventenac-Cabardès
Villemoustaussou
Villegailhenc
Moussoulens
Villesèquelande
Commune de Caux-et-Sauzens
Caux
Maquens
Aéroport de Carcassonne Sud de France
Références client :
Soleil du Midi
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Sources : © ANFR Cartoradio ; Fond cartographique : IGN Scan 25

Date de réalisation : Mai 2024

Figure 173 : Supports radioélectriques au sein de l'aire d'étude éloignée – Source : ANFR Carto Radio

6.3.6.3 Réseaux publics

Aucune ligne électrique du réseau RTE n'est située au droit de la zone d'implantation potentielle.

Aucun réseau de transport d'électricité exploité par RTE ne se trouve à proximité de la zone d'implantation potentielle. La liaison la plus proche se situe à plus de 2 km de la ZIP (cf. Figure 177).

Le réseau local de l'aire d'étude éloignée est géré par ENEDIS.

Ces lignes électriques présentes à proximité du site desservent les hameaux et principaux centres-bourgs. L'aire d'étude immédiate n'est traversée par aucune ligne électrique aérienne ou souterraine (cf. Figure 178).

6.3.6.4 Contraintes aéronautiques civiles

Les plans de servitudes aéronautiques définissent les servitudes destinées à assurer la sécurité des approches et des décollages des aéronefs aux abords des aérodromes et à faciliter la maintenance des équipements de ceux-ci.

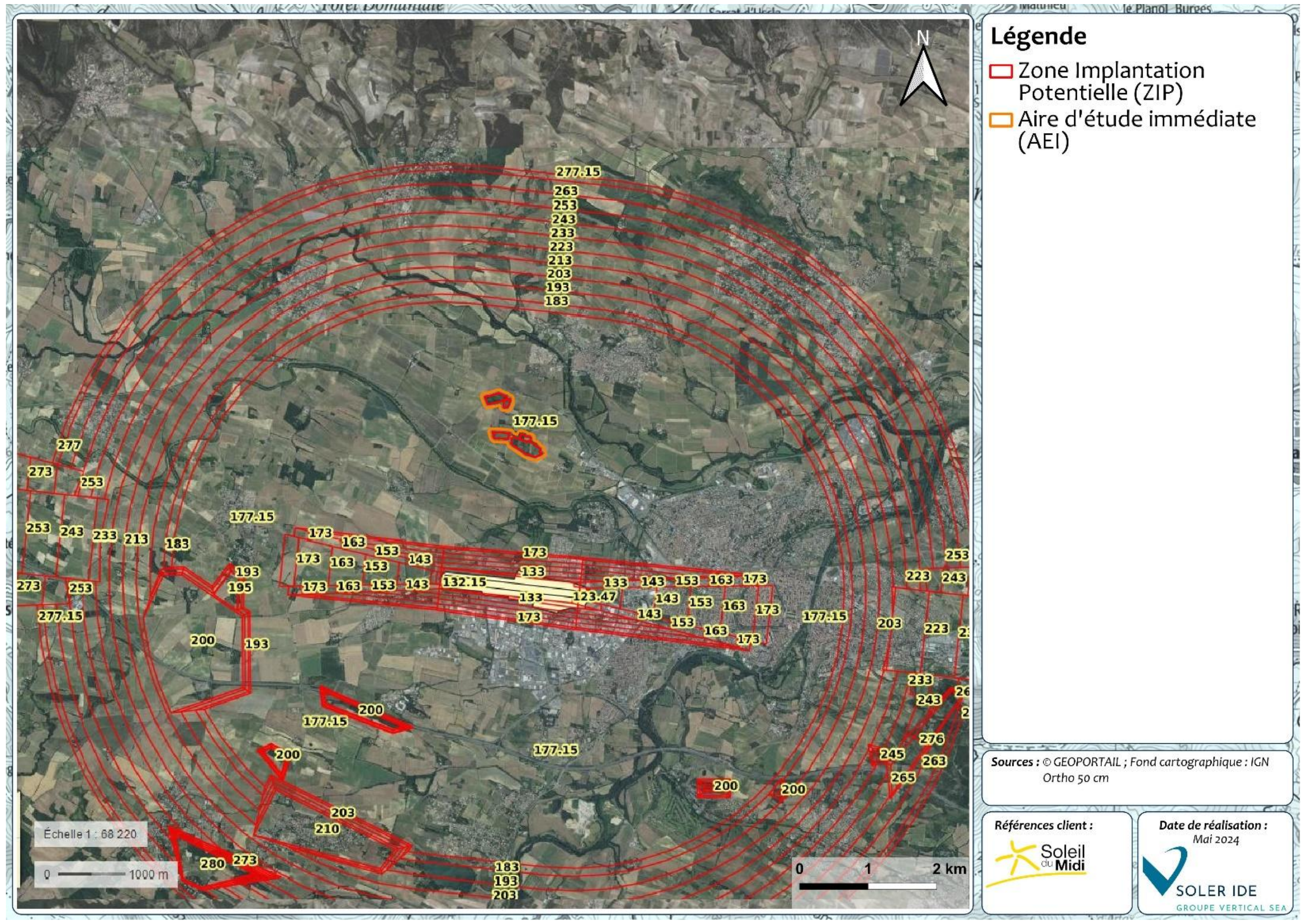
Pour des panneaux photovoltaïques installés à moins de 3 km de toute piste ou tour de contrôle, une analyse préalable sera nécessaire, dans laquelle le porteur de projet devra démontrer l'absence de toute gêne visuelle pour le pilote ou pour le contrôleur aérien. L'autorité compétente de l'aviation civile 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 Carcassonne situé à près de 1,6 km au sud de l'aire d'étude immédiate. L'aire d'étude immédiate est couverte par les servitudes aéronautiques de dégagement de l'aéroport.

Le Plan des Servitudes Aéronautiques (PSA) de dégagement a pour but de protéger la circulation aérienne de tout obstacle dangereux situé dans l'emprise aux abords d'un aérodrome, de manière à garantir la sécurité de l'espace aérien nécessaire aux processus d'approche finale et de décollage des avions. Il détermine, tenant compte du relief naturel du terrain les zones frappées de servitudes aéronautiques, ainsi que les cotes maximales à ne pas dépasser, définies à partir de l'utilisation de surfaces de limitation d'obstacles, appelées servitudes aéronautiques de dégagement, au-dessus desquelles l'espace doit toujours rester libre d'obstacles.

Ces servitudes aéronautiques de dégagement comportent :

- l'interdiction de créer ou l'obligation de modifier, voire de supprimer des obstacles susceptibles de constituer un danger pour la circulation aérienne ou nuisibles au fonctionnement des dispositifs de sécurité (lumineux, radioélectriques ou météorologiques) établis dans l'intérêt de la navigation aérienne,
- l'interdiction de réaliser sur les bâtiments et autres ouvrages frappés de servitude aéronautiques des travaux de grosses réparations ou d'amélioration exemptés du permis de construire sans autorisation de l'autorité administrative.



Sources : © GEOPORTAIL ; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm

Figure 174 : Plan de servitudes aéronautiques de dégagement (PSA) de l'aéroport de Carcassonne

La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) a été contactée dans le cadre du projet via la plateforme du guichet unique dédiée aux servitudes aéronautiques. La DGAC a indiqué dans son courrier de réponse en date du 22 février 2024 : « *Suite au dépôt de votre avant-projet sur le GUO pour des panneaux photovoltaïques, je vous informe que votre **demande n'appelle pas de remarques particulières**. Si le projet est hors emprise aéroportuaire et situé dans un rayon de 3 km autour d'une tour de contrôle, il est* recommandé de vous coordonner avec l'exploitant de l'aérodrome. Pour une superficie totale de panneaux photovoltaïques supérieure à 2 500 m², une étude de compatibilité avec les moyens de radiocommunication pourra être demandée ».

Après échange avec la DGAC de Mérignac, il a été précisé que le projet a reçu un avis favorable puisque la zone d'implantation potentielle est située à plus de 1,5 km de la perpendiculaire de l'axe de la piste. En effet, d'après la note d'information technique n°5 du 10 novembre 2022[2], le projet est situé dans une zone non gênante pour la tour de contrôle et les approches finales.

La figure ci-dessous matérialise les limites des zones au-delà desquelles une argumentation n'est pas nécessaire. Un avis favorable sans demande d'argumentation devrait être donné pour la partie éblouissement à toute installation située en dehors des surfaces suivantes.

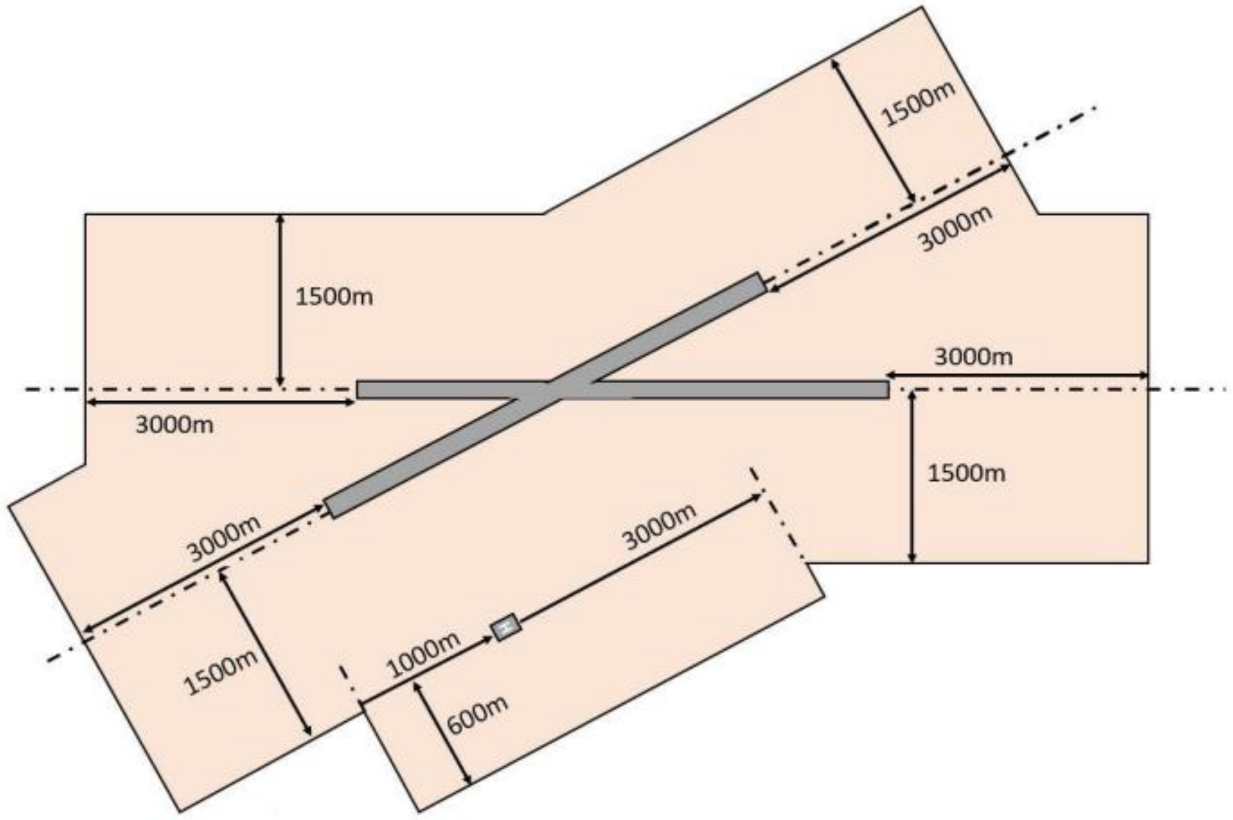

1500m
3000m
1500m
3000m
3000m
1500m
3000m
3000m
1500m
1000m
600m

Figure 175 : Zones au-delà desquelles une argumentation n'est pas nécessaire – Source Note d'Information Technique, DGAC

Une note d'information technique (NIT) n°6, approuvée le 4 octobre 2024, est venue remplacer celle en vigueur. Elle vise à expliciter les enjeux relatifs à la sécurité aérienne à prendre en compte pour l'établissement des projets d'installations photovoltaïques. Cette NIT est venue réorganisée le précédent document en supprimant la prise en compte du risque lié à l'éblouissement et en redéfinissant la procédure des projets soumis à une demande sur le guichet unique.

Les risques liés à l'aérologie et à l'éblouissement des pilotes, des contrôleurs aériens et des agents AFIS ont été considérés comme négligeables.

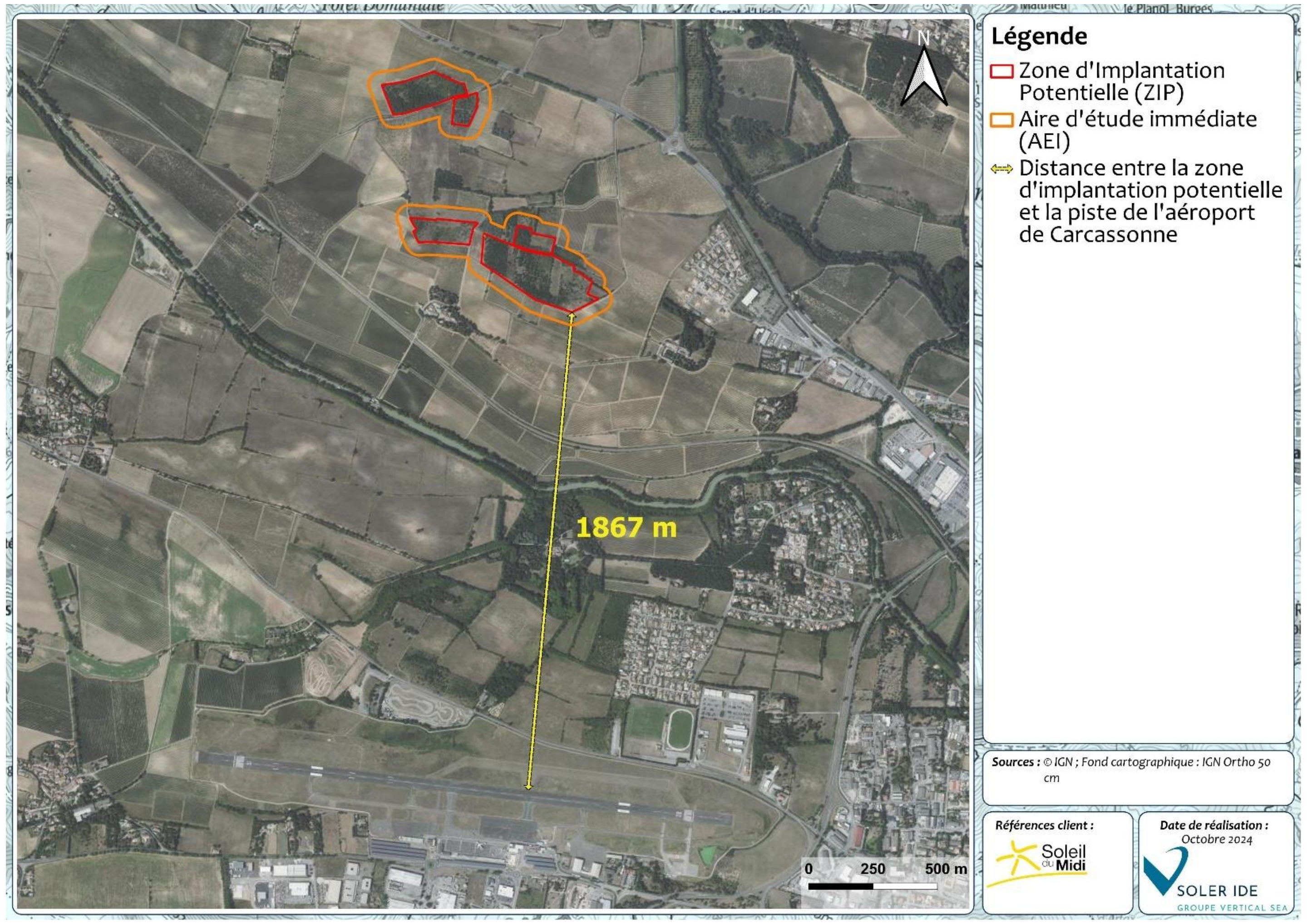

N
Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Distance entre la zone d'implantation potentielle et la piste de l'aéroport de Carcassonne
1867 m
0
250
500 m
Sources : © IGN ; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation : Octobre 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 176 : Distance entre la piste de l'aéroport de Carcassonne et la ZIP

---

[2] Note d'information technique – Dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations photovoltaïques à proximité des aérodromes.

Synthèse :

La commune de Pennautier, sur laquelle se situe l'aire d'étude immédiate, présente un risque technologique de transport de matières dangereuses notamment lié à la voie ferrée qui passe au sud de l'aire d'étude immédiate et de la route départementale qui passe au nord. Néanmoins, compte tenu de la topographie du secteur (aire d'étude immédiate plus haute que ces axes) et de la distance de ces axes par rapport à l'aire d'étude immédiate, un accident sur la RD6113 ou sur la voie ferrée ne devrait pas impacter le parc photovoltaïque au sol.

Aucune ICPE ne se situe sur la commune de Pennautier. L'aire d'étude immédiate se situe à près de 1,6 km de l'installation classée la plus proche.

La commune de Pennautier est concernée par le risque rupture de barrage. Néanmoins les terrains projetés pour l'implantation du parc photovoltaïque ne sont pas concernés par l'onde de submersion.

Plusieurs pylônes émetteurs se situent au droit de l'aire d'étude éloignée. Néanmoins, compte tenu de la distance, l'aire d'étude immédiate n'est pas soumise aux nuisances électromagnétiques d'origine électrique.

Aucune ligne électrique du réseau RTE ou du réseau ENEDIS ne traverse l'aire d'étude immédiate

Enfin, l'aire d'étude immédiate est concernée par le Plan de Servitude Aéronautique de dégagement de l'aéroport de Carcassonne-Salvaza. Néanmoins, le projet porté par la société Soleil du Midi n'est pas susceptible d'engendrer un danger pour la circulation aérienne.

L'enjeu lié aux risques technologiques et aux nuisances est donc considéré comme faible.

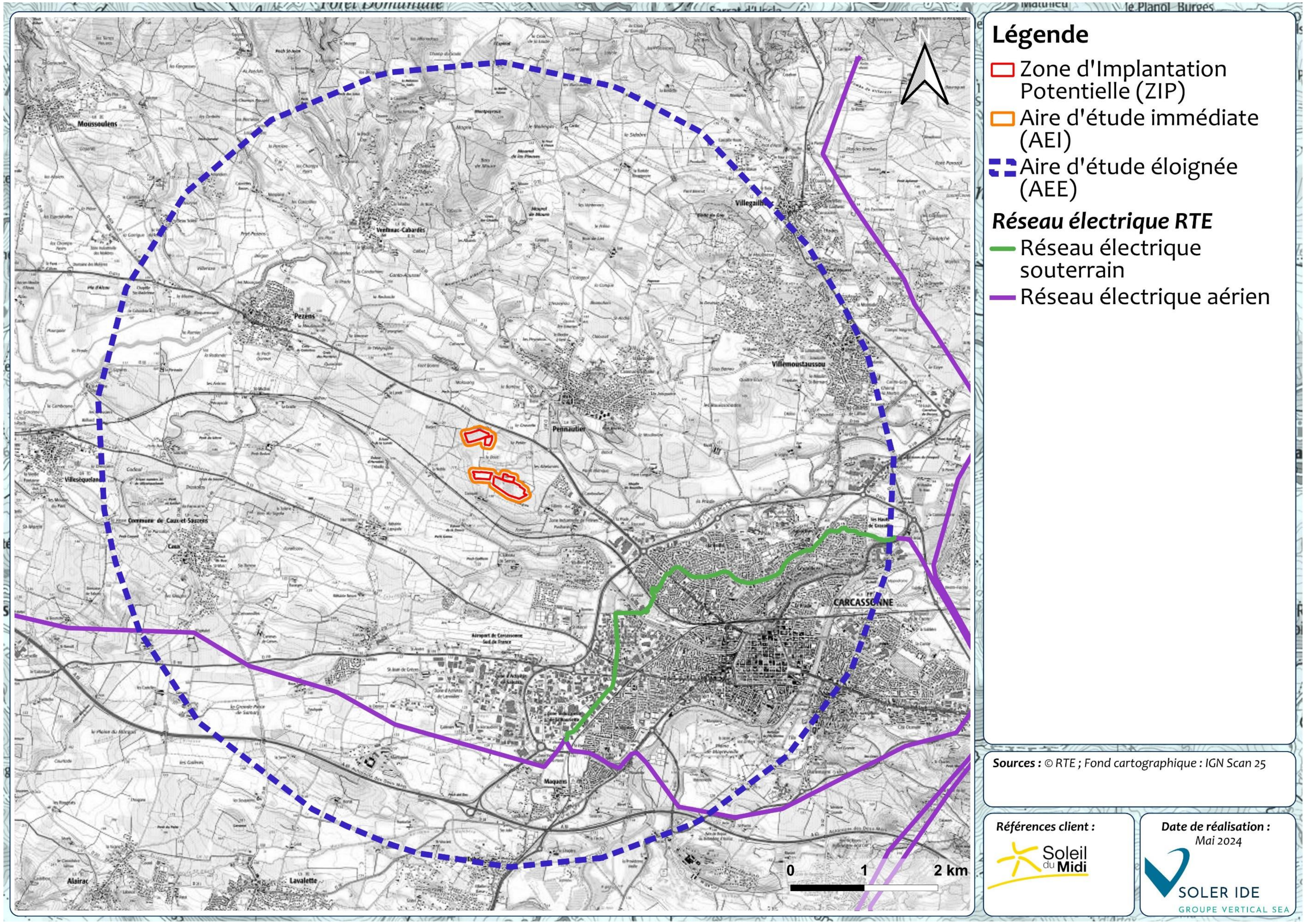
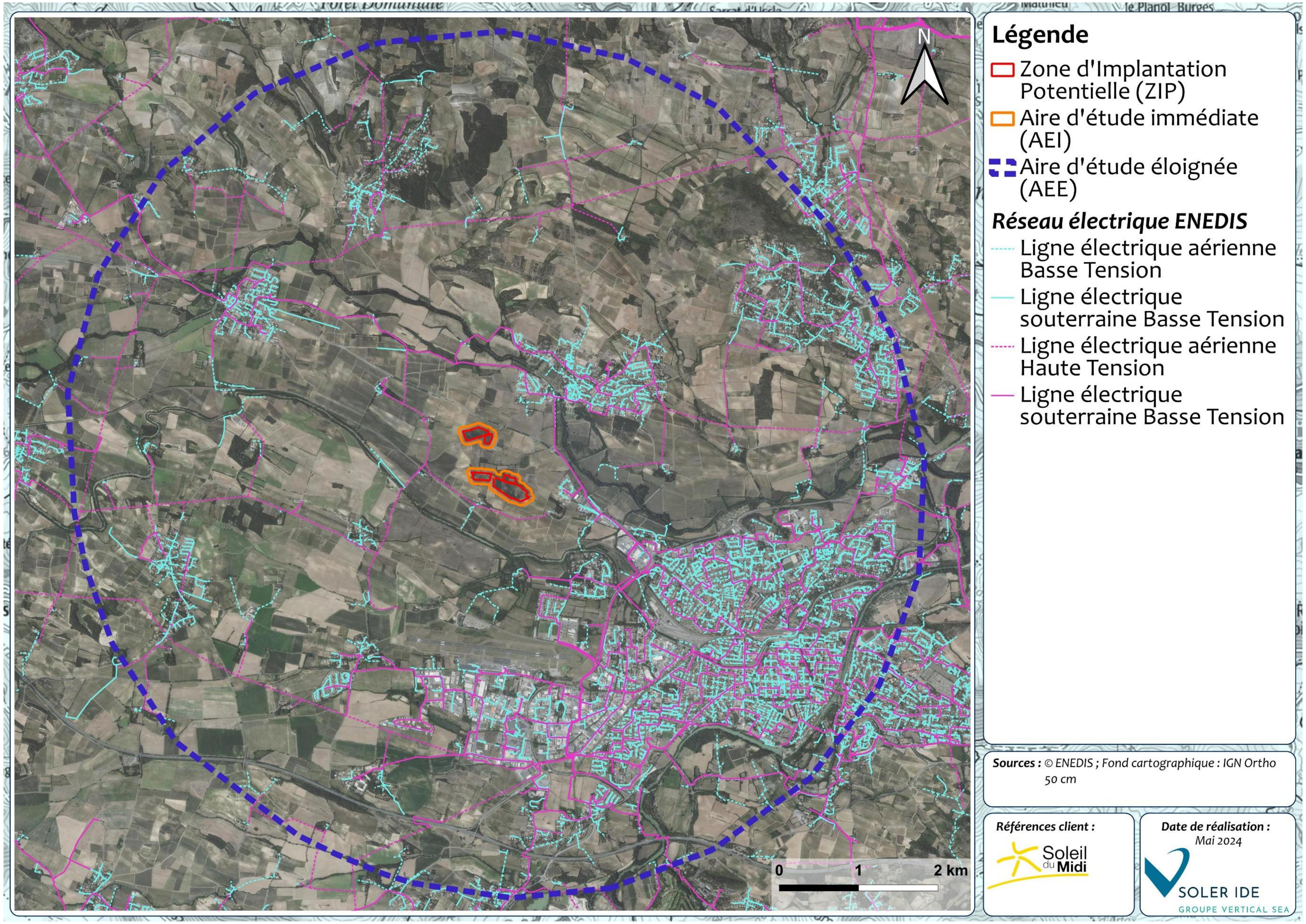

Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Réseau électrique RTE
Réseau électrique souterrain
Réseau électrique aérien
N
0
1
2 km
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Villegailhenc
Pezens
Villemoustaussou
Pennautier
Villesèquelande
Commune de Caux-et-Sauzens
Caux
CARCASSONNE
Aéroport de Carcassonne Sud de France
Maquens
Alairac
Lavalette
Sources : © RTE ; Fond cartographique : IGN Scan 25
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 177 : Ouvrages électriques RTE au droit de l'aire d'étude éloignée


N
Légende
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Réseau électrique ENEDIS
Ligne électrique aérienne Basse Tension
Ligne électrique souterraine Basse Tension
Ligne électrique aérienne Haute Tension
Ligne électrique souterraine Basse Tension
0
1
2 km
Soleil du Midi
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Sources : © ENEDIS ; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm

Références client :

Date de réalisation : Mai 2024

Figure 178 : Réseaux électriques sur l'aire d'étude éloignée

6.3.7 SITES ET SOLS POLLUES

Objectif *: Dans le cadre d'économie de l'espace et de la préservation des terres agricoles souhaitées par l'Etat, les centrales peuvent s'installer sur des sites dégradés (friche industrielle, décharge), voire d'anciens sites pollués. Cette partie est l'occasion de présenter les certificats d'éligibilités du site à la qualification de « dégradé » si tel est le cas.*

L'objectif est également d'analyser le risque quel que soit la précédente nature du terrain afin de prévoir ou d'éviter qu'une mobilisation des terres durant les travaux puisse mettre à la surface ou dans l'eau des éléments polluants qui nécessiterait alors de prendre des mesures adaptées.

Sources des données *: Les données sont issues de Géorisques et des bases de données CASIAS et BASOL.*

La carte des anciens sites industriels et activités de services (CASIAS) recense les anciennes activités susceptibles d'être à l'origine d'une pollution des sols. Il peut s'agir d'anciennes activités industrielles (qu'il s'agisse d'industries lourdes, manufacturières, etc.) ou encore d'anciennes activités de services potentiellement polluantes (par exemple les blanchisseries, les stations-services et garages, etc.). Elle témoigne notamment de l'histoire industrielle d'un territoire depuis la fin du 19ème siècle.

La constitution de la CASIAS a pour finalité de conserver la mémoire d'anciens sites industriels et activités de service pour fournir des informations utiles à la planification urbanistique et à la protection de la santé publique et de l'environnement.

Il faut souligner que la CASIAS est une cartographie de l'histoire des activités industrielles ou de service qui se sont succédées au cours du temps sur un territoire, et ne préjuge pas de la pollution effective des sols des établissements recensés. La carte CASIAS est élaborée à partir de la base nationale BASIAS.

La CASIAS a pour objectif d'aider, dans les limites des informations dont l'Etat a connaissance, les notaires et les détenteurs des sites, actuels ou futurs, pour toutes transactions immobilières. Il faut souligner que l'inscription d'un établissement dans la CASIAS ne préjuge pas d'une éventuelle pollution à son endroit.

De nombreux sites CASIAS sont recensés au droit de l'aire d'étude éloignée. Aucun site n'est localisé au droit de l'aire d'étude immédiate. Le site le plus proche est localisé à 1000 m au Nord de la zone d'implantation potentielle.

La base de données BASOL recense les sites pollués, qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présentent une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement.

Aucun site BASOL n'est identifié sur l'aire d'étude éloignée.

Une seconde base de données fournie par Géorisques indique les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement. Ce sont les terrains répertoriés en Secteur d'Information sur les Sols (SIS).

Aucun SIS n'est identifié sur l'aire d'étude éloignée.

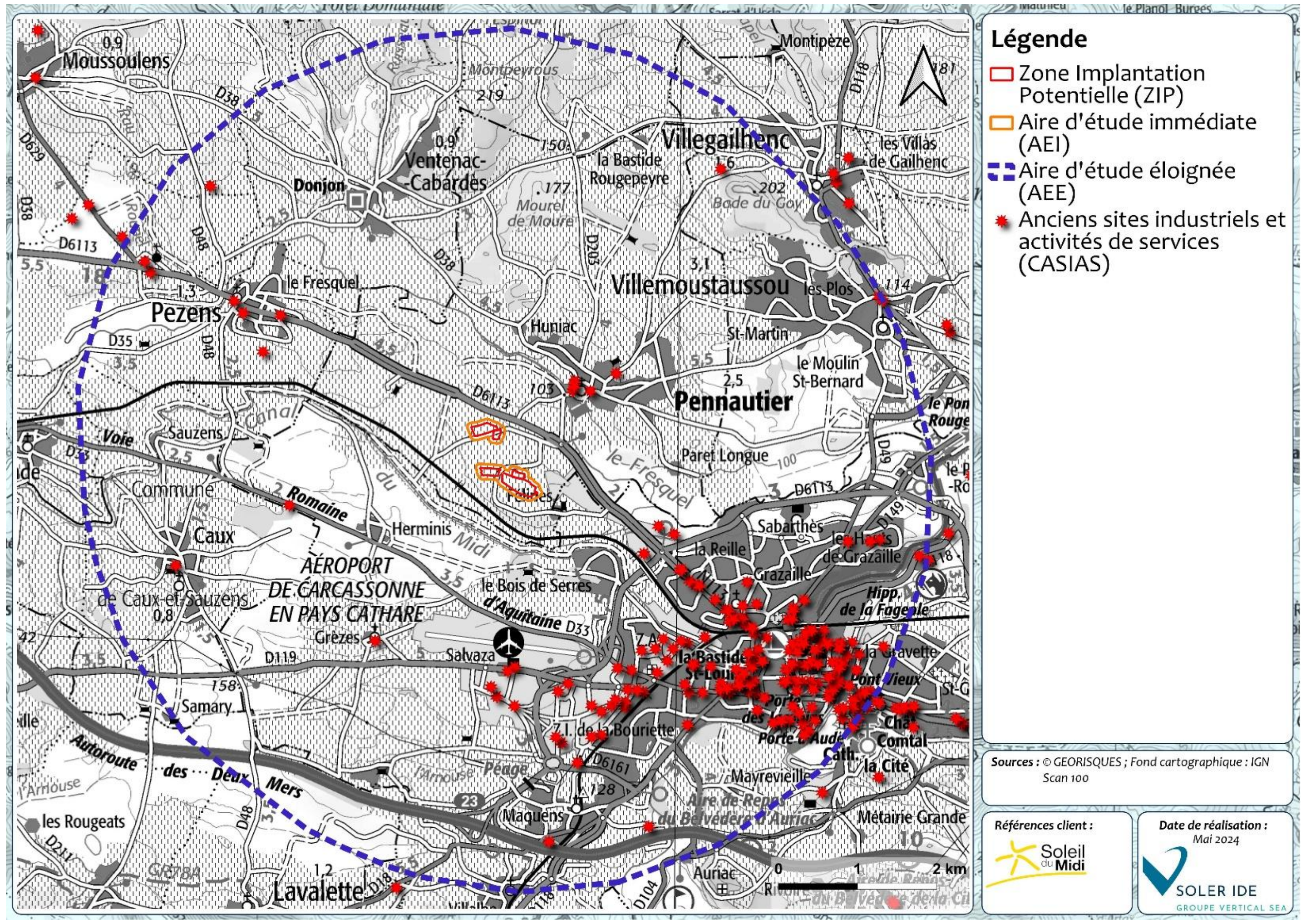

Légende
🟥 Zone Implantation Potentielle (ZIP)
🟧 Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude éloignée (AEE)
Anciens sites industriels et activités de services (CASIAS)
Sources : © GEORISQUES ; Fond cartographique : IGN Scan 100
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation : Mai 2024
SOLER IDE GROUPE VERTICAL SEA
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Villegailhenc
Villemoustaussou
Pezens
Pennautier
Caux
AÉROPORT DE CARCASSONNE EN PAYS CATHARE
Salvaza
Montirat
Lavalette
Maquens
La Cité
Mayrevieille
0
1
2 km

Figure 179 : Sites CASIAS au droit de l'aire d'étude éloignée

Synthèse :

La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par un site ou sol potentiellement pollué recensé dans la bibliographie. En effet, aucun site CASIAS, BASOL ou SIS ne se situe au sein de l'aire d'étude immédiate ou à proximité.

L'enjeu est considéré comme faible.

6.3.8 URBANISME ET SERVITUDES

***Objectif** : La connaissance des dispositions règlementaires en matière d'urbanisme sur le territoire concerné par le projet ainsi que des servitudes doit permettre d'intégrer les contraintes associées dans le cadre de la conception du projet (autorisation du droit des sols, distance aux zones habitées, compatibilité avec les documents d'urbanisme applicables…).*

***Sources des données** : Les données sont issues du SCOT du Carcassonnais, de la DDTM de l'Aude, et de la commune de Pennautier.*

6.3.8.1 Le SCoT du Carcassonnais

Les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT) sont des documents d'urbanisme et de planification créés par la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (loi SRU) pour remplacer les anciens Schémas directeurs. C'est un outil de planification qui coordonne les différentes politiques publiques composant la vie d'un territoire : habitats, déplacements, développement commercial, environnement, etc…, autour d'orientations communes. Cet outil de conception et de mise en œuvre permet aux communes d'un même territoire la mise en cohérence de tous leurs documents de planification.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de Carcassonne Agglo a été approuvé le 16 novembre 2012, puis révisé et approuvé le 20 décembre 2023. Il couvre un territoire de 81 communes, dont celle de Pennautier.

Son DOO (Document d'Orientations et d'Objectifs), s'organise en trois grands axes, déclinés en orientations et objectifs :

- Axe 1 : Faire des transitions une opportunité pour développer un territoire résilient ;
  - Orientation n°1 : Anticiper les effets du changement climatique sur la gestion des ressources et des risques ;
  - Orientation n°2 : Faire du territoire un acteur majeur en matière de transition énergétique ;
  - Orientation n°3 : Préserver et valoriser la qualité des cadres de vie, richesses immatérielles du territoire ;
  - Orientation n°4 : Utiliser le numérique comme un outil au service du territoire ;
  - Orientation n°5 : Prendre en compte les enjeux de santé et d'accompagnement social.
- Axe 2 : Développer un territoire de proximité, en confortant le rôle des centralités ;
  - Orientation n°1 : Accueillir les nouveaux habitants en s'appuyant sur l'armature urbaine ;
  - Orientation n°2 : Revitaliser l'ensemble des centralités ;
  - Orientation n°3 : Développer une politique commerciale en faveur des centralités ;
  - Orientation n°4 : Construire des parcours résidentiels pour répondre aux besoins de tous les habitants ;
  - Orientation n°5 : Réfléchir les services à la population et les mobilités.
- Axe 3 : Développer un territoire attractif, en s'appuyant sur un positionnement stratégique.
  - Orientation n°1 : Affirmer sa position au cœur de la Région Occitanie ;
  - Orientation n°2 : Construire une offre économique attractive et complémentaire ;
  - Orientation n°3 : Conforter les agricultures du territoire ;
  - Orientation n°4 : Renforcer l'offre touristique, socle du rayonnement local.

L'orientation 2 de l'axe 1, « Faire du territoire un acteur majeur en matière de transition énergétique » inclut plusieurs objectifs dont celui de « développer les énergies renouvelables en préservant les paysages et les terres agricoles ». En particulier, la prescription 7 encourage entre autres le développement des énergies renouvelables « *en ciblant les surfaces artificialisées, les surfaces dégradées, anthropisées, friches industrielles et économiques pour le développement du photovoltaïque au sol* ».

A travers le PAS (Projet d'Aménagement Stratégique) de son SCoT, Carcassonne Agglo souhaite développer les énergies renouvelables en préservant les paysages (dimension patrimoniale) et les terres agricoles en développant toutes les énergies renouvelables en adéquation avec les capacités du territoire et dans le respect de la qualité de vie des habitants et des paysages.

Cependant, la production d'énergie ne doit pas entrer en concurrence avec l'activité agricole ni porter atteinte à l'exploitation de terres à valeur agronomique

De plus, la recommandation 7 liée au développement des énergies renouvelables préconise « *d'être attentif à la cohabitation des projets vis-à-vis de l'A61 : respect des distances de recul, intégration visuelle des projets, et perturbations radioélectriques.* »

Le SCoT encadre les modalités de développement de la production d'énergie renouvelables en cherchant à encourager leur déploiement dans le respect des milieux et des paysages.

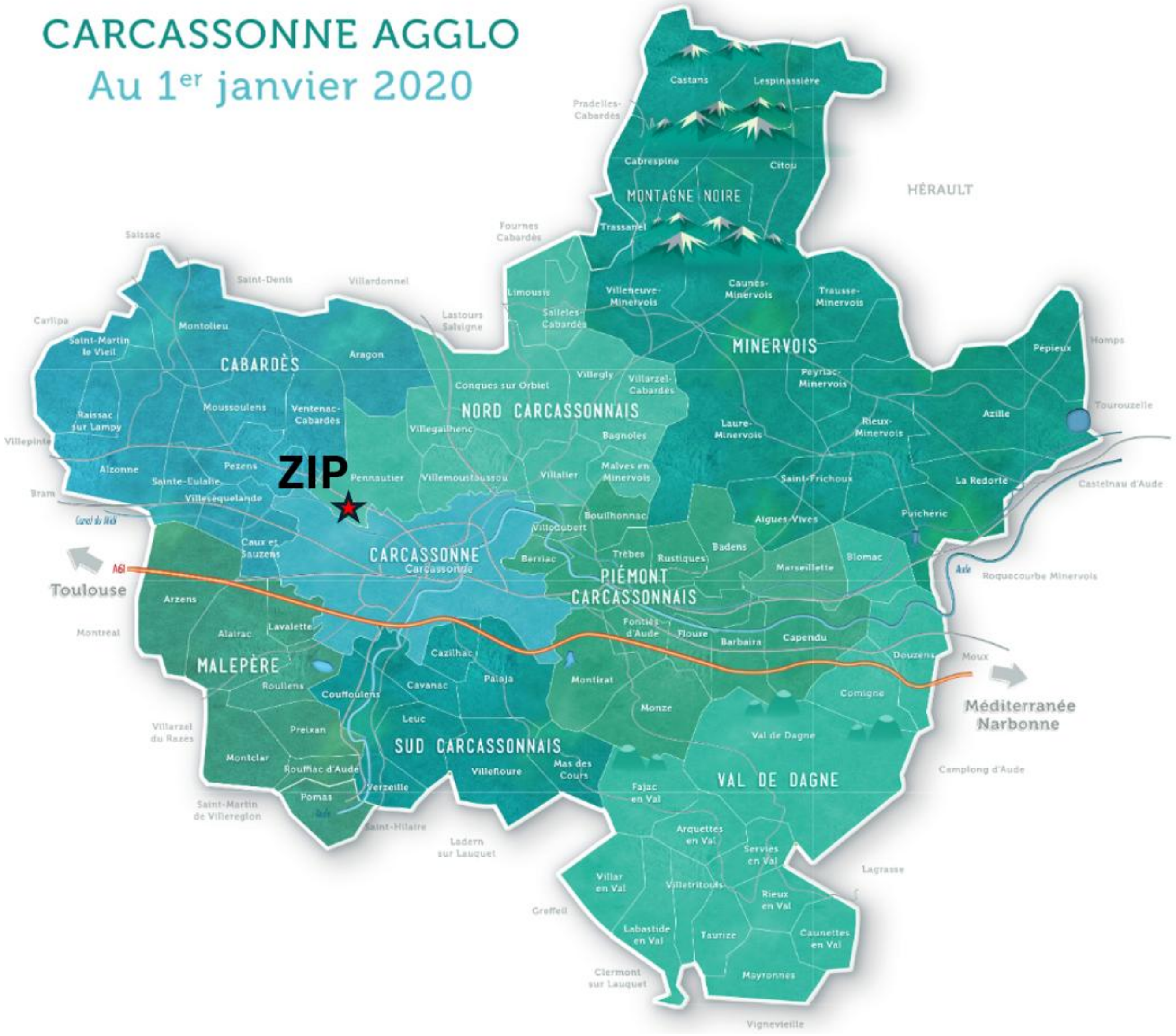

CARCASSONNE AGGLO
Au 1er janvier 2020
ZIP
MONTAGNE NOIRE
HÉRAULT
CABARDÈS
NORD CARCASSONNAIS
MINERVOIS
CARCASSONNE
PIÉMONT CARCASSONNAIS
MALEPÈRE
SUD CARCASSONNAIS
VAL DE DAGNE
Toulouse
Méditerranée
Narbonne
Pennautier
Castans
Lespinassière
Cabrespine
Citou
Trassanel
Saint-Denis
Villardonnel
Montolieu
Aragon
Conques sur Orbiel
Villegly
Bagnoles
Laure-Minervois
Rieux-Minervois
Azille
Pépieux
La Redorte
Saint-Frichoux
Puichéric
Villemoustaussou
Villalier
Trèbes
Rustiques
Badens
Aigues-Vives
Marseillette
Blomac
Berriac
Fontiès-d'Aude
Floure
Barbaira
Capendu
Douzens
Comigne
Montirat
Monze
Pradelles-Cabardès
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Pezens
Alzonne
Sainte-Eulalie
Villesèquelande
Caux et Sauzens
Arzens
Alairac
Lavalette
Roullens
Cazilhac
Palaja
Cavanac
Couffoulens
Leuc
Preixan
Montclar
Rouffiac d'Aude
Verzeille
Pomas
Villefloure
Mas des Cours
Fajac en Val
Arquettes en Val
Serviès en Val
Villar en Val
Villetritouls
Rieux en Val
Labastide en Val
Taurize
Caunettes en Val
Mayronnes
Val de Dagne

Figure 180 : Localisation de la Zone d'Implantation Potentielle au droit du territoire de Carcassonne Agglo

6.3.8.2 Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le plan local d'urbanisme définit le droit des sols applicable pour chaque terrain et détermine les orientations générales d'aménagement ainsi que les règles générales d'utilisation des sols. Il peut être communal ou intercommunal (PLUi).

Le plan local d'urbanisme respecte les dispositions inscrites aux articles L.151-1 et suivants et R.151-1 et suivants du Code de l'urbanisme.

La commune de Pennautier dispose d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé en octobre 2006. La première modification simplifiée date de septembre 2015.

La quasi-totalité de la zone d'implantation potentielle est située en zones A du PLU. Seule une partie d'une parcelle (BX37) au nord-ouest est située en zone Ap. Ces zones correspondent à des zones à protéger de toute urbanisation en raison de leurs potentiel agricole.

Par ailleurs, le sous-secteur Ap correspond à une zone où toute construction est interdite en raison de son intérêt paysager particulier lié à son utilisation agricole, en dehors des équipements et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.

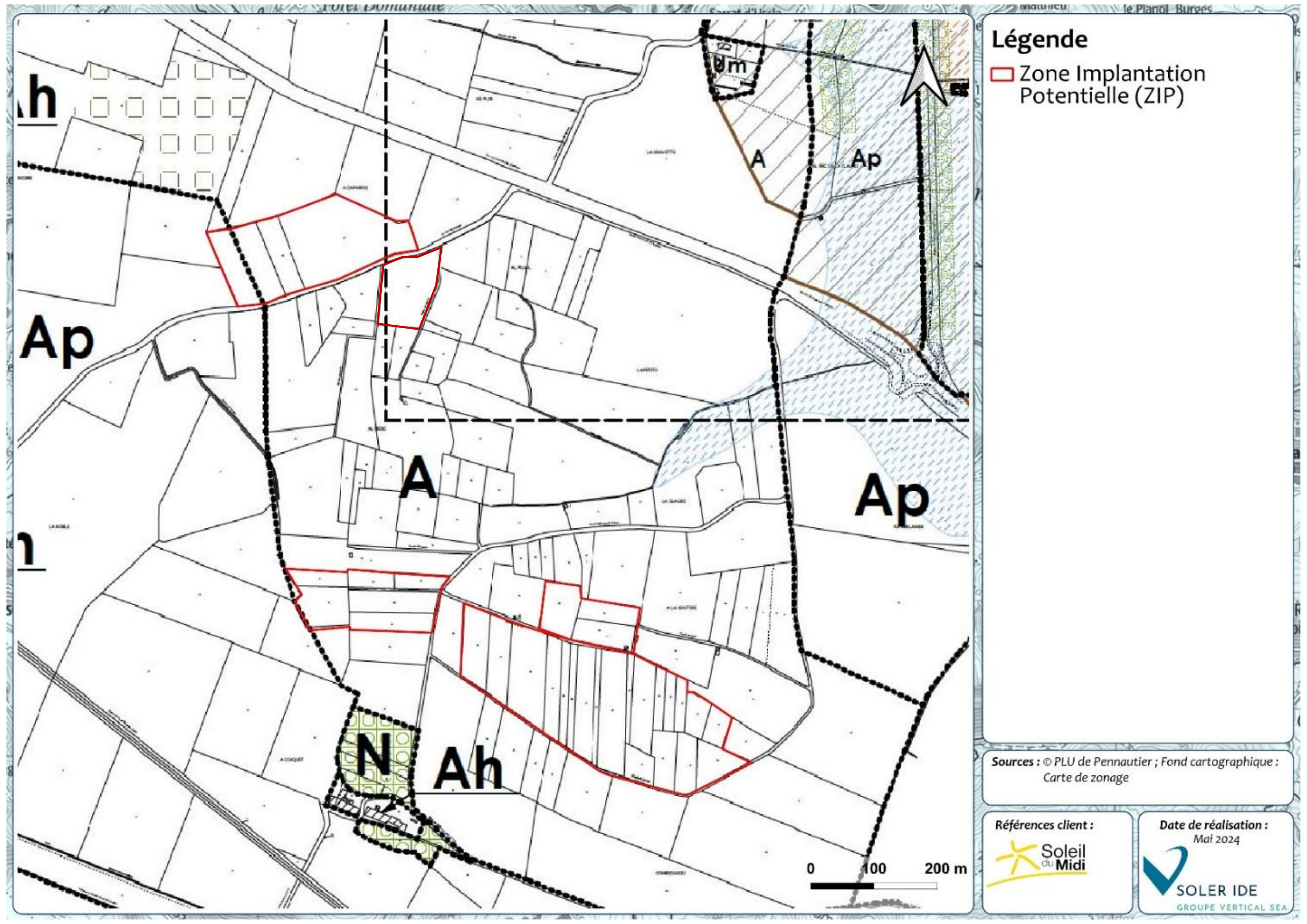
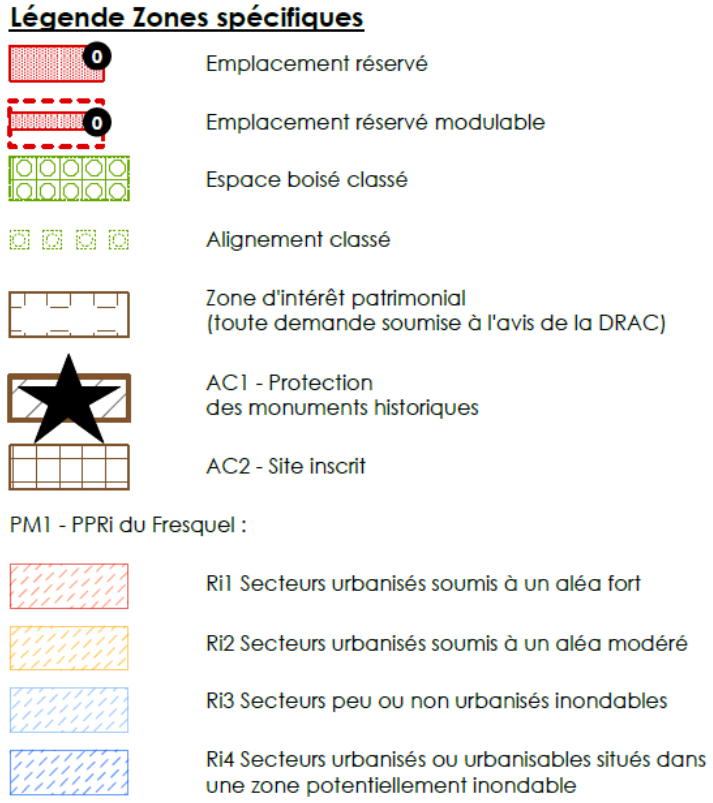

Ah
Ap
A
Ap
Um
A
Ap
N
Ah
Légende
Zone Implantation Potentielle (ZIP)
Sources : © PLU de Pennautier ; Fond cartographique : Carte de zonage
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation : Mai 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA
0
100
200 m

Figure 181 : Zonage du Plan Local d'Urbanisme au droit de la Zone d'Implantation Potentielle – Source : PLU de Pennautier


Légende Zones spécifiques
Emplacement réservé
Emplacement réservé modulable
Espace boisé classé
Alignement classé
Zone d'intérêt patrimonial (toute demande soumise à l'avis de la DRAC)
AC1 - Protection des monuments historiques
AC2 - Site inscrit
PM1 - PPRi du Fresquel :
Ri1 Secteurs urbanisés soumis à un aléa fort
Ri2 Secteurs urbanisés soumis à un aléa modéré
Ri3 Secteurs peu ou non urbanisés inondables
Ri4 Secteurs urbanisés ou urbanisables situés dans une zone potentiellement inondable

Le projet devra respecter le règlement des PLU.

En zone A et Ap, toute construction est interdite **en dehors des équipements et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.** Le projet s'inscrit dans cette catégorie du fait de la production d'une énergie injectée sur le réseau public de distribution.

6.3.8.3 Loi Littoral

La loi n° 86-2 du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral, aussi appelée Loi Littoral, vise à encadrer l'aménagement des côtes enclins à d'importantes dégradations principalement dues à la densification et l'expansion de l'occupation humaine.

Le premier article de la loi définit le littoral comme « une entité géographique qui appelle une politique spécifique d'aménagement, de protection et de mise en valeur ». La loi Littoral concerne les communes, entre autres, « *riveraines des mers et océans, des étangs salés, des plans d'eau intérieurs d'une superficie supérieure à 1 000 hectares* » (article L. 321-2 du Code de l'Environnement).

Les communes de la loi littoral sont soumises à des règles d'urbanisme spécifiques codifiées aux articles L. 146-1 à L. 146-9 du code de l'urbanisme :

- *« Sur l'ensemble du territoire communal, l'extension de l'urbanisation doit se faire soit en continuité avec les agglomérations et villages existants, soit en hameaux nouveaux intégrés à l'environnement ;*
- *Dans les espaces proches du rivage ou des rives des plans d'eau intérieurs seule est autorisée une extension limitée de l'urbanisation qui, de surcroît, doit être justifiée et motivée, dans le plan local d'urbanisme, selon des*

critères liés à la configuration des lieux ou à l'accueil d'activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau ;

- *Les constructions ou installations sont interdites, en dehors des espaces urbanisés, sur une bande littorale de cent mètres à compter de la limite haute du rivage ou des plus hautes eaux pour les plans d'eau intérieurs, à l'exception de celles qui sont nécessaires à des services publics ou à des activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau. Leur réalisation doit être soumise à enquête publique ;*
- *Les espaces remarquables ou caractéristiques du littoral doivent être préservés, seuls des aménagements légers pouvant y être admis ;*
- *Les nouvelles routes de transit doivent être localisées à une distance minimale de 2.000 mètres du rivage, la création de nouvelles routes sur les plages, cordons lagunaires, dunes ou en corniche est interdite et les nouvelles routes de desserte locale ne peuvent être établies sur le rivage ni le longer. »*

La mise en œuvre des différentes dispositions repose en grande partie sur les documents de planification à l'échelle locale.

La commune de Pennautier n'est pas concernée par la loi Littoral.

6.3.8.4 Loi Montagne

La Loi du 9 Janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne, dite Loi Montagne, codifiée aux articles L. 145-3 et suivants du Code de l'urbanisme, constitue en France le principal cadre législatif spécifiquement destiné aux territoires de montagne. Elle définit les zones de montagne comme étant des communes ou parties de communes dans lesquelles l'utilisation de l'espace implique des investissements onéreux en raison de conditions climatiques difficiles, de l'altitude ou de fortes pentes.

L'article L. 145-3, III du Code de l'Urbanisme prévoit que « *sous réserve de l'adaptation, du changement de destination, de la réfection ou de l'extension limitée des constructions existantes et de la réalisation d'installations ou d'équipements publics incompatibles avec le voisinage des zones habitées, l'urbanisation doit se réaliser en continuité avec les bourgs, villages, hameaux, groupes de constructions traditionnelles ou d'habitations existants* ».

La notion de continuité n'est pas définie par le Code de l'Urbanisme, par exemple en termes de distances minimales ou d'autres critères permettant d'apprécier la cessation de continuité. Elle peut être appréciée à l'aide :

- Du nombre de constructions proches ;
- De la taille du terrain ;
- De la contiguïté ;
- De la distance par rapport aux constructions existantes ;
- De la desserte par voirie et réseaux.

La commune de Pennautier n'est pas concernée par la loi Montagne.

6.3.8.5 Loi Barnier – Amendement Dupont

D'après la loi n° 95-101 du 2 février 1995, dite loi Barnier, et plus précisément de l'article L111-6 du code de l'urbanisme, l'amendement Dupont de la loi Barnier stipule que « *en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du code de la voirie routière et de soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.* ».

Cependant, l'article L111-7 du Code de l'Urbanisme prévoit que « « *L'interdiction mentionnée à l'article L. 111-6 ne s'applique pas :*

- *1° Aux constructions ou installations liées ou nécessaires aux infrastructures routières ;*
- *2° Aux services publics exigeant la proximité immédiate des infrastructures routières ;*
- *3° Aux bâtiments d'exploitation agricole ;*
- *4° Aux réseaux d'intérêt public ;*
- ***5° Aux infrastructures de production d'énergie solaire, photovoltaïque ou thermique.***
- *Elle ne s'applique pas non plus à l'adaptation, au changement de destination, à la réfection ou à l'extension de constructions existantes. »*

La départementale D6113 et l'Autoroute A61 sont situées à plus de 100m de la zone d'implantation.

Ainsi, la zone d'implantation potentielle n'est pas soumise à la loi Barnier-amendement Dupont.

6.3.8.6 Servitudes d'Utilité Publique

D'après l'annexe du PLU de Pennautier, le Géoportail de l'urbanisme et la DDTM 11, la commune est concernée par les servitudes d'utilité publique suivantes :

- AC1 – Servitudes de protection des monuments historiques : Château, MH inscrit
- AC2 – Servitudes de protection des sites et monuments naturels : Château et son parc (site inscrit)
- PT2 : Liaison hertzienne Toulouse-Montpellier
- T1 – Servitudes relatives au voies ferrés : ligne SNCF Carcassonne-Toulouse
- PM1 – Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) du bassin versant du Fresquel.

La zone d'implantation potentielle n'est concernée par aucune servitude.

Synthèse :

La zone d'implantation potentielle est concernée par le SCoT du Carcassonnais qui encadre les modalités de développement de la production d'énergie renouvelables en cherchant à encourager leur déploiement dans le respect des milieux et des paysages.

La commune de Pennautier est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme dont la première modification simplifiée date de septembre 2015. La zone d'implantation potentielle est localisée en zone agricole A et Ap. Ce zonage autorise la mise en place d'équipements collectifs tels que les centrales photovoltaïques.

La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par la Loi Littoral et la Loi Montagne.

La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par la loi Barnier-Amendement Dupont.

Aucune servitude d'utilité publique ne recouvre la zone d'implantation potentielle.

L'enjeu lié à l'urbanisme est modéré.

6.3.9 L'ENERGIE ET LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

6.3.9.1 L'énergie et les gaz à effet de serre

a) Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

En région Occitanie, en 2020, d'après l'AREC (Agence Régional de l'Energie et du Climat), les émissions anthropiques de gaz à effet de serre sont estimées à 28,6 MtCO2e (millions de tonnes équivalent CO2).

Rapportées au nombre d'habitants, les émissions de GES s'élèvent à 4,8 tCO2e, ce qui est en dessous de la moyenne nationale, celle-ci se situant à 6,8 tCO2e/habitant.

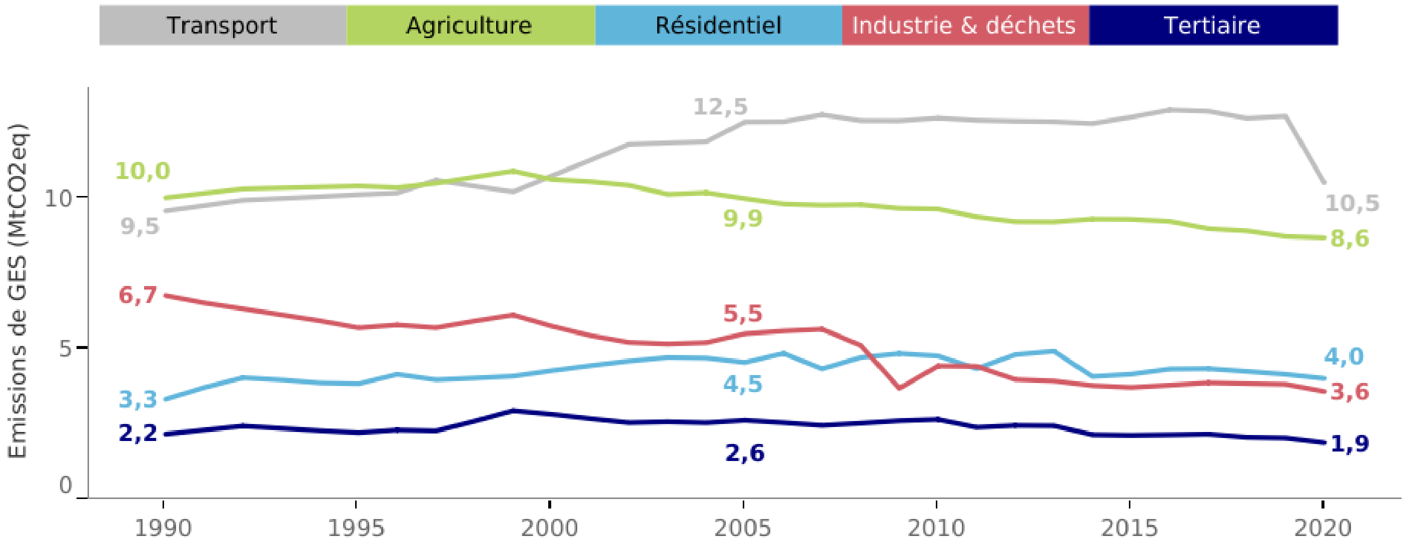


Figure 182 : Evolution annuelle des émissions de GES par secteur en Occitanie - Source : AREC Occitanie

Les émissions liées aux secteurs du transport (transport de marchandises et déplacement de personnes) et du bâtiment résidentiel sont en hausse entre 1990 et 2020 (respectivement + 10 % et + 21%). A l'inverse, tous les autres secteurs voient leurs émissions de GES diminuer : -14% pour l'agriculture et pour le tertiaire et 46% pour l'industrie et déchets.

Les émissions de GES liées au secteur du bâtiment résidentiel ont connu une forte haute notamment due à la forte augmentation des surfaces construites. Le secteur connait une diminution depuis 2005, explicable par la stabilisation des consommations et par une réduction de l'utilisation des énergies fossiles (fioul par exemple).

Le secteur tertiaire connait une diminution de ses émissions de GES notamment par des améliorations des performances énergétiques, par un changement d'énergie et par une diminution de la consommation d'énergie.

En matière de transport, la croissance des émissions est directement reliée à celle de la consommation énergétique qui se justifie par l'augmentation de la mobilité des particuliers et par l'explosion du trafic de poids lourds sur les 30 dernières années. La diminution relevée en 2020 peut s'expliquer par des conditions sanitaires exceptionnelles qui ont fortement altéré le transport de marchandises et le déplacement des personnes.

Dans l'agriculture, les émissions de l'élevage - qui prennent en compte les émissions directes dues aux déjections animales et à la fermentation entérique - ont reculé, du fait de la baisse des cheptels ruminants, principalement bovins. Les émissions des sols agricoles sont également en baisse, en raison d'une moindre utilisation des engrais azotés et d'une baisse des surfaces agricoles.

En ce qui concerne le secteur de l'industrie, la baisse des émissions depuis 1990 s'explique par plusieurs facteurs : la désindustrialisation locale de l'économie, la diminution de la consommation d'énergies au contenu carbone élevé (substitution du charbon et des produits pétroliers au profit du gaz, de l'électricité et du bois) et les efforts réalisés par les industries minérales (cimenteries, tuileries, verreries et autres) dans la réduction des émissions de GES liées à la décarbonatation.

Les secteurs des transports et de l'agriculture occupent une part importante dans le mix régional des émissions de GES, loin devant les secteurs de l'industrie, du résidentiel, du tertiaire et du traitement des déchets. L'importance des deux premiers secteurs en région s'explique par le caractère rural du territoire. Dans le cas du transport, il s'agit quasi exclusivement d'émissions d'origine énergétique, pour lesquelles la contribution du mode routier écrase tous les autres modes. Le poids du secteur agricole se justifie par les importantes émissions d'origine non énergétique (fertilisation des sols agricoles, fermentation entérique, gestion des déjections animales).

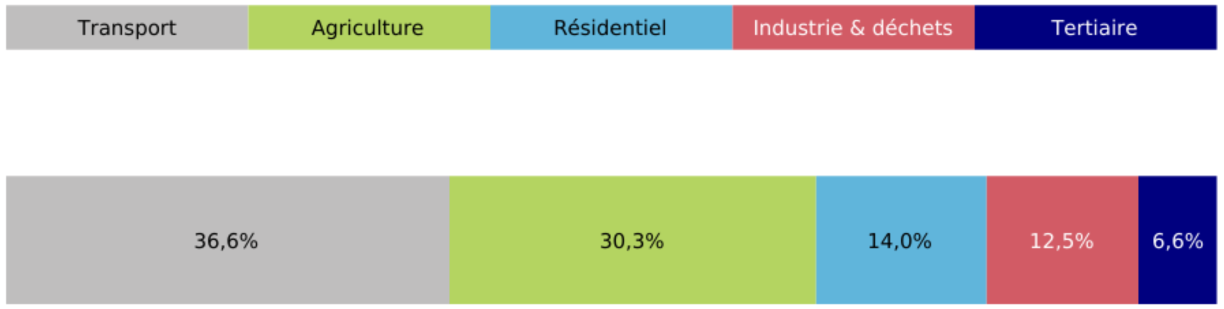


Figure 183 : Répartition des émissions de GES par secteurs d'activité en 2020 - Source : AREC Occitanie

Les émissions de GES d'origine énergétique représentent plus des deux tiers des émissions régionales de GES. Il s'agit quasi exclusivement d'émissions de dioxyde de carbone (CO2) résultant de la combustion d'énergie fossile à des fins énergétiques : chauffage, production d'électricité, transport, procédés industriels… Les émissions non énergétiques sont principalement des émissions de méthane (CH4), de protoxyde d'azote (N2O), de gaz fluorés, mais également des émissions de dioxyde de carbone liées au procédé de décarbonatation dans les cimenteries et autres grandes industries minérales de la région.

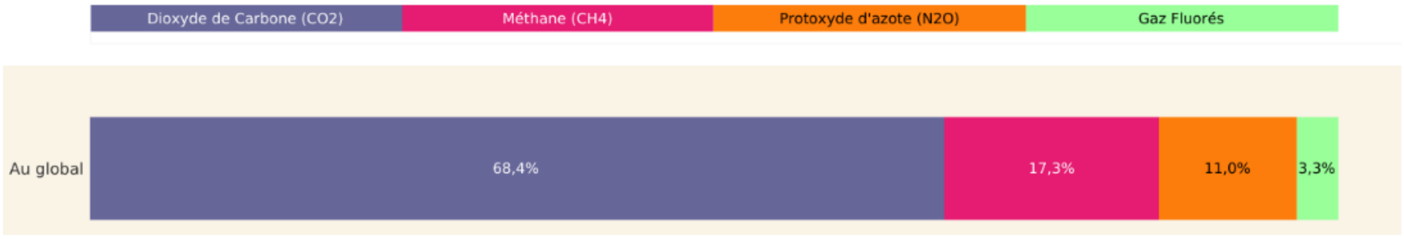


Figure 184 : Répartition des émissions de GES par type de gaz précurseur en 2020 – Source : AREC Occitanie

À l'instar des résultats nationaux, le territoire régional n'est pas encore sur la tendance qui doit le mener à l'objectif intermédiaire fixé dans le SRADDET en 2030 (réduction de 45 % des émissions de GES par rapport à 2010) puis au facteur 4 en 2050 (réduction de 75 % des émissions de GES par rapport à 2010). Il est donc nécessaire de redoubler d'efforts sur la diminution des consommations énergétiques (principalement dans les secteurs du résidentiel, du tertiaire et des transports), sur le développement des énergies renouvelables, mais également sur la maîtrise de la demande de biens de consommation, qu'ils soient alimentaires ou matériels, afin de réduire l'empreinte carbone d'Occitanie.

b) Consommations énergétiques

En région Occitanie, en 2020, la consommation d'énergie finale atteint 114 TWh, soit 19,2 MWh/habitant contre 26,8 MWh/habitant au niveau national, ce qui représente une baisse d'environ 9,63% par rapport à 2019. Elle est relativement stable depuis 2005, alors que la population régionale a augmenté durant la même période de 13%. On observe ainsi une baisse de la consommation par habitant d'environ 0,9% par an en moyenne. 57% des consommations d'énergie finales sont dues aux ressources fossiles (produits pétroliers et gaz).

Le secteur du transport (déplacement de particuliers, marchandises) et le secteur du bâtiment (résidentiel et tertiaire) représentent à eux deux près de 80,7% de la consommation énergétique régionale. Le secteur de l'industrie représente 15,5% des consommations, et l'agriculture 3,8%.

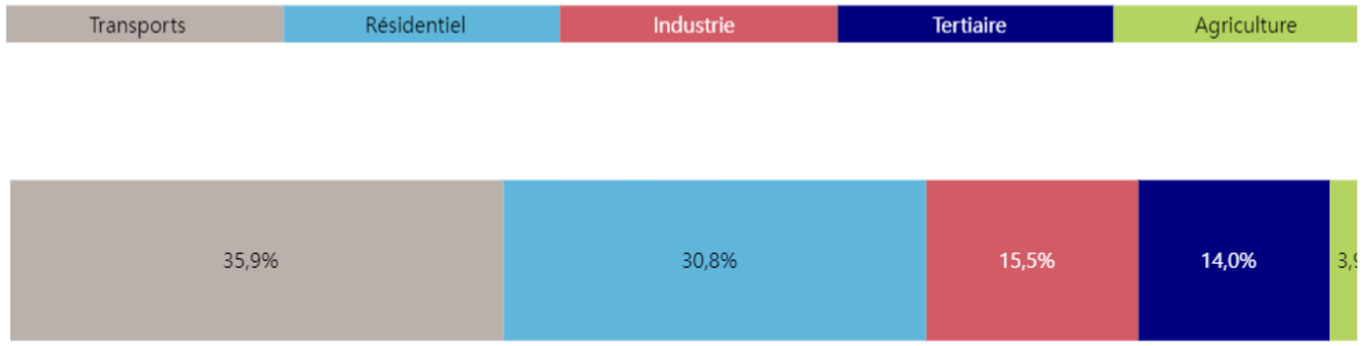


Figure 185 : Répartition des consommations d'énergie par secteurs en 2020 en Occitanie – Source : AREC Occitanie

Les produits pétroliers dominent le mix énergétique : ils représentent en effet 43% des consommations finales. La part des produits pétroliers dans la consommation régionale est supérieure à celle à l'échelle nationale, ce qui s'explique par l'habitat diffus et la situation géographique constituant une zone de transit international. Les énergies renouvelables thermiques atteignent 10% des consommations énergétiques régionales, derrière l'électricité et le gaz.

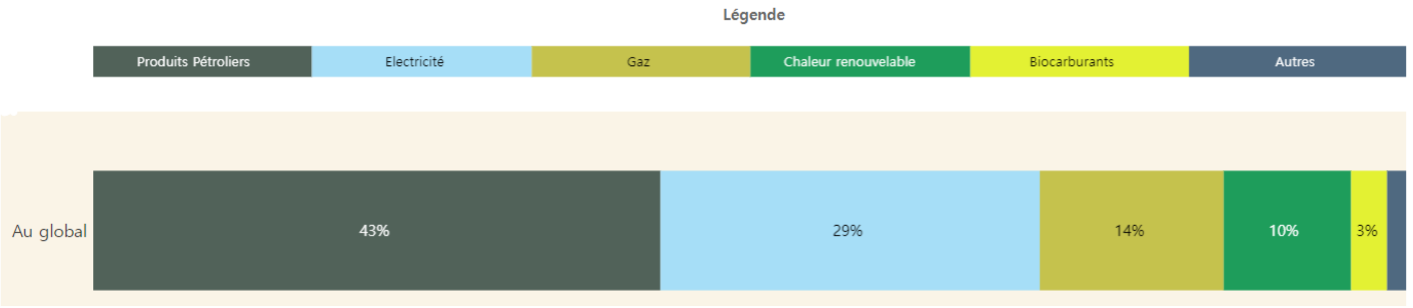


Figure 186 : Consommations énergétiques par secteur énergétique en 2020 en Occitanie – Source : AREC Occitanie

Entre 2005 et 2020, les consommations d'énergie ont globalement diminué sur la région, tous secteurs confondus. En effet, la consommation d'énergie par habitant a diminué de 22,5% durant cette période. Ce recul est lié aux hausses des températures, à une amélioration globale des performances énergétiques et de l'efficacité énergétique et à un repli économique en 2009.

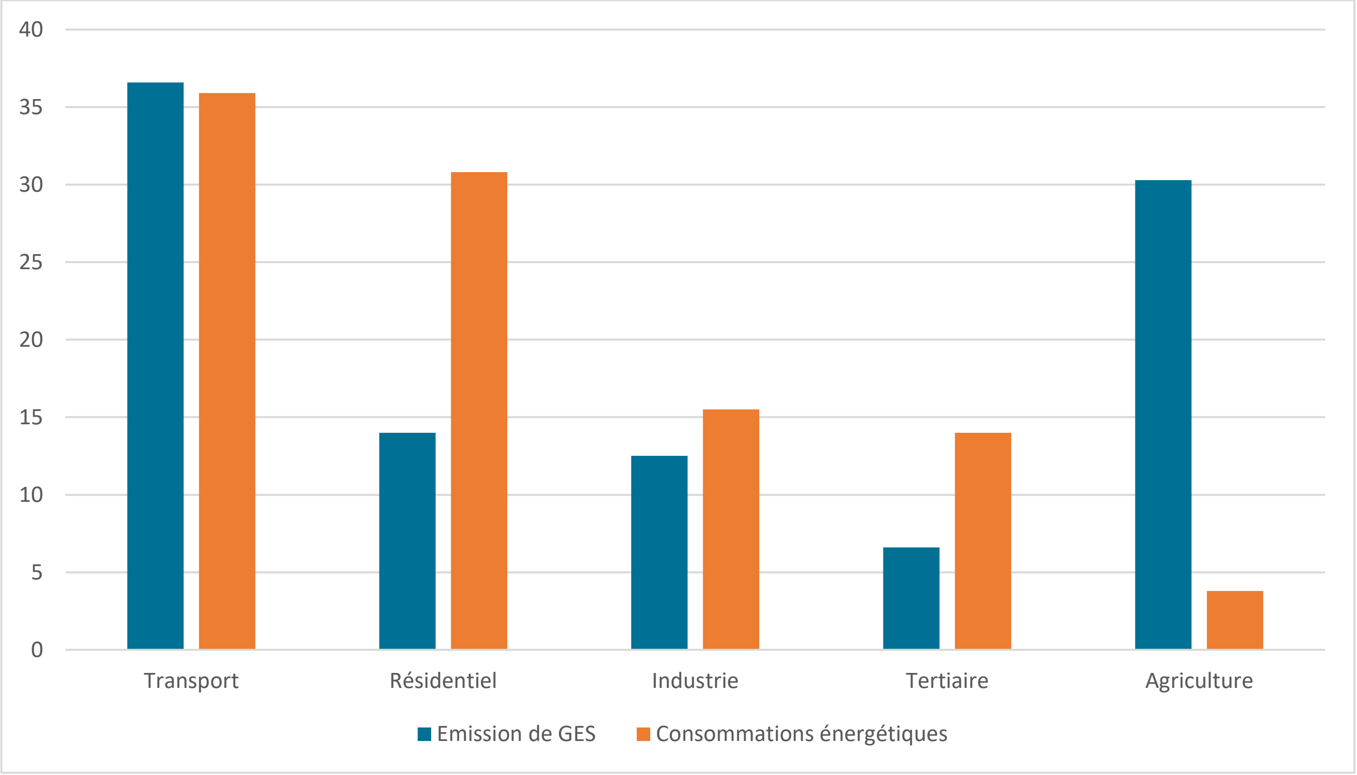


Figure 187 : Part des différents secteurs aux émissions de GES et aux consommations énergétiques en Occitanie en 2020

Le graphique ci-dessus permet de visualiser la contribution des différents secteurs aux émissions de GES et aux consommations énergétiques associées. Les secteurs du tertiaire, du résidentiel et de l'industrie contribuent davantage en pourcentage aux consommations énergétiques qu'aux émissions de GES de la Région ; c'est le contraire pour le secteur du transport ou de l'agriculture.

c) Production d'énergie renouvelable

La production d'énergie primaire correspond à l'énergie contenue dans les produits énergétiques fournis directement par un territoire dans ses limites géographiques, qu'elle soit renouvelable ou non renouvelable.

En 2021, au sein de la région Occitanie, la production énergétique renouvelable représente 27,4 TWh. Les objectifs de la Région sont d'atteindre 47,8 TWh en 2030 et 82,2 TWh en 2050. Également, la part d'énergie renouvelable dans la consommation en Occitanie était de 23,5% en 2020, avec pour objectif d'atteindre le seuil d'environ 50% en 2030. Il s'agit du coefficient Région à Energie Positive.

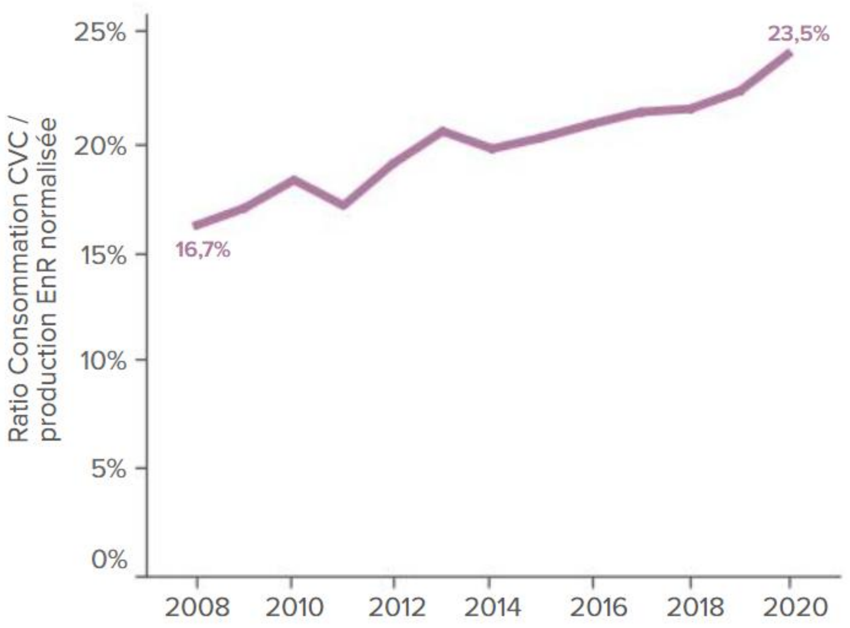


Figure 188 : Evolution de la part d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale en Occitanie entre 2008 et 2020 - Source : AREC Occitanie

En 2021, les énergies renouvelables représentaient 49,8% du mix énergétique, soit une évolution de 1,67 % par rapport à 2020. Les filières photovoltaïques et éoliennes continuent leur progression rapide dans le mix électrique régional. L'hydroélectricité demeure la source de production d'électricité renouvelable majoritaire, bien qu'en légère baisse depuis 2008, suivi par l'éolien et le solaire photovoltaïque. La production d'électricité à partir de combustible fossile ne représente plus qu'1% de l'électricité produite. Depuis 2018, on assiste à la mise en service d'installation de méthanisation dont le biométhane produit est injecté dans les réseaux de gaz ; celle-ci représente 0,5% de la production d'énergie renouvelable régionale.

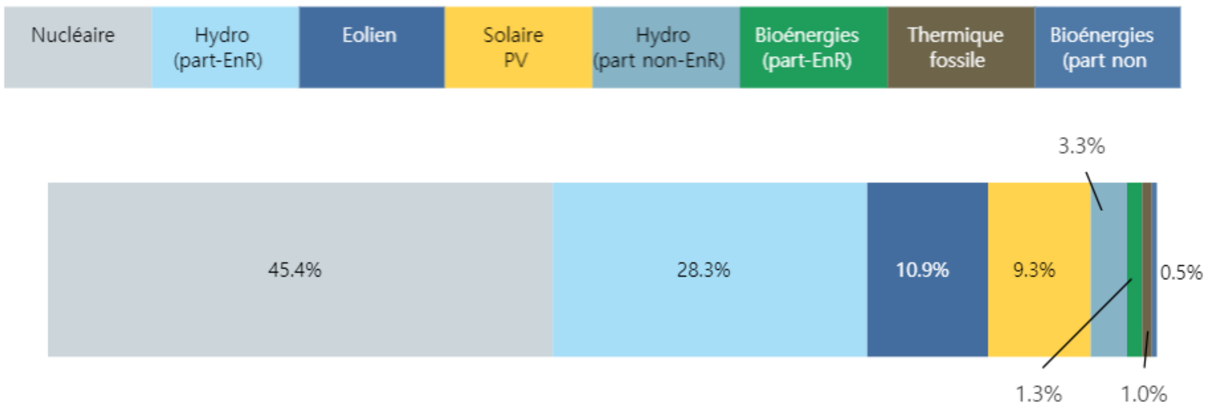


Figure 189: Mix de production électrique régionale en 2020 en Occitanie – Source : AREC Occitanie

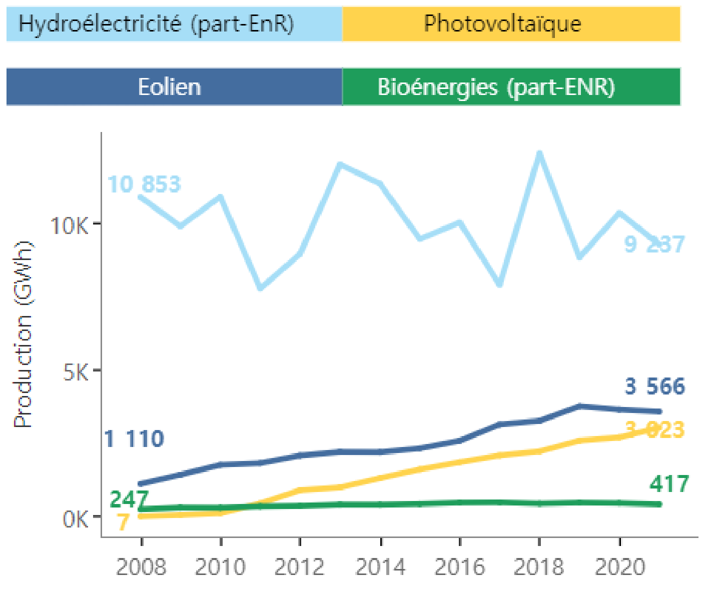


Figure 190 : Evolution des productions d'énergies renouvelables entre 2008 et 2021 (en GWh) en Occitanie – Source : AREC Occitanie

La production de chaleur renouvelable en 2021 était de 10,8 TWh soit une hausse de 0,13% par rapport à 2020. La principale source d'énergie thermique renouvelable produite en Occitanie est la filière bois et biomasse liquide. Les installations collectives de géothermie ne représentent que 1% de la production de chaleur renouvelable. Cette source de production de chaleur renouvelable est amenée à jouer un rôle plus important pour contribuer pleinement au scénario Région à Energie Positive.

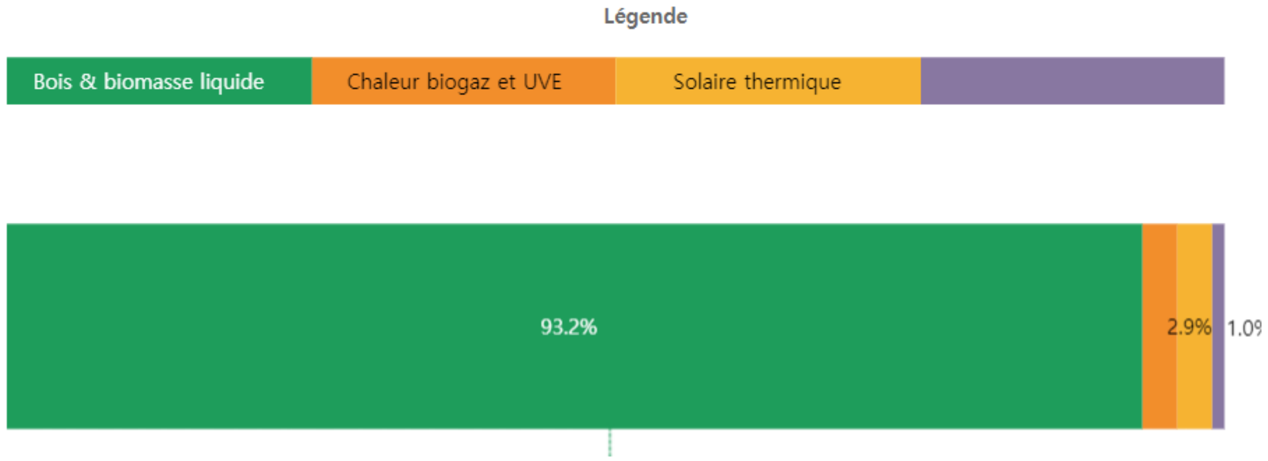


Figure 191 : Répartition du mix de production des énergies renouvelables thermiques en 2021 en Occitanie – Source : AREC Occitanie

d) Production d'électricité par exploitation des énergies renouvelables

Les projets se multiplient dans la région Occitanie, surtout dans le photovoltaïque et l'éolien : les capacités installées en énergie électrique ont explosé depuis 2008 (+13 800% et +277% respectivement, entre 2008 et 2021). Les bioénergies restent marginales, avec une hausse de seulement 50% depuis 2008. La production d'énergie à partir de biométhane progresse dans la région Occitanie, avec l'installation de 8 unités en 2021. La filière de production d'hydrogène se structure progressivement en Occitanie.

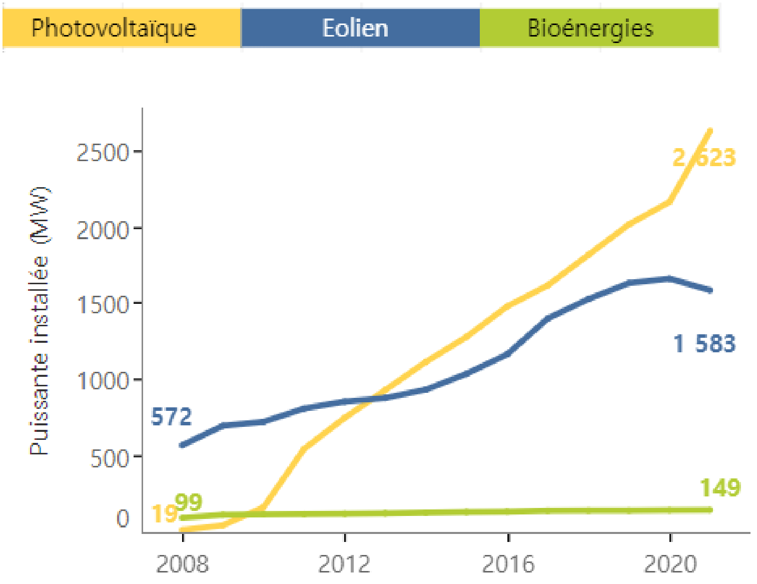


Figure 192 : Evolution des capacités installées en énergies renouvelables entre 2008 et 2021 (en MW) en Occitanie - Source : AREC Occitanie

e) Le potentiel de développement des énergies renouvelables solaires

L'énergie solaire peut être valorisée sous forme de chaleur pour le chauffage, c'est l'énergie solaire thermique, et sous forme d'électricité, c'est l'énergie solaire photovoltaïque.

Le gisement solaire est estimé à entre de 1 350 et 1490 kWh/m²/an.

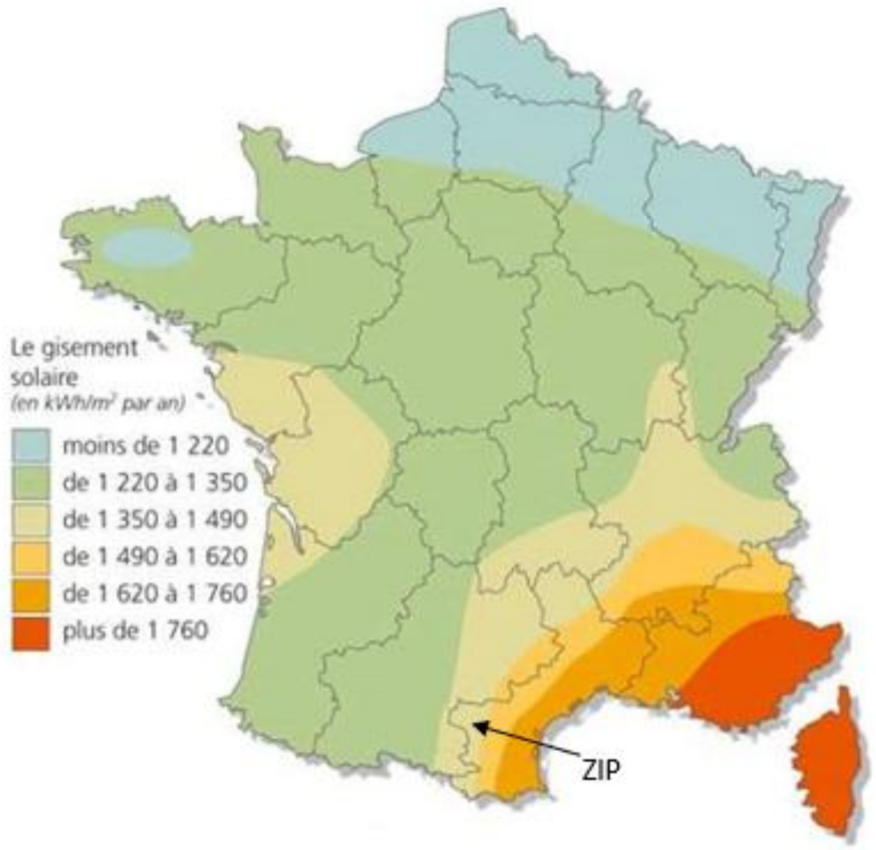


Figure 193 : Gisement photovoltaïque en France et au droit du site du projet - Source : ADEME

f) A l'échelle du territoire de Carcassonne Agglo

Le bilan global des émissions de GES sur ce territoire est présenté dans le diagnostic du PCAET comme suit :

« *De manière simplifiée nous pouvons identifier les sources d'émission des principaux GES :*

Les émissions de dioxyde de carbone (CO2) sont dues à la combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel).

Les émissions de méthane (CH) proviennent essentiellement de l'agriculture (fermentation entérique des ruminants et gestion des déjections animales). En termes de cheptel, le territoire représente 0,1% du cheptel régional (gros bétail – AGRESTE 2010).

Les émissions de protoxyde d'azote (N2O) proviennent également en grande partie de l'agriculture (épandage d'engrais azoté).

Les données de 2019 de l'OREO (Observatoire Régional de l'Energie de l'Occitanie) *indiquent que le territoire de Carcassonne Agglo émet 449 $ktCO2eq/an$, soit 4 $tCO2eq/an$ en moyenne par habitant au lieu de 4.1 $tCO2eq/an$ en 2015. La production de $\boldsymbol{CO2eq/an/hab}$ entre 2015 et 2019 est sensiblement la même.*

A noter des évolutions sensibles depuis 2015 par secteur et notamment sur le résidentiel qui souligne une diminution de -4% et de – 3% pour les transports et + 3% pour l'agriculture.

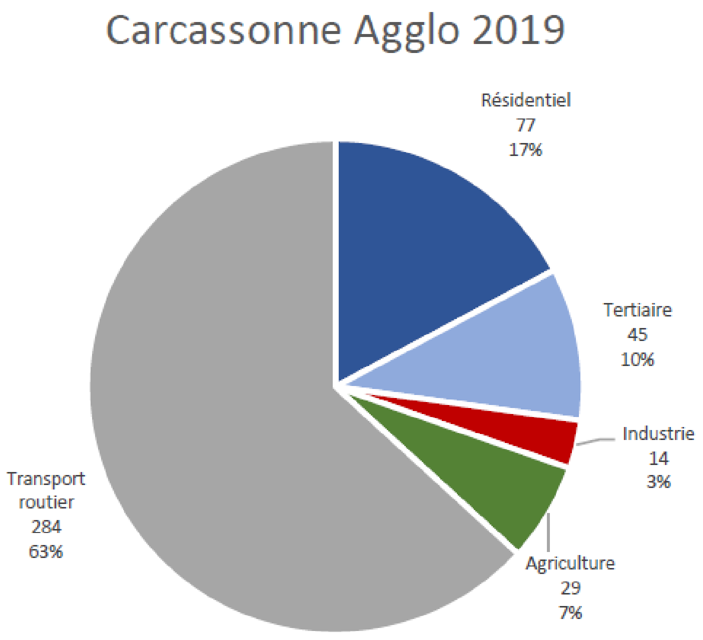


Figure 194 : Répartition des émissions de GES en 2019 par secteur au droit du territoire de Carcassonne Agglo – source : Diagnostic Pacte Vert

Entre les données 2015 et 2019, on observe une diminution des émissions des GES issues des produits pétroliers (-16%), issue de l'électricité (+14%) et du Gaz Naturel (-4%).

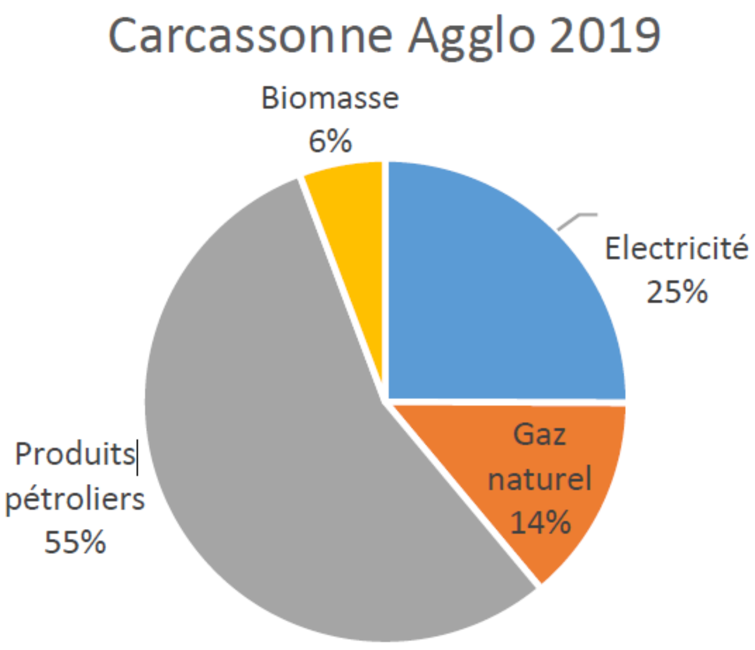


Figure 195 : Répartition des émissions de GES en 2019 par source au droit du territoire de Carcassonne Agglo – source : Diagnostic Pacte Vert

Entre les données 2015 et 2019 nous observons peu d'évolution. Les tendances sont identiques.

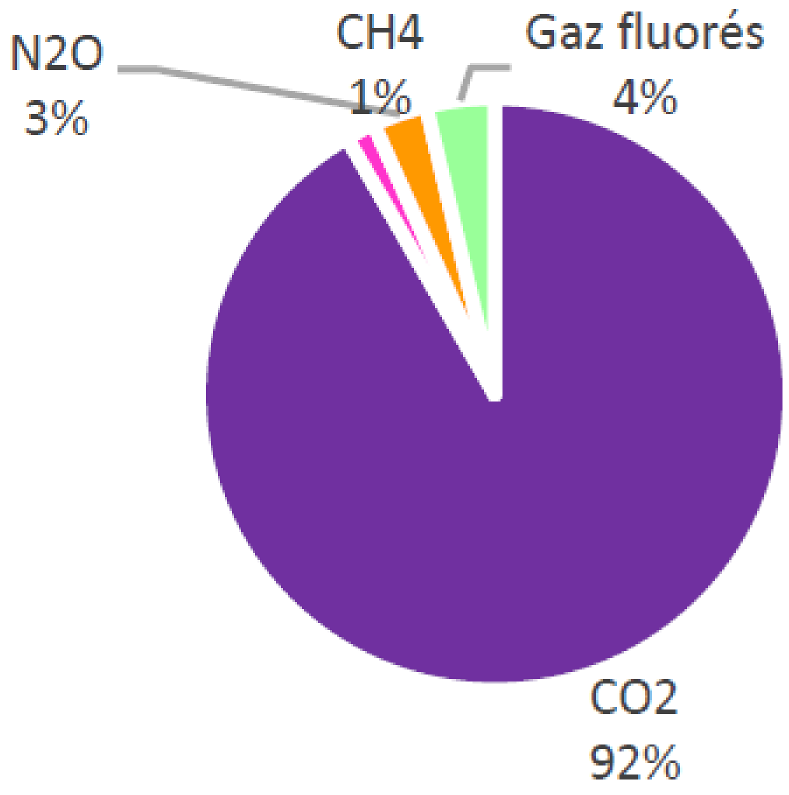


Figure 196 : Emissions de GES par polluant au droit du territoire de Carcassonne Agglo – source : Diagnostic Pacte Vert

La carte ci-après, produite par ATMO Occitanie, *a une dimension illustrative puisqu'elle met en exergue les différents niveaux d'émissions pour chacune des communes en lien avec :*

- *Le mode de chauffage des résidences principales ;*
- *L'activité agricole ;*
- *La présence d'un trafic routier (la traversée de l'autoroute A61). »*

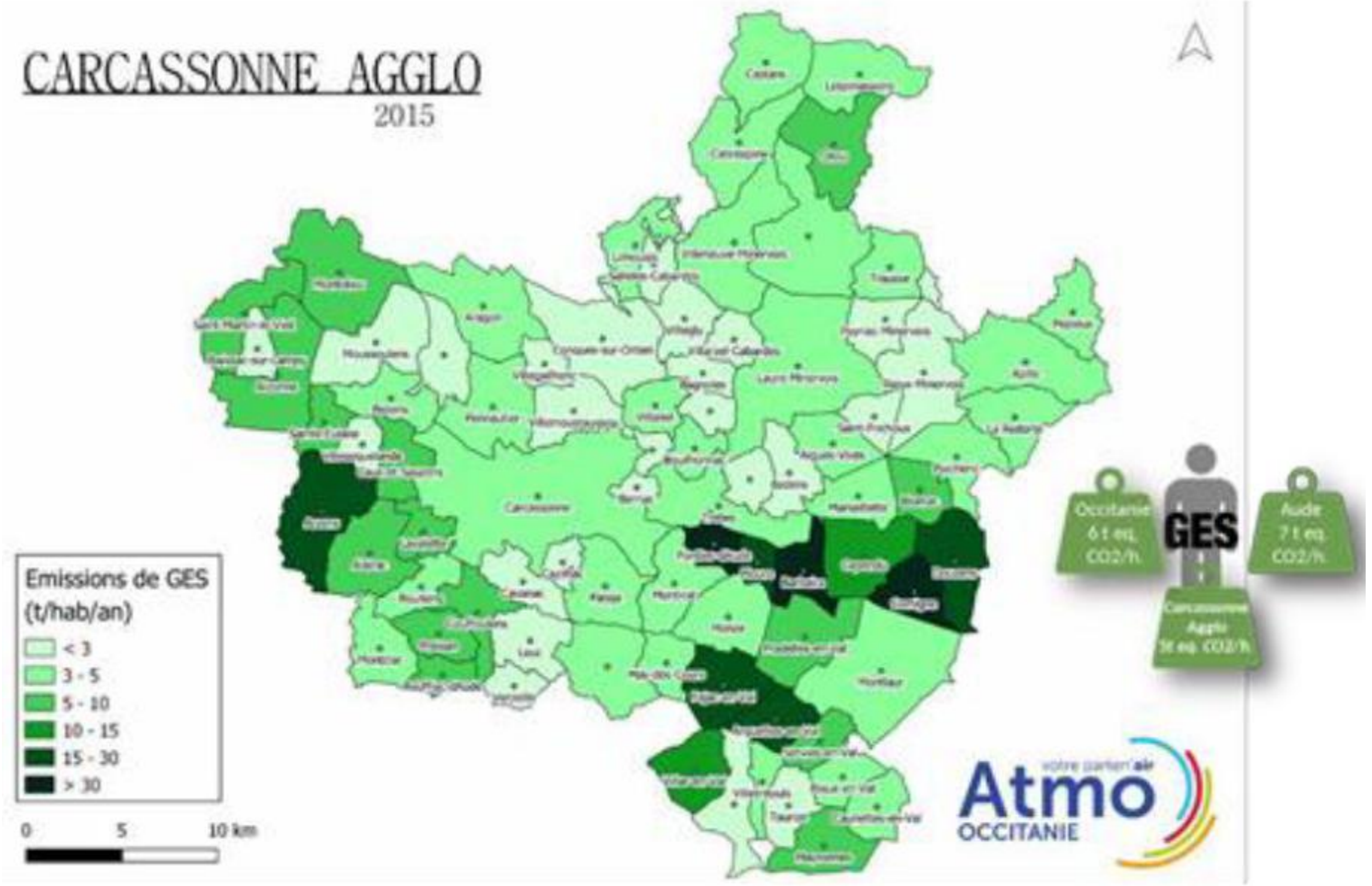


Figure 197 : Répartition des émissions de gaz à effets de serre à l'échelle communale - source : ATMO

Ainsi, la commune de Pennautier figure parmi les communes les moins émettrices de GES : entre 3 et 5 t/hab/an.

6.3.9.2 La vulnérabilité au changement climatique

Les modèles climatiques de Météo France prévoient un réchauffement en France compris entre 2 et 2,5°C (scénario B2 du GIEC) ou entre 3 et 3,5°C (scénario A2) et accompagné d'une augmentation de la fréquence des événements extrêmes tels que les vagues de chaleur, les canicules et les périodes de sécheresses.

Météo France a élaboré un outil permettant d'appréhender les changements climatiques via l'application Climat-HD. Cette application s'appuie sur des projections climatiques issues des modèles de climat et tout particulièrement sur l'ensemble multi-modèles issu du projet EUROCORDEX, corrigé sur la France par l'Institut Pierre Simon Laplace. Cette approche multi-modèles permet d'appréhender l'ensemble des évolutions possibles pour le climat futur et de représenter cette dispersion par des produits statistiques simples, les centiles. Sur les graphiques temporels de Climat-HD, cet ensemble des possibles est représenté par des « panaches » colorés, c'est-à-dire des zones correspondant aux situations les plus probables.

Trois scénarios représentatifs d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et de précurseurs des aérosols (scénarios RCP) ont été considérés :

- RCP 8.5, scénario sans politique climatique.
- RCP 4.5, scénario avec politiques climatiques visant à stabiliser les concentrations en CO2 en 2100.
- RCP 2.6, scénario avec politiques climatiques visant à faire baisser les concentrations en CO2.

Les modèles climatiques de Météo France prévoient pour l'ex-région Languedoc-Roussillon :

- Une poursuite du réchauffement au cours du XXIe siècle en Languedoc-Roussillon :

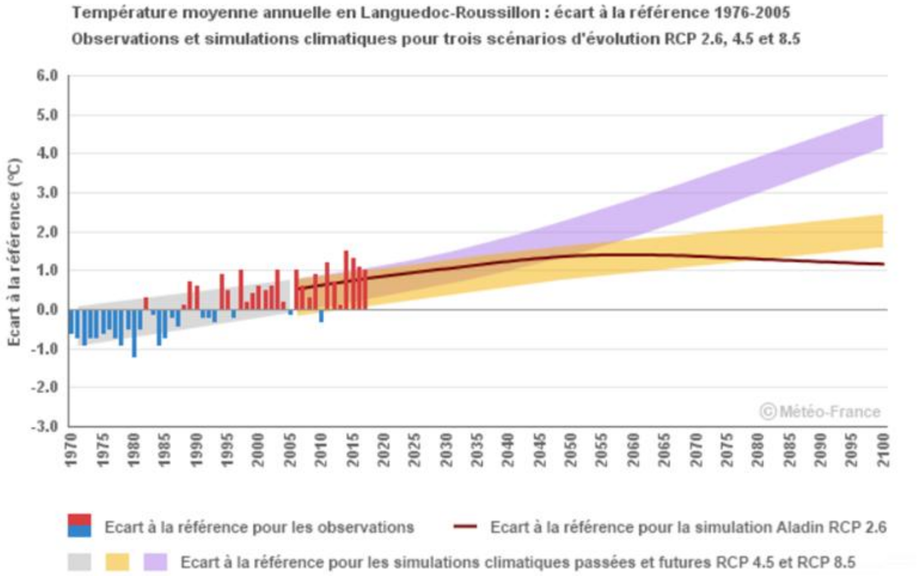


Figure 198 : Température moyenne annuelle en ex-région Languedoc-Roussillon, observations et simulations climatiques - Source : Météo France Climat HD

Sur l'ex-région Languedoc-Roussillon, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO2). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100.

- Pas d'évolution des précipitations annuelles, mais plus de **contraste entre les saisons :**

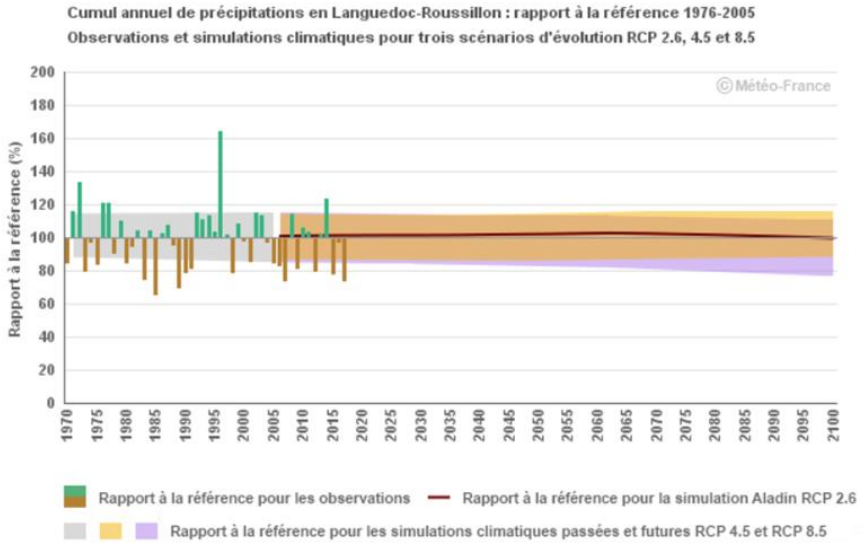


Figure 199 : Cumul annuel de précipitations en ex-région Languedoc-Roussillon observations et simulations climatiques - Source : Météo France Climat HD

Sur l'ex-région Languedoc-Roussillon, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXIe siècle. Cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des contrastes saisonniers.

- **L'augmentation du nombre de journées chaudes**, quel que soit le scénario :

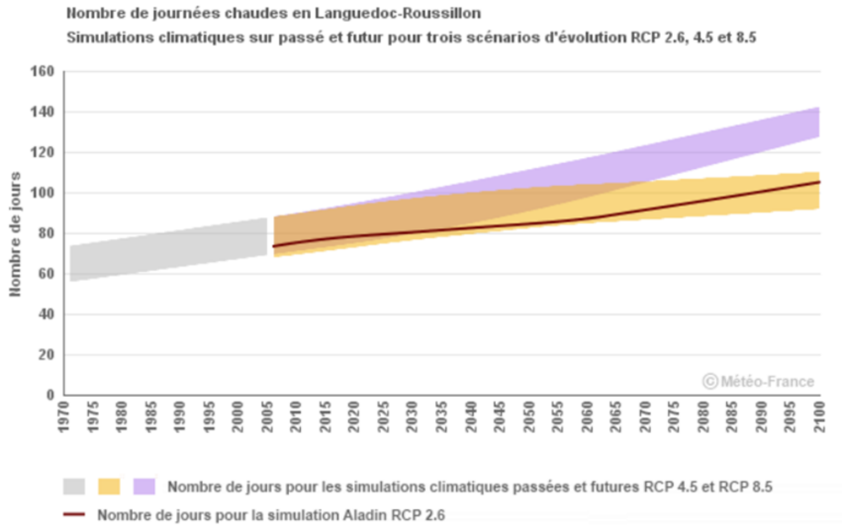


Figure 200 : Nombres de journées chaudes en ex-région Languedoc-Roussillon, observations et simulations climatiques - Source : Météo France Climat HD

Sur l'ex-région Languedoc-Roussillon, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de journées chaudes en lien avec la poursuite du réchauffement. Sur la première partie du XXIe siècle, cette augmentation est similaire d'un scénario à l'autre. À l'horizon 2071-2100, cette augmentation serait de l'ordre de 25 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2), et de 51 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

- **Diminution du nombre de gelées** au cours du XXIe siècle, quel que soit le scénario :

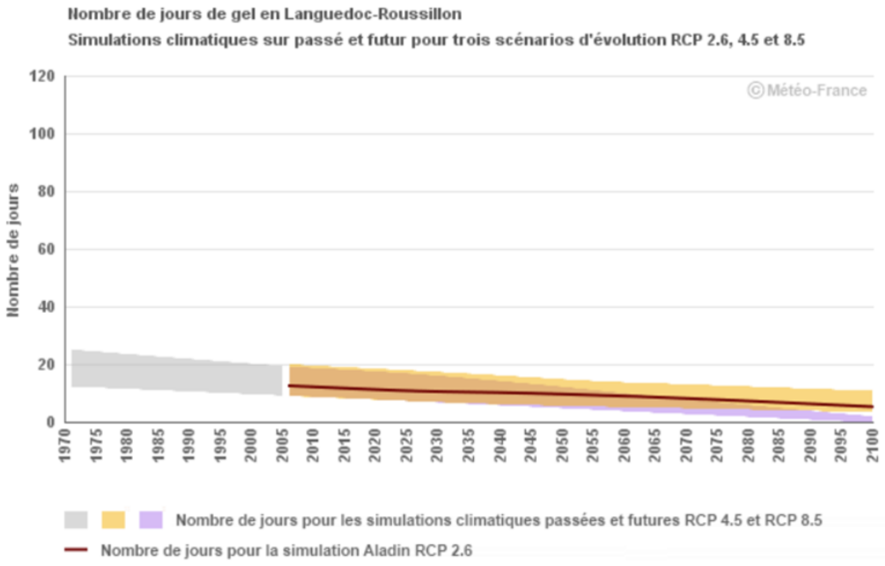


Figure 201 : Nombres de jours de gel en ex-région Languedoc-Roussillon, observations et simulations climatiques - Source : Météo France Climat HD

Sur l'ex-région Languedoc-Roussillon, les projections climatiques montrent une diminution du nombre de gelées en lien avec la poursuite du réchauffement.

À l'horizon 2071-2100, cette diminution serait de l'ordre de 9 jours en plaine par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2), et de 14 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

- Un **sol de plus en plus sec** en toute saison :

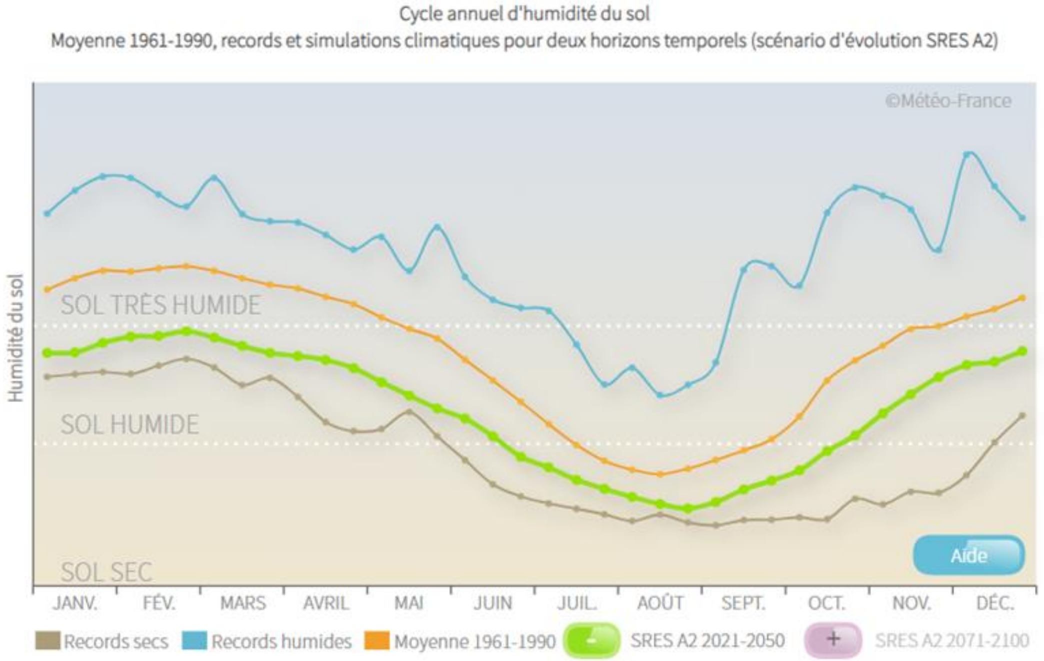


Figure 202 : Cycle annuel d'humidité du sol en ex-région Languedoc-Roussillon selon différents scénarios - Source : Météo France Climat HD

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur le Languedoc-Roussillon entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) le XXIe siècle (selon un scénario SRES A2) montre un assèchement important en toute saison.

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,5) de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide (SWI supérieur à 0,9) se réduit dans les mêmes proportions.

On note que l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

Concernant la vulnérabilité du projet vis-à-vis du changement climatique, quelques hypothèses peuvent être formulées avec des scénarios d'évolution du climat envisagés à moyen et long terme sur la région Occitanie :

- Augmentation du risque d'inondations par rupture de barrage via l'élévation potentielle du niveau des eaux ;
- Augmentation du risque de retrait-gonflement des argiles via des épisodes de sécheresse ;
- Augmentation du risque incendie avec l'amplification éventuelle des épisodes de sécheresse.

Concernant la qualité de l'air : l'exploitation d'une centrale photovoltaïque s'inscrit pleinement dans une démarche de développement durable ciblant la prise en compte des effets du changement climatique. En participant à la limitation des émissions de gaz à effet de serre dans le processus de production d'énergie, il vise en lui-même à limiter l'impact des activités anthropiques sur le changement climatique.

En outre, la productivité d'une centrale photovoltaïque est uniquement dépendante de la durée et de l'intensité de l'ensoleillement.

Dans un contexte de changement climatique, des phénomènes météorologiques extrêmes pourraient devenir plus fréquents. Cependant, ces phénomènes n'impactent pas de façon significative ce type de centrale photovoltaïque au sol.

Dans les cas les plus défavorables, une hypothèse d'augmentation de la nébulosité pourrait limiter la productivité de la centrale photovoltaïque. Il n'est pas toutefois attendu qu'une modification significative des conditions moyennes de nébulosité survienne durant les 30 années d'exploitation de celle-ci. Si la nébulosité augmentait tout de même significativement, seule la rentabilité de la centrale serait impactée.

Les modèles climatiques de Météo France prévoient un réchauffement en France compris entre 2 et 2,5°C (scénario B2 du GIEC) ou entre 3 et 3,5°C (scénario A2) et accompagné d'une augmentation de la fréquence des événements extrêmes tels que les vagues de chaleur, les canicules et les périodes de sécheresses.

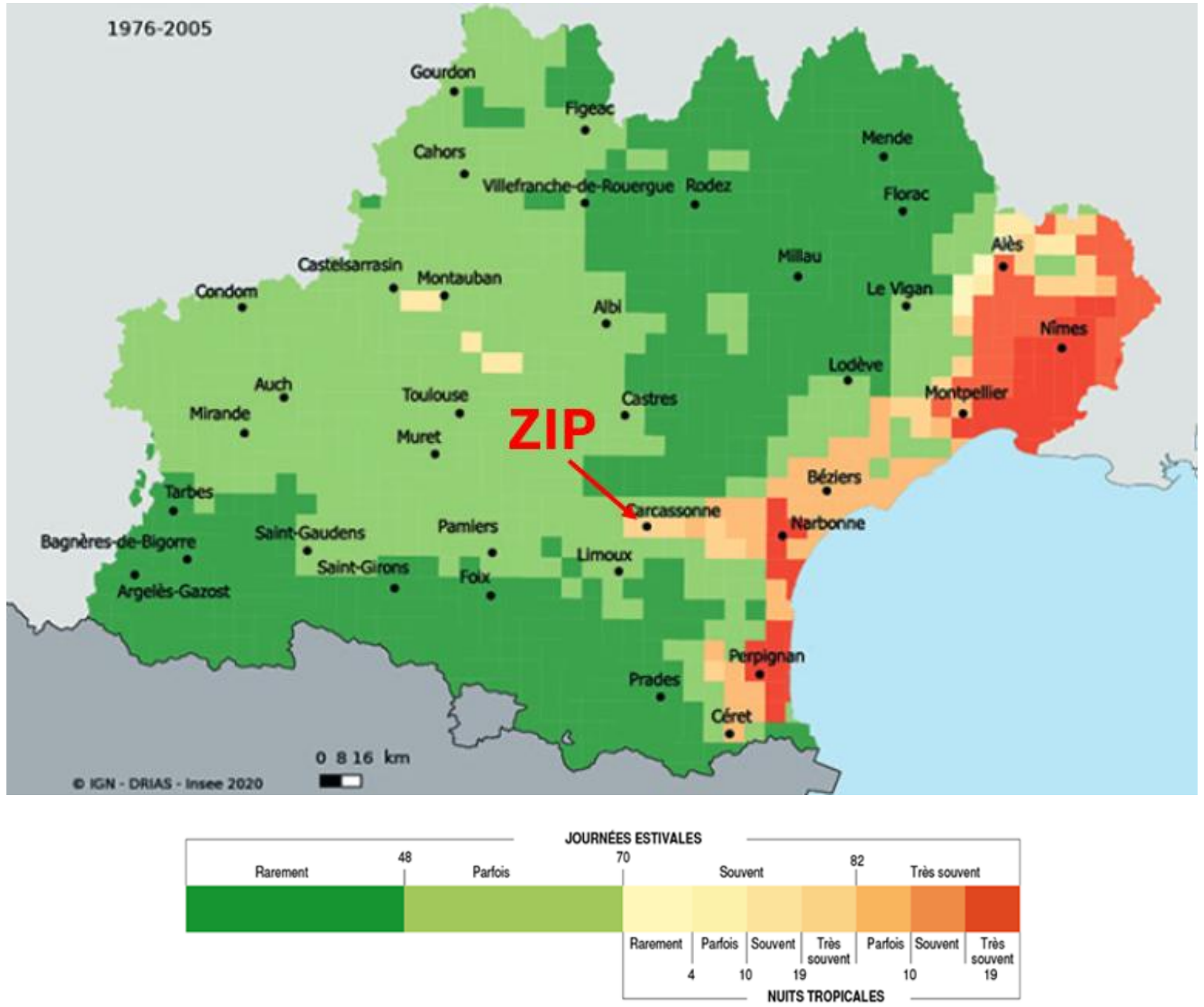

1976-2005
Gourdon
Figeac
Cahors
Mende
Villefranche-de-Rouergue
Rodez
Florac
Millau
Alès
Castelsarrasin
Montauban
Condom
Le Vigan
Albi
Nîmes
Lodève
Auch
Toulouse
Castres
Montpellier
Mirande
Muret
ZIP
Béziers
Tarbes
Carcassonne
Narbonne
Bagnères-de-Bigorre
Saint-Gaudens
Pamiers
Saint-Girons
Limoux
Foix
Argelès-Gazost
Perpignan
Prades
Céret
0 8 16 km
© IGN - DRIAS - Insee 2020
JOURNÉES ESTIVALES
Rarement
48
Parfois
70
Souvent
82
Très souvent
Rarement
Parfois
Souvent
Très souvent
Parfois
Souvent
Très souvent
4
10
19
10
19
NUITS TROPICALES

Figure 203 : Zones de fréquence des fortes chaleurs (journées d'été et nuits tropicales) en Occitanie, pour la période 1976-2005 - Source : service climatique DRIAS, Météo France, simulations Euro-Cordex

Le département de l'Aude et plus précisément la commune de Pennautier est « parfois » soumises aux fortes chaleurs en journées estivales, en comparaison avec l'Est de l'Occitanie (région de Nîmes), sur la période 1976-2005.

À l'avenir, les journées et nuits de fortes chaleurs deviendront de plus en plus fréquentes sur l'ensemble du territoire régional. Ainsi, sur le littoral et dans l'arrière-pays méditerranéen, déjà très régulièrement touchés par des journées estivales, les fortes chaleurs diurnes mais aussi nocturnes se multiplieront.

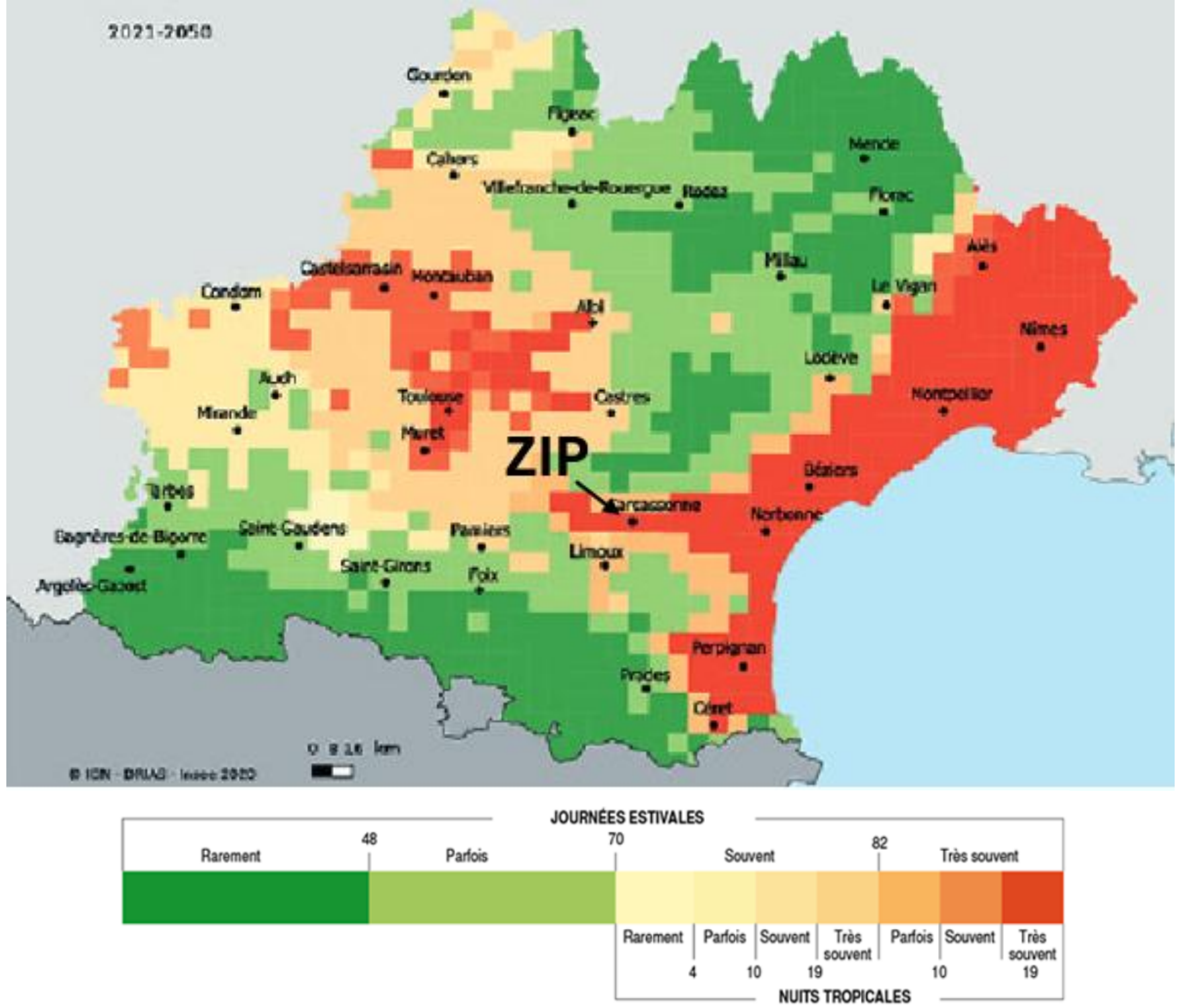

2021-2050
Gourdon
Figeac
Cahors
Mende
Villefranche-de-Rouergue
Rodez
Florac
Alès
Castelsarrasin
Montauban
Millau
Condom
Le Vigan
Albi
Nîmes
Lodève
Auch
Mirande
Toulouse
Castres
Montpellier
Muret
ZIP
Béziers
Tarbes
Carcassonne
Narbonne
Bagnères-de-Bigorre
Saint-Gaudens
Pamiers
Limoux
Saint-Girons
Foix
Argelès-Gazost
Perpignan
Prades
Céret
0 8 16 km
© IGN - DRIAS - Insee 2020
JOURNÉES ESTIVALES
Rarement
48
Parfois
70
Souvent
82
Très souvent
Rarement
Parfois
Souvent
Très souvent
Parfois
Souvent
Très souvent
4
10
19
10
19
NUITS TROPICALES

Figure 204 : Zones de fréquence des fortes chaleurs (journées d'été et nuits tropicales) en Occitanie, pour la période 2021-2050 - Source : service climatique DRIAS, Météo France, simulations Euro-Cordex

A l'horizon 2021-2050, l'ensemble du littoral méditerranéen connaîtrait plus de 82 journées estivales et plus de 19 nuits tropicales par an. Le secteur de la commune de Pennautier, risque de subir une forte augmentation avec « très souvent » une augmentation du nombre de fortes chaleurs en comparaison à la période 1976 – 2005.

En conclusion, le changement climatique peut affecter un territoire sur les plans social, économique et environnemental. Le projet de parc photovoltaïque est considéré comme peu vulnérable au changement climatique. Au contraire, en fonctionnement normal, il permet de produire une électricité d'origine renouvelable, afin de lutter contre le changement climatique.

Synthèse :

Des données à l'échelle de région Occitanie sont disponibles concernant les émissions de gaz à effet de serre ou les consommations énergétiques. Les émissions de GES sont de 4,8 tCO2e/hab, le secteur du transport étant le plus émetteur d'émissions de CO2. Ces émissions sont encore dues essentiellement à la combustion des énergies fossiles. La production énergétique renouvelable représente 27,4 TWh. Le photovoltaïque est en développement sur le secteur. Le gisement solaire au droit du site d'étude est estimé 1 350 et 1490 kWh/m²/an.

Plusieurs plans et programmes visent à réduire les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle régionale (SRCAE/SRADDET), départementale ou plus locale.

Le changement climatique sera à l'origine d'une augmentation des températures, d'une diminution du nombre de jours de gel et une augmentation du nombre de journées chaudes. La période sèche sera également plus longue. Ces évolutions du climat auront des incidences sociales, économiques, environnementales et sanitaires qu'il conviendra de prendre en compte dans le cadre du projet.

L'enjeu est considéré comme faible.

6.3.10 LA SANTE, LA SECURITE ET LA SALUBRITE PUBLIQUES

L'ensemble des activités humaines est à l'origine de rejets, d'émissions ou de nuisances diverses qui sont susceptibles d'occasionner des incidences directes ou indirectes sur la santé humaine. Ceci se produit lorsque les charges polluantes atteignent des concentrations ou des valeurs trop élevées pour être évacuées, éliminées ou admises sans dommage pour l'environnement, et donc, par voie de conséquence, pour la santé humaine.

Les effets potentiels sur la santé humaine du territoire du projet sont dus aux problématiques suivantes, d'ores et déjà traitées dans les parties précédentes :

- La pollution des eaux (cf. partie 6.1.4) ;
- L'accidentologie liée aux transports (cf. partie 6.3.3.5) ;
- L'accidentologie liée aux risques technologiques (cf. partie 6.3.6.1) ;
- La pollution des sols (cf. partie 6.3.7) ;
- Les pollutions atmosphériques (cf. partie 6.3.5) ;
- Les nuisances acoustiques (cf. partie 6.3.4).

6.3.11 SYNTHESE DE L'ANALYSE DU MILIEU HUMAIN

Tableau 75 : Synthèse des enjeux associés au milieu humain

Thème environnemental	Diagnostic de l'état initial	Niveau de l'enjeu	Recommandation éventuelle
Occupation du sol	▪ La zone d'implantation potentielle est située sur des terrains correspondants à des friches et des boisements. ▪ Absence d'agriculture sur ces parcelles depuis plus de 20 ans.	MODERE	Intégration du projet dans la composante naturelle et agricole du territoire
Environnement démographique et socio-économique	▪ Projet situé sur la commune de Pennautier comptant 2 714 habitants en 2020. ▪ La population de Pennautier augmente depuis 1968. ▪ Aire d'étude immédiate située à distance des premières habitations. Les habitations les plus proches se situent à près de 200 m. ▪ Agriculture développée au sein de l'aire d'étude éloignée. Les productions agricoles locales sont essentiellement tournées vers la viticulture. ▪ Absence d'agriculture sur les parcelles de la ZIP depuis plus de 20 ans. ▪ Le tourisme de la commune est essentiellement tourné vers le Canal du Midi et le château de Pennautier.	MODÉRÉ	Compatibilité entre l'implantation d'une centrale photovoltaïque et les activités du territoire (agriculture et tourisme/loisirs notamment). Limitation des gênes du voisinage.
Infrastructures de transport	▪ Aire d'étude éloignée concernée par l'autoroute A61. ▪ Plusieurs routes départementales parcourent aussi l'aire d'étude éloignée avec notamment les D6113, D33 et la D119 qui représentent des axes importants du secteur. ▪ L'aire d'étude éloignée est parcourue par une voie ferrée qui passe à près de 300 m au Sud de la ZIP. ▪ ZIP accessible depuis une route départementale au nord, la RD6113 puis par des chemins communaux. ▪ Sur la départementale 6113, le trafic est important avec près de 10 561 véhicules par jour.	FAIBLE	Privilégier les accès existants. Le projet devra veiller à assurer un niveau de sécurité suffisant et à ne pas induire de gêne importante en phase travaux à cause du trafic induit par le chantier.
Ambiance sonore et lumineuse, vibrations	▪ La zone d'implantation potentielle est soumise aux nuisances sonores induites par la voie ferrée et la RD6113 situés à proximité. ▪ La partie nord de l'aire d'étude immédiate se situe dans la zone affectée par le bruit de la RD6113. Néanmoins, la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée. ▪ Pas de nuisances lumineuses significatives, pas de sources de vibrations significatives.	FAIBLE	Le projet devra veiller à ne pas aggraver les nuisances sonores, lumineuses ou vibratoires existantes.
Qualité de l'air	▪ Qualité de l'air globalement bonne dans le secteur et sur la ZIP.	FAIBLE	Préservation de la santé des usagers du site et des riverains
Risques technologiques et nuisances	▪ La commune de Pennautier présente un risque technologique de transport de matières dangereuses notamment lié à la voie ferrée qui passe au sud de l'aire d'étude immédiate et de la route départementale qui passe au nord. ▪ Compte tenu de la topographie du secteur (aire d'étude immédiate plus haute que ces axes) et de la distance de ces axes par rapport à l'aire d'étude immédiate, un accident sur la RD6 113 ou sur la voie ferrée ne devrait pas impacter le parc photovoltaïque au sol. ▪ Aucune ICPE ne se situe sur la commune de Pennautier. L'aire d'étude immédiate se situe à près de 1,6 km de l'installation classée la plus proche. ▪ La commune de Pennautier est concernée par le risque rupture de barrage. Néanmoins les terrains projetés pour l'implantation du parc photovoltaïque ne sont pas concernés par l'onde de submersion. ▪ Aucune ligne électrique aérienne n'est localisée au droit de la ZIP. ▪ ZIP concernée par le Plan de Servitude Aéronautique de dégagement de l'aéroport de Carcassonne-Salvaza. ▪ Le projet porté par la société Soleil du Midi n'est pas susceptible d'engendrer un danger pour la circulation aérienne.	FAIBLE	Limitation des risques inhérents à l'installation d'une centrale photovoltaïque.
Sites et sols pollués	▪ Aucun site CASIAS, BASOL ou SIS ne se situe au sein de l'aire d'étude immédiate ou à proximité.	FAIBLE	Limitation des pollutions inhérentes à l'installation d'une centrale photovoltaïque

Thème environnemental	Diagnostic de l'état initial	Niveau de l'enjeu	Recommandation éventuelle
Urbanisme et servitudes	▪ SCoT du Carcassonnais visant à valoriser l'énergie solaire dans la mesure où le projet n'atteint pas l'activité agricole, les sites naturels et le paysage. ▪ La commune de Pennautier possède un Plan Local d'Urbanisme où la ZIP est inscrite en zone Agricole A et Ap : Ce zonage autorise la mise en place d'équipements collectifs tels que les centrales photovoltaïques. ▪ ZIP non concernée par des servitudes d'utilité publiques.	MODÉRÉ	Respect des réglementations en vigueur
Energie et lutte contre le changement climatique	▪ Absence de données concernant les émissions de GES et les consommations énergétiques à l'échelle communale ; ▪ Emissions de GES de 4,8 tCO2e/hab sur l'Occitanie, avec le secteur du transport le plus émetteur de CO2, suivis par l'agriculture ; ▪ Production énergétique renouvelable régionale représente 27,4 TWh ; ▪ Mise en place de plans et programmes visant à réduire les consommations énergétiques et les émissions de GES à différentes échelles.	FAIBLE	Prendre en compte les préconisations de ces programmes et contribuer à l'atteinte des objectifs proposés.

Valeur de l'enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

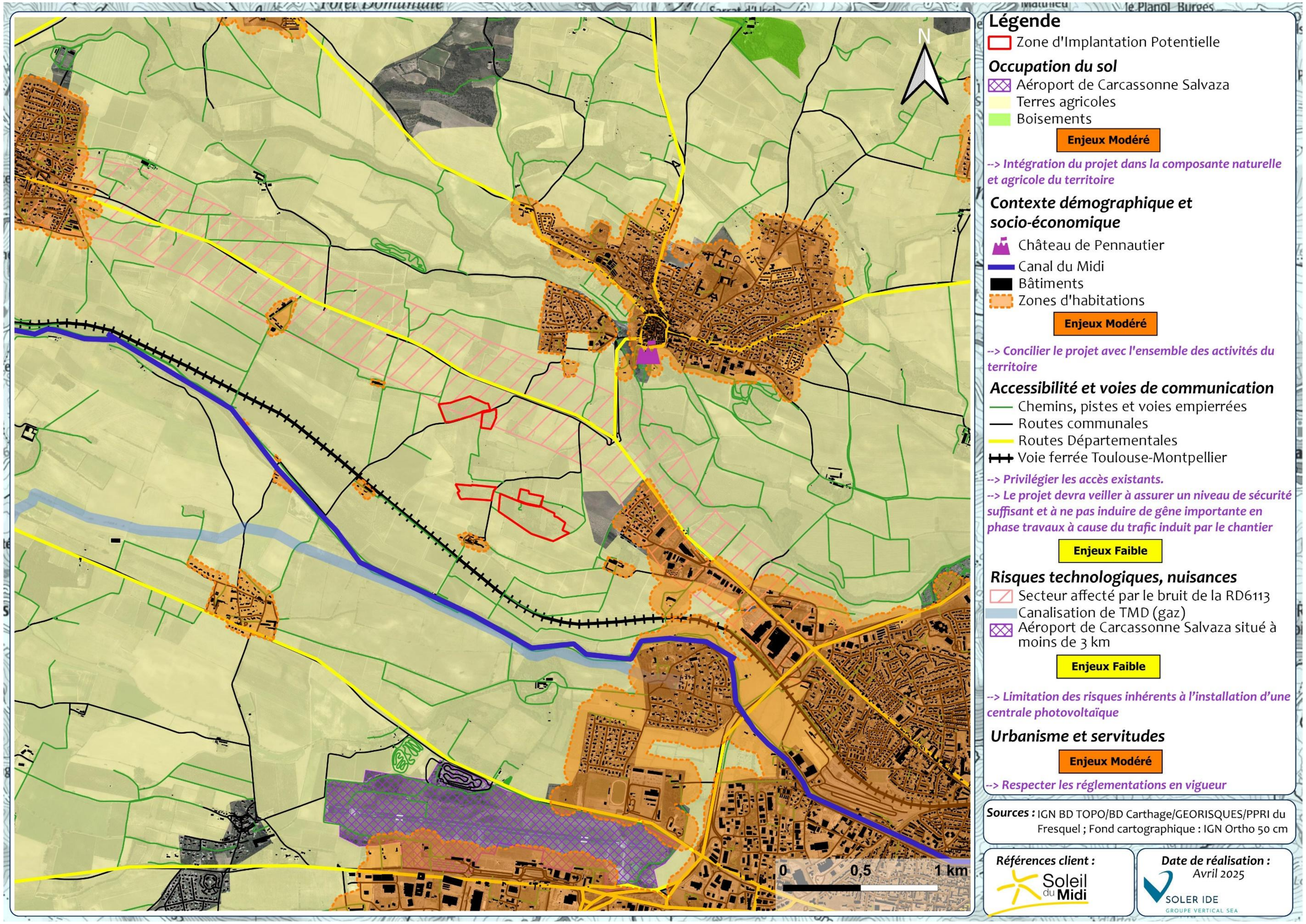

N
0
0,5
1 km
Légende
Zone d'Implantation Potentielle
Occupation du sol
Aéroport de Carcassonne Salvaza
Terres agricoles
Boisements
Enjeux Modéré
--> Intégration du projet dans la composante naturelle et agricole du territoire
Contexte démographique et socio-économique
Château de Pennautier
Canal du Midi
Bâtiments
Zones d'habitations
Enjeux Modéré
--> Concilier le projet avec l'ensemble des activités du territoire
Accessibilité et voies de communication
Chemins, pistes et voies empierrées
Routes communales
Routes Départementales
Voie ferrée Toulouse-Montpellier
--> Privilégier les accès existants.
--> Le projet devra veiller à assurer un niveau de sécurité suffisant et à ne pas induire de gêne importante en phase travaux à cause du trafic induit par le chantier
Enjeux Faible
Risques technologiques, nuisances
Secteur affecté par le bruit de la RD6113
Canalisation de TMD (gaz)
Aéroport de Carcassonne Salvaza situé à moins de 3 km
Enjeux Faible
--> Limitation des risques inhérents à l'installation d'une centrale photovoltaïque
Urbanisme et servitudes
Enjeux Modéré
--> Respecter les réglementations en vigueur
Sources : IGN BD TOPO/BD Carthage/GEORISQUES/PPRI du Fresquel ; Fond cartographique : IGN Ortho 50 cm
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Avril 2025
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Figure 205 : Synthèse et hiérarchisation des enjeux associés au milieu humain

6.4 PATRIMOINE ET PAYSAGE

6.4.1 ETAT INITIAL VOLET PAYSAGE (ETUDE PAYSAGERE 2020)

Auteurs *: l'Atelier Nature & Territoires, 2020*

L'état initial du volet paysage de l'étude d'impact, a pour objet de mettre en évidence les qualités paysagères du territoire, les enjeux, et de recenser et hiérarchiser les sensibilités vis-à-vis de l'implantation du projet de parc photovoltaïque au sol. L'analyse s'appuie sur :

- des éléments de contexte, comme les unités paysagères, la topographie, l'occupation du sol, l'inventaire du patrimoine culturel et touristique, etc. Ces thématiques sont cartographiées, commentées et illustrées ;
- une analyse de visibilité théorique ;
- une campagne de terrain permettant de vérifier les visibilités et d'appréhender les ambiances paysagères qui influent sur les perceptions.

L'étude s'appuie sur le guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol.

6.4.1.1 Contexte général

6.4.1.1.1 Choix des aires d'étude paysagère

La zone d'implantation potentielle du projet (ZIP) correspond aux terrains susceptibles d'accueillir le projet photovoltaïque. Elle est fournie par le porteur de projet. Elle est scindée en 2 parties, appelé dans ce volet ZIP 1 au nord et ZIP 2 au sud, au sud du bourg de Pennautier entre la D6113 et le Canal du Midi.

Comme le précise le guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, l'aire d'étude paysagère correspond à la zone géographique dans laquelle le projet est potentiellement visible dans le paysage. De plus, l'expérience montre que les installations sont généralement visibles distinctement dans un rayon de 3 km et de manière plus flou (appelé « motif en gris ») dans un rayon de 5 km. Les aires d'étude doivent donc être affinées en fonction des visibilités (et donc du relief et de l'occupation du sol), à partir de ces deux rayons principaux.

La carte en page suivante montre que :

- l'aire d'étude rapprochée (AER) correspond à un rayon de 3 km autour de la ZIP. Étant donné le contexte assez plat du secteur entre vallée de l'Aude et du Fresquel, il n'a pas été nécessaire de remodeler ce périmètre.
- l'aire d'étude éloignée (AEE) correspond à un rayon de 5 km autour de la ZIP qui a été légèrement agrandit au sud-est pour intégrer la cité de Carcassonne du fait de son fort enjeu patrimonial et touristique. Au-delà de 5 km un projet avec des installations « basses » (maximum 3 m de haut en général) n'est plus perceptible dans le paysage.

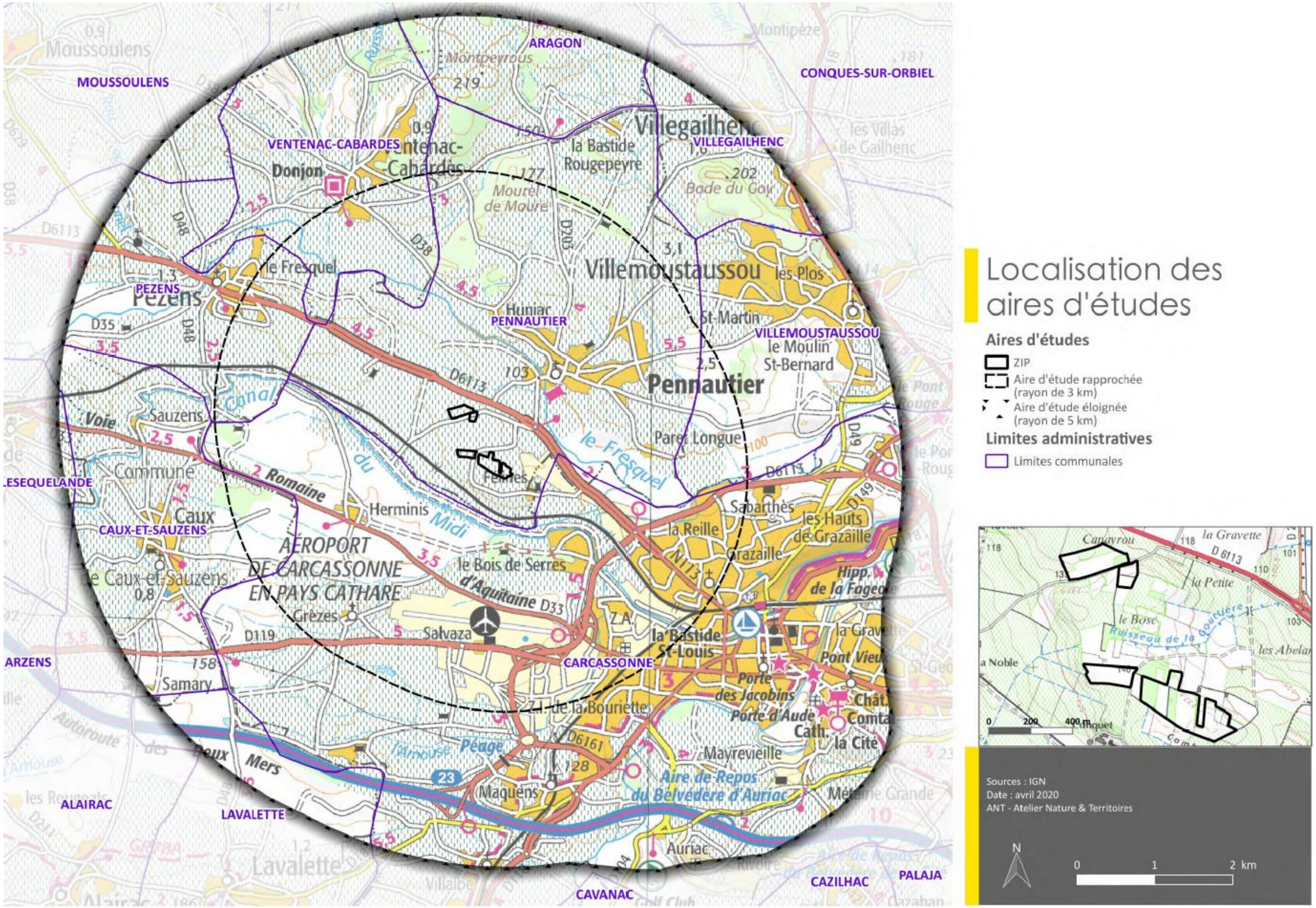

Localisation des aires d'études
Aires d'études
ZIP
Aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km)
Aire d'étude éloignée (rayon de 5 km)
Limites administratives
Limites communales
Sources : IGN
Date : avril 2020
ANT - Atelier Nature & Territoires
N
0
1
2 km
0
200
400 m
MOUSSOULENS
ARAGON
CONQUES-SUR-ORBIEL
VENTENAC-CABARDES
VILLEGAILHENC
PEZENS
PENNAUTIER
VILLEMOUSTAUSSOU
CAUX-ET-SAUZENS
CARCASSONNE
ARZENS
ALAIRAC
LAVALETTE
CAVANAC
CAZILHAC
PALAJA
Villemoustaussou
Pennautier
Villegailhenc
AÉROPORT DE CARCASSONNE EN PAYS CATHARE
le Fresquel
Canal du Midi

Figure 206 : justification du choix des aires d'étude

6.4.1.1.2 L'entité paysagère concernée

L'aire d'étude se situe majoritairement dans la grande unité paysagère du « **sillon Audois, sous influence de Narbonne et Carcassonne** ». Plus précisément, selon **l'atlas des paysages de Languedoc Roussillon**, elle s'implante dans l'entité paysagère de « **la plaine vallonnée du Carcassès** ». Elle s'étend entre les reliefs du Cabardès au nord, les collines du Bas-Minervois à l'est, les versants des Corbières et de la Malepère au sud et s'adoucit vers la plaine du Lauragais à l'ouest. C'est un espace de transition entre les paysages arides méditerranéens et les influences océaniques. En effet, les champs labourés, côtoyant les vignes et les pinèdes, se mélangent aux boisements de feuillus. Ces paysages aux formes arrondies, créent une ambiance de campagne soigneusement jardinée. Au nord, la Montagne Noire forme une masse imposante et sombre qui s'élève d'un bloc jusqu'au Pic de Nore culminant à 1211 mètres d'altitude. Cette toile de fond, particulièrement présente, marque l'horizon nord de tout le Carcassès. Carcassonne est au centre de cette plaine, la silhouette de la célèbre cité attire les regards de cette entité paysagère. Bien que de taille modeste avec 45 000 habitants environ, la ville connaît une certaine dynamique et la pression urbaine marque les paysages et les villages des alentours.

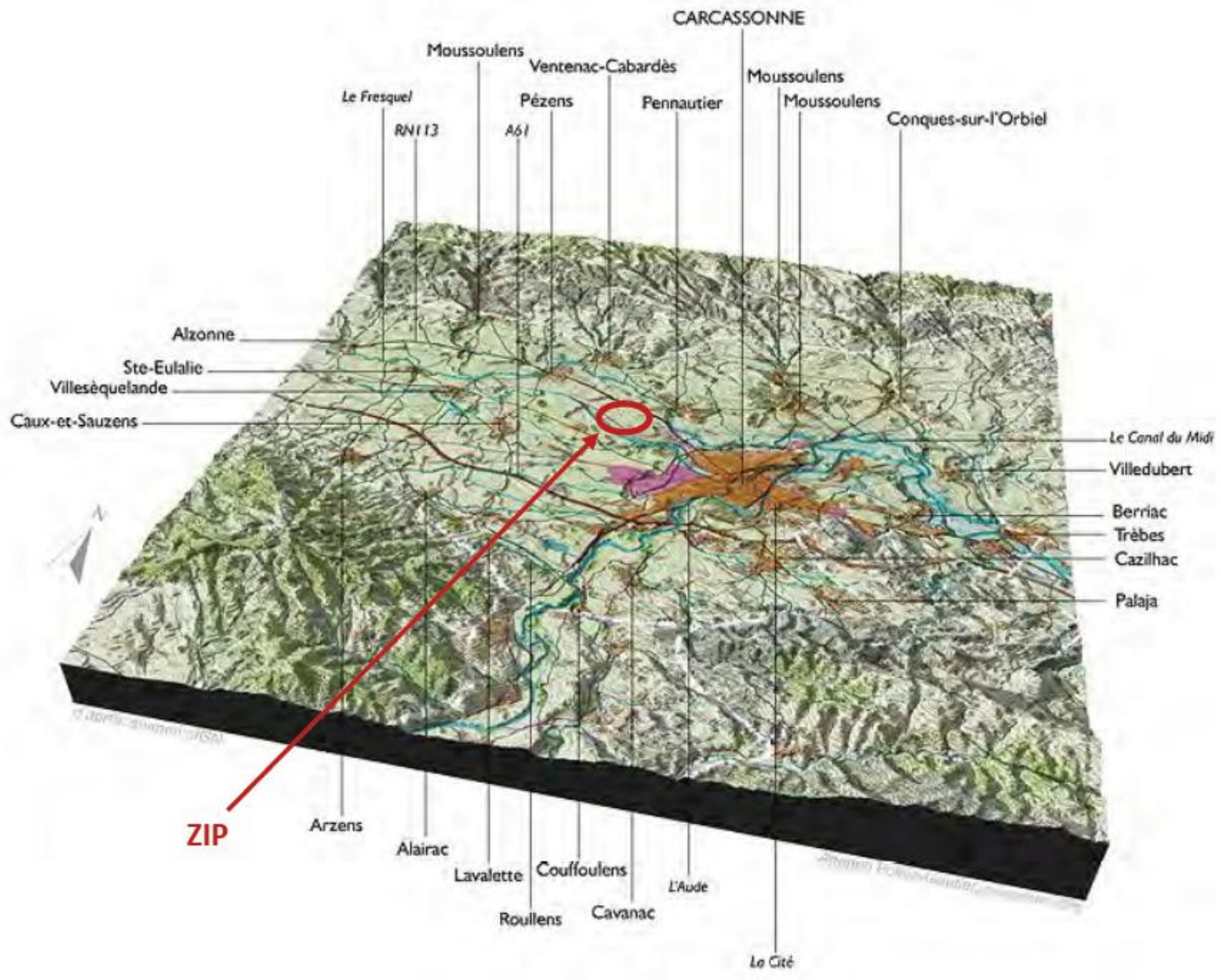
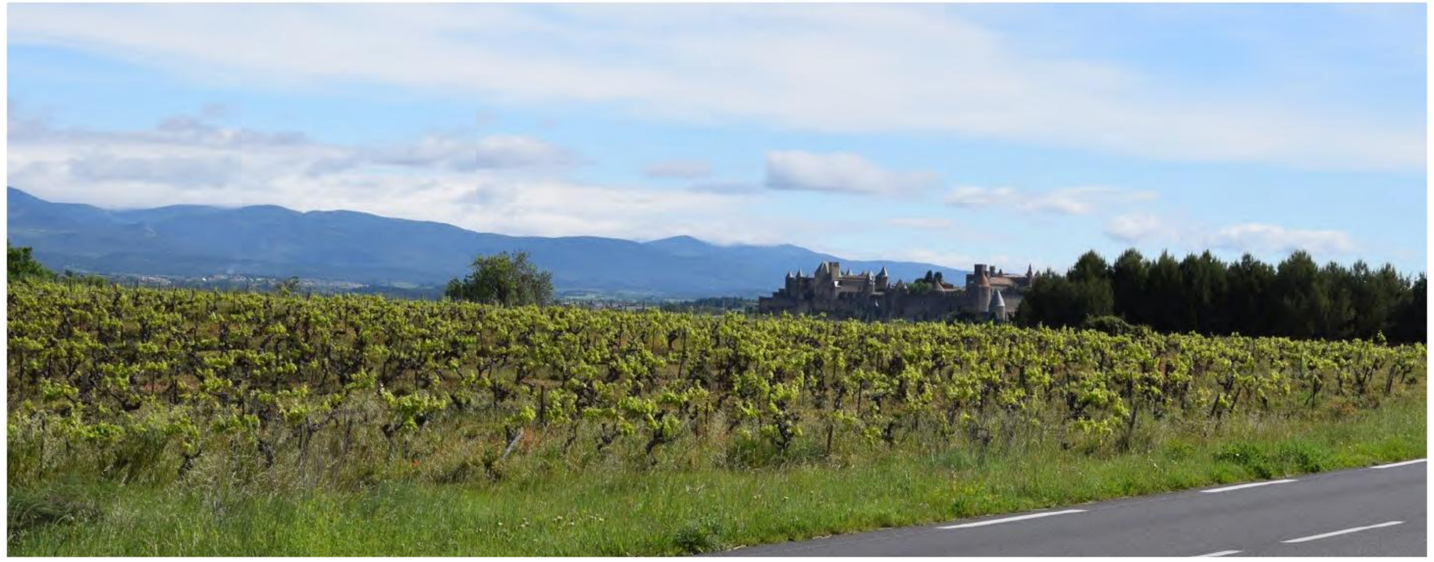

CARCASSONNE
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Le Fresquel
Pézens
Pennautier
Moussoulens
Moussoulens
Conques-sur-l'Orbiel
RN113
A61
Alzonne
Ste-Eulalie
Villesèquelande
Caux-et-Sauzens
Le Canal du Midi
Villedubert
Berriac
Trèbes
Cazilhac
Palaja
ZIP
Arzens
Alairac
Lavalette
Couffoulens
L'Aude
Roullens
Cavanac
La Cité

Figure 207 : Bloc diagramme de la plaine vallonnée du Carcassès – Source : Atlas des paysages de Languedoc Roussillon

Cette unité paysagère est concernée par plusieurs enjeux paysagers importants :

Secteurs	Type d'enjeu	Niveau d'enjeu
La Cité de Carcassonne	Préservation et valorisation des points de vue sur la cité. L'attractivité de la cité entraîne un besoin en valorisation des sites et paysages alentours.	Fort
Des paysages urbains et agricoles mis en scène par l'Aude et le Fresquel	Préservation de la qualité des « paysages de bord de l'eau ».	Modéré
Le Canal du Midi	Traversant toute la plaine, il structure les paysages urbains et agricoles.	Fort
La campagne « jardinée »	Préservation de l'ambiance paysagère marquée par les formes arrondies du relief, les cultures qui côtoient les vignes, les pins, les cyprès, les boisements mixtes et les silhouettes des villages.	Modéré



La silhouette exceptionnelle de la cité, la plaine de l'Aude et du Fresquel et la Montagne Noire en toile de fond, marquent le paysage du Carcassès

Figure 208 : Vue sur la Cité de Carcassonne depuis la D104

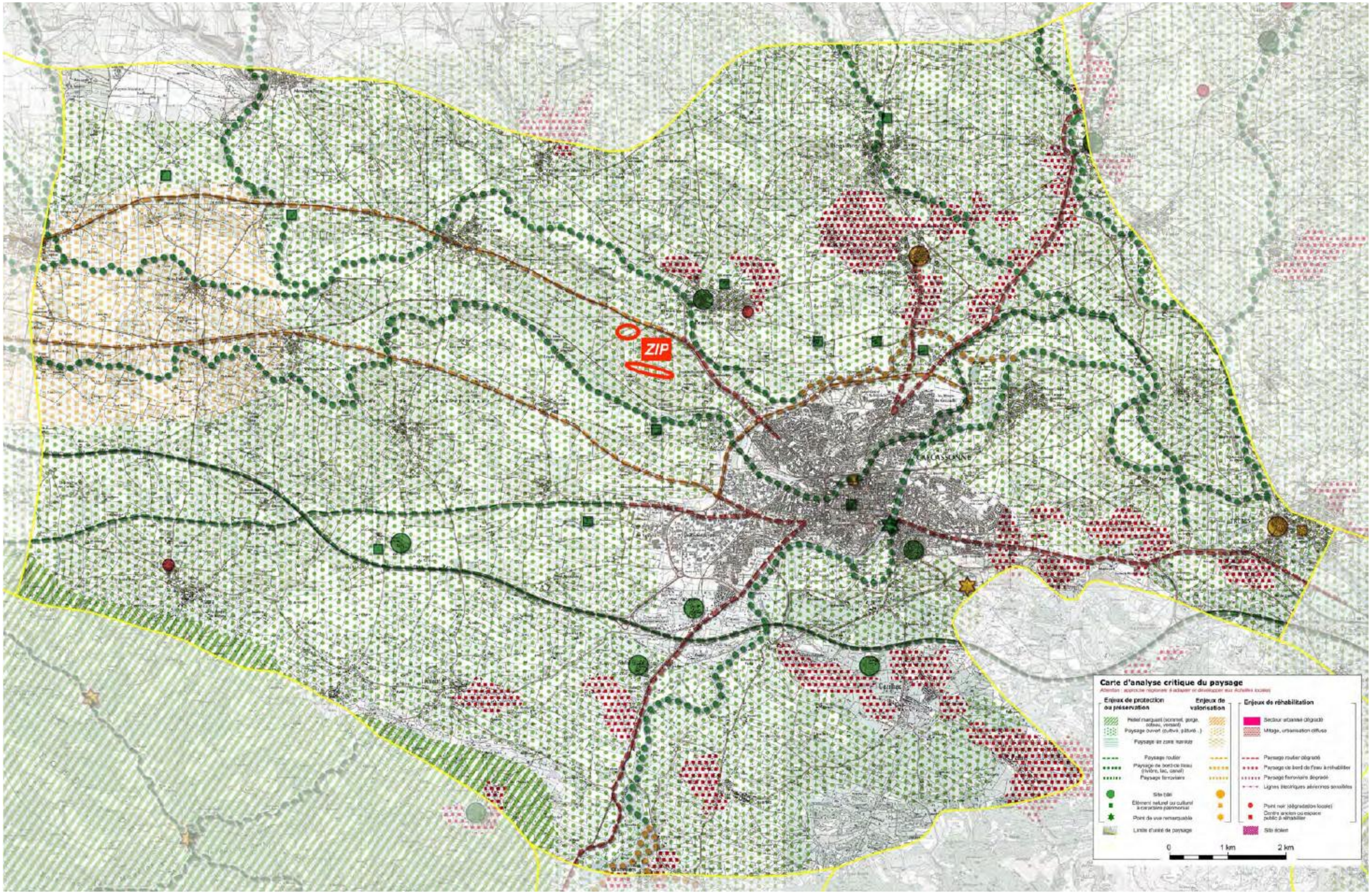

ZIP
CARCASSONNE
Carte d'analyse critique du paysage
Attention : approche régionale à adapter et développer aux échelles locales
Enjeux de protection ou préservation
Enjeux de valorisation
Enjeux de réhabilitation
Relief marquant (sommet, gorge, coteau, versant)
Paysage ouvert (cultivé, pâturé...)
Paysage de zone humide
Paysage routier
Paysage de bord de l'eau (rivière, lac, canal)
Paysage ferroviaire
Site bâti
Élément naturel ou culturel à caractère patrimonial
Point de vue remarquable
Limite d'unité de paysage
Secteur urbanisé dégradé
Mitage, urbanisation diffuse
Paysage routier dégradé
Paysage de bord de l'eau à réhabiliter
Paysage ferroviaire dégradé
Lignes électriques aériennes sensibles
Point noir (dégradation locale)
Centre ancien ou espace public à réhabiliter
Site éolien
0
1 km
2 km

Figure 209 : Enjeux - Atlas des paysages de Languedoc-Roussillon

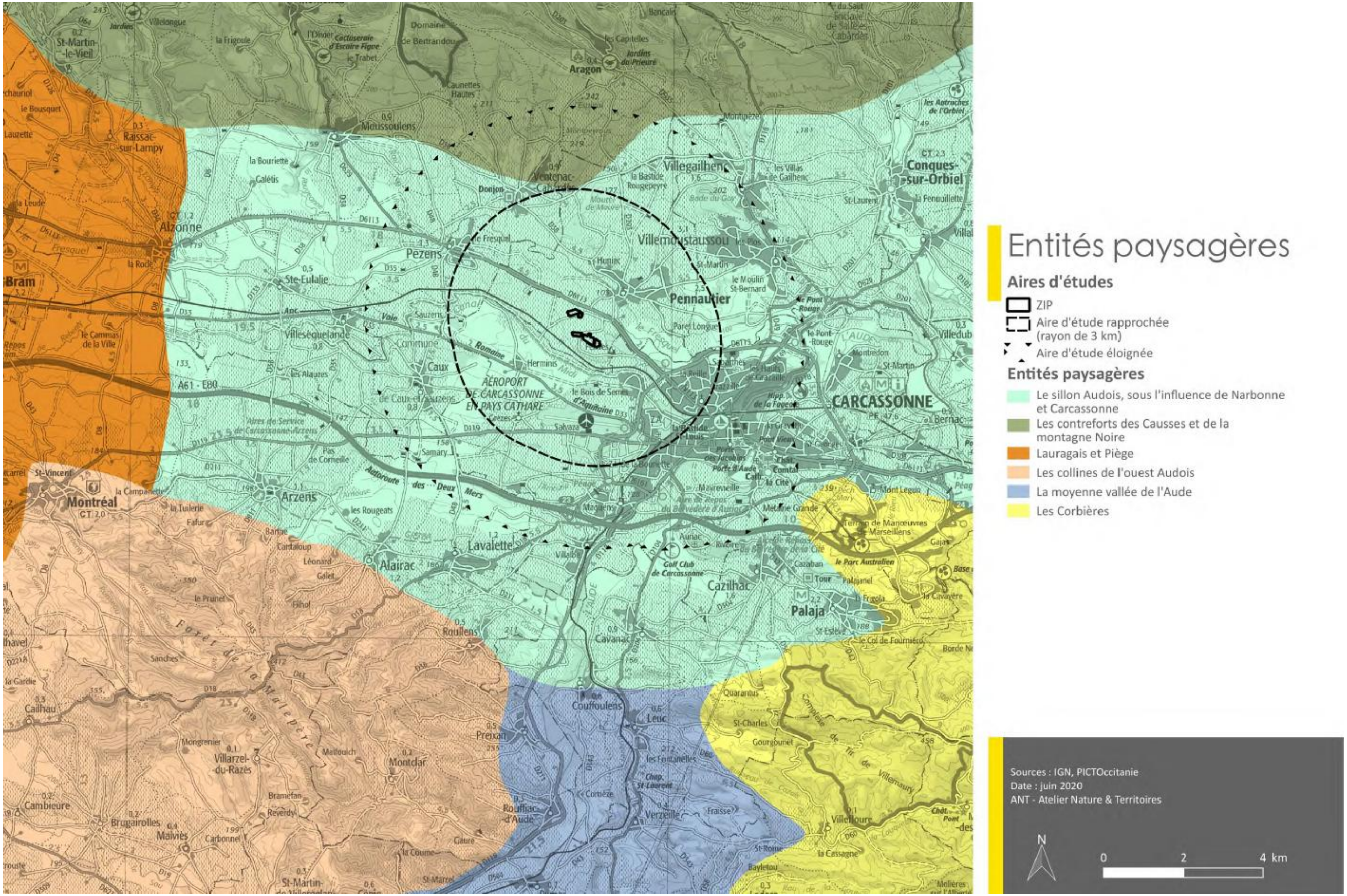

Entités paysagères
Aires d'études
▭ ZIP
⬚ Aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km)
Aire d'étude éloignée
Entités paysagères
🟩 Le sillon Audois, sous l'influence de Narbonne et Carcassonne
🟩 Les contreforts des Causses et de la montagne Noire
🟧 Lauragais et Piège
🟧 Les collines de l'ouest Audois
🟦 La moyenne vallée de l'Aude
🟨 Les Corbières
Sources : IGN, PICTOccitanie
Date : juin 2020
ANT - Atelier Nature & Territoires
N
0
2
4 km
Pennautier
CARCASSONNE
Villemoustaussou
Villegailhenc
Conques-sur-Orbiel
Pezens
Alzonne
Bram
Montréal
Arzens
Alairac
Lavalette
Cazilhac
Palaja
Villesèquelande
Caux
Aragon
Moussoulens
AEROPORT DE CARCASSONNE EN PAYS CATHARE
Couffoulens
Leuc
Preixan
Roullens
Cavanac
Villarzel-du-Razès
Montclar
Rouffiac-d'Aude
Verzeille
Villefloure
Raissac-sur-Lampy
St-Martin-le-Vieil
Ste-Eulalie
A61 - E80

Figure 210 : Entités paysagères de l'AEE

6.4.1.1.3 Charte paysagère du Canal du Midi

Achevé en 1681 par Pierre Paul Riquet, cet ouvrage remarquable et unique de 240 km qui relie la Garonne à la mer Méditerranée, est l'un des plus anciens canaux d'Europe encore en fonctionnement. Autrefois utilisé pour le transport des marchandises et voyageurs (outil d'échange et de commerce), il l'est aujourd'hui pour le tourisme et les loisirs. Le classement au patrimoine mondial de l'Unesco en 1996 et sa protection au titre de la loi française du 2 mai 1930 relative à la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque témoignent de la reconnaissance des qualités historiques, techniques, culturelles, et paysagères de cet ouvrage.

L'UNESCO porte une vigilance particulière à l'environnement des biens inscrits, notamment via la « zone tampon ». Elle demande une protection du bien et des abords dans la législation nationale. L'État et les collectivités, qui partagent l'ambition commune de conforter le rôle du canal comme vecteur de développement économique pour les territoires traversés tout en préservant ce patrimoine exceptionnel, se sont dotés d'un outil de stratégie commune et de gouvernance partagée : la charte interrégionale d'insertion urbanistique, architecturale et paysagère, signée en 2009.

Cette charte a défini deux zones d'intervention aux abords du canal :

- **La zone sensible :** elle représente la visibilité réciproque (covisibilité) avec le Canal du Midi. Cela correspond au paysage qui constitue les premiers plans visuels nettement perçus depuis les abords du Canal. Ce paysage est réciproquement en relation visuelle avec le Canal et permet de découvrir son tracé, le plus souvent souligné et révélé par ses alignements. C'est sur cette zone qu'interviennent de manière prioritaire les services de l'État pour accompagner, guider, orienter la gestion du paysage et de l'urbanisme.

La délimitation de cette zone se fait sur des limites paysagères lisibles et pérennes : relief, structure végétales, façade bâtie…

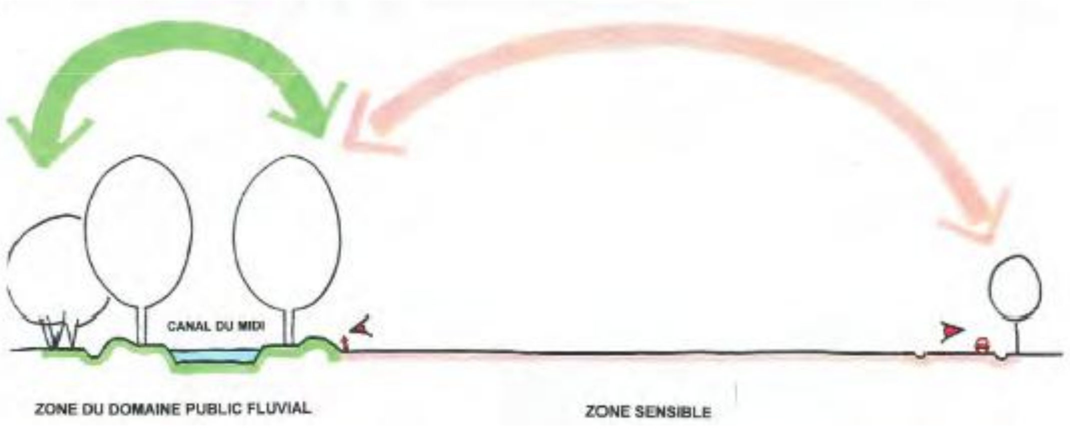


Figure 211 : Schéma zone sensible du Canal du Midi

Plus précisément, dans la vallée du Fresquel, La zone sensible est délimitée au nord par la ripisylve du Fresquel, des façades bâties (Alzonne, St Eulalie, Villesèquelande, Pezens) puis des microreliefs. Des dégagements visuels permettent de voir en arrière-plan la Montagne Noire toutefois non retenue en zone d'influence car éloignée et sans visibilité réciproque du Canal. Au sud, la zone sensible s'appuie sur la RD 33, puis des microreliefs et les façades bâties de Caux et Herminis. De l'est de Bram à l'ouest de Villesèquelande, une zone d'influence s'étend jusqu'aux collines de la Piège, prégnantes au sud et renforcées par la silhouette de Montréal en point d'appel.

- **La zone d'influence :** elle correspond à une perception éloignée qui devra être prise en compte dans la gestion des abords du Canal comme une zone d'alerte vis-à-vis du positionnement et du traitement des grands équipements et projets industriels.

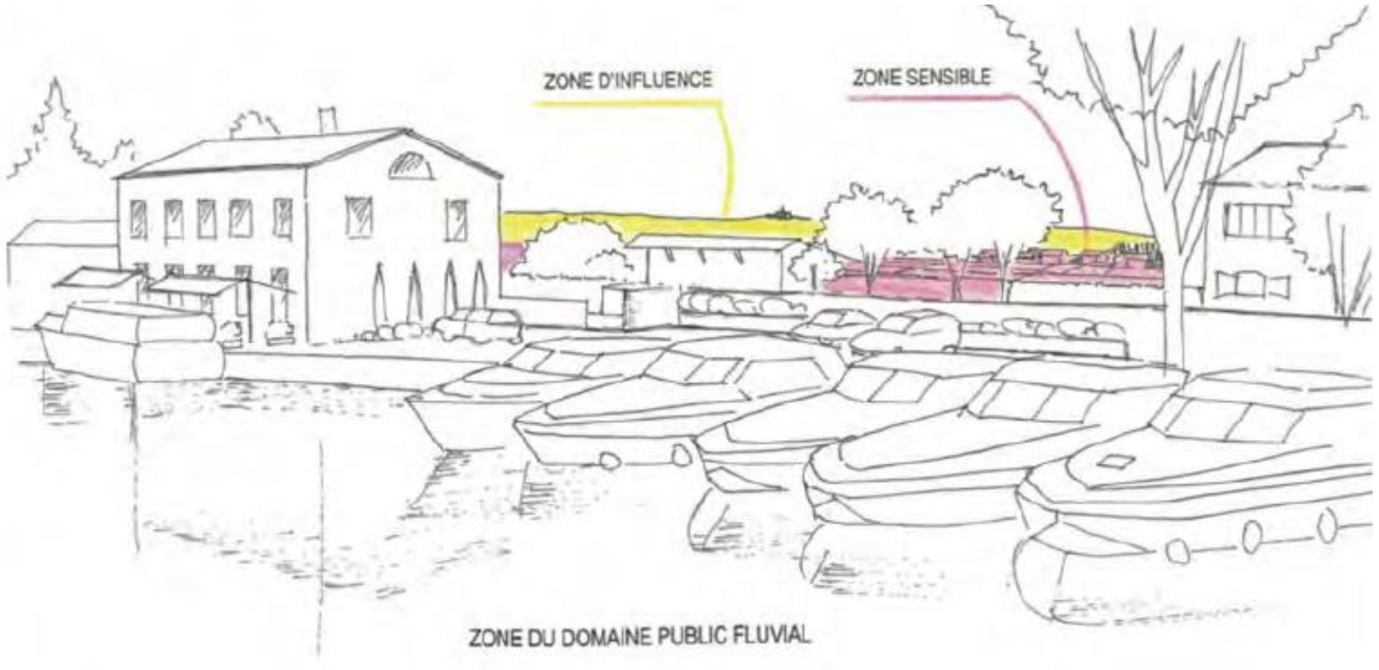


Figure 212 : Zone sensible et zone d'influence du Canal du Midi

La charte définit que :

- La vallée du Fresquel, marquée par les évolutions récentes des bourgs doit conserver un caractère agreste et naturel complémentaire à l'agglomération Carcassonnaise au sens large. Dans ce contexte la zone sensible du Canal doit être tout particulièrement sauvegardée.
- La vocation générale de la zone sensible dans la vallée du Fresquel est d'assurer des fonctions complémentaires aux fonctions urbaines de la ville. Cette complémentarité contribuera à la sauvegarde et à la mise en valeur des espaces non bâtis et des espaces naturels proches du Canal du Midi et des villes, en cohérence avec une croissance maîtrisée de l'urbanisme. Le « parc linéaire» trouverait ainsi une application concrète.
- La zone sensible n'a pas vocation à accueillir les grands ouvrages (type bâtiments de dimensions exceptionnelles, éolien, etc...),
- Le développement du tourisme le long du Canal respectera la capacité d'accueil de l'ouvrage et de la zone tampon.

Au niveau national, ont été classés au titre des sites, la rigole de la Montagne Noire le 8 octobre 1996, puis le Canal lui-même le 4 avril 1997 et la rigole de la Plaine le 16 octobre 2001. Le 25 septembre 2017, le classement des abords du Canal du Midi vient compléter ces protections en s'inscrivant dans une logique de protection de « l'écrin paysager » entourant le Canal du Midi.

La ZIP est implantée dans la zone sensible du Canal du Midi mais à l'extérieur du site classé (à 300 m). Cette étude portera un intérêt particulier aux visibilités et intervisibilités avec le linéaire du Canal du Midi situé dans l'AEE.

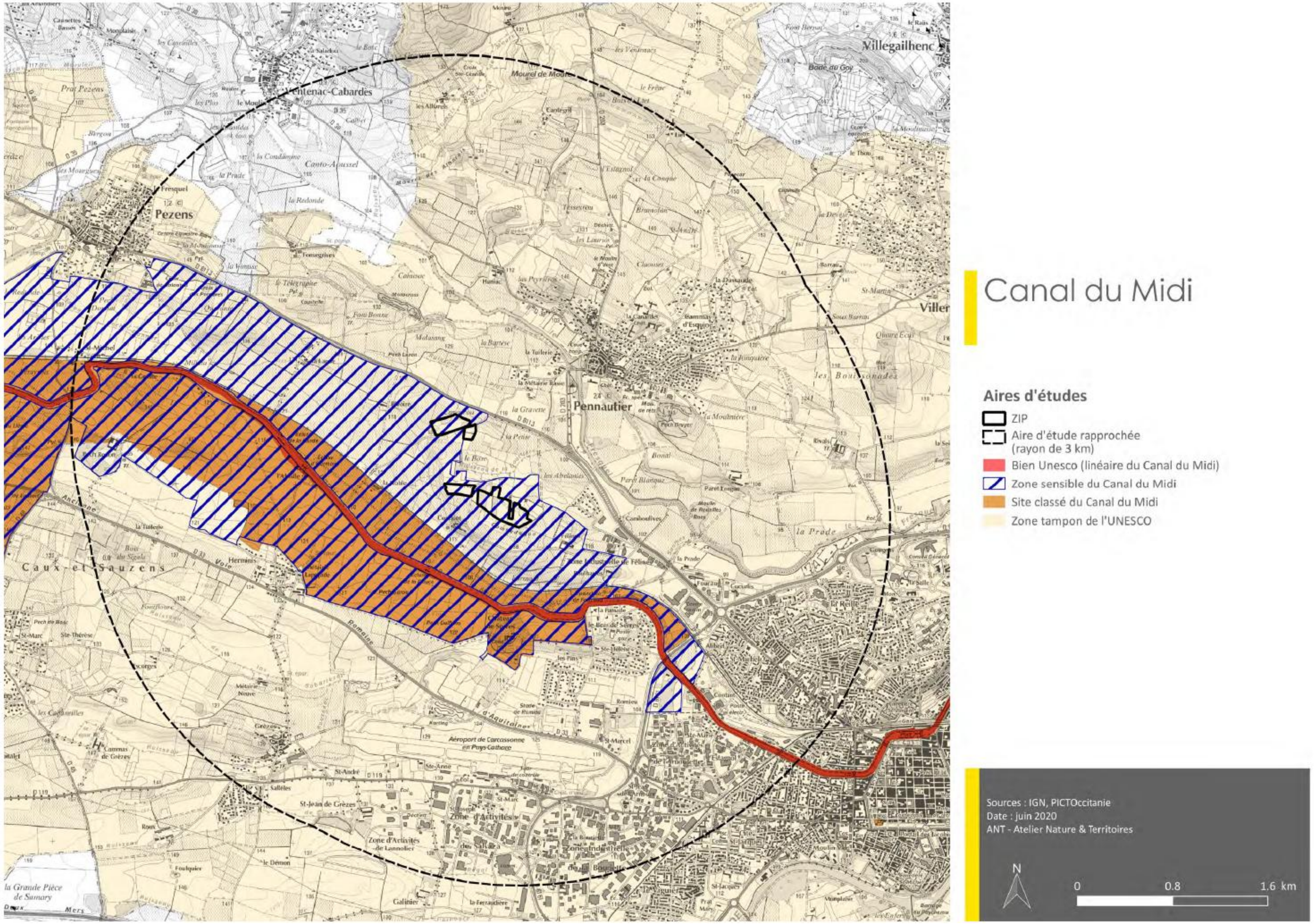

Canal du Midi
Aires d'études
ZIP
Aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km)
Bien Unesco (linéaire du Canal du Midi)
Zone sensible du Canal du Midi
Site classé du Canal du Midi
Zone tampon de l'UNESCO
Sources : IGN, PICTOccitanie
Date : juin 2020
ANT - Atelier Nature & Territoires
N
0
0.8
1.6 km
Pennautier
Pezens
Ventenac-Cabardès
Villegailhenc
Caux-et-Sauzens
Aéroport de Carcassonne en Pays Cathare

Figure 213 : Implantation de la ZIP et l'AER vis à vis des zonages réglementaires du Canal du Midi

6.4.1.1.4 Organisation du territoire

L'AEE concerne une partie de la vallée du Fresquel et de l'Aude entre Pézens et Carcassonne. La Montagne Noire au nord et le massif de la Malepère au sud encadre cette vallée légèrement vallonnée. L'organisation du territoire est conditionnée par cette structure de relief :

- Regroupement de l'urbanisation en bordure de rivière : Carcassonne est implantée en bordure de l'Aude, en rive droite, tandis que la cité surplombe la vieille ville en rive gauche. La ville de Carcassonne s'étire vers l'ouest de manière assez anarchique le long des axes routiers principaux, avec des secteurs pavillonnaires et des secteurs industriels et commerciaux. Les bourgs de Pennautier et de Pézens sont quant à eux situés en bordure du Fresquel.
- Orientation nord-ouest/sud-est des grands axes de communication : l'Autoroute des Deux Mers est située au sud de l'AEE selon cet axe. Un réseau de routes départementales suit également cette orientation : la D119 entre Caux et Carcassonne, La D33 (Voie Romaine d'Aquitaine), La D6113 qui relie Pézens à Pennautier. Le Canal du Midi, longé par la voie ferrée, suit également cette orientation.

Le paysage est à la fois caractérisé par ces grandes lignes directrices mais aussi par une occupation du sol caractéristique de transition, entre influences méditerranéennes et océaniques. Elle allie vignobles, cultures céréalières et un réseau de petits boisements et de haies.

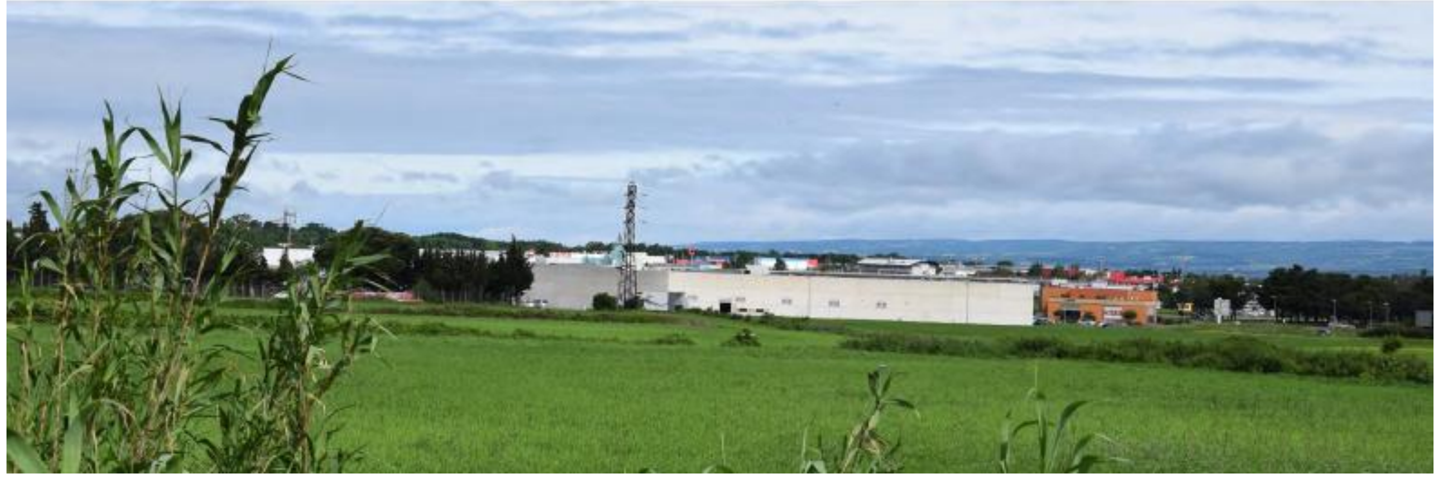


Figure 214 : zone commerciale entre le centre de Carcassonne et l'Autoroute des deux mers

L'urbanisation s'étale à l'ouest de Carcassonne. La Montagne Noire crée toujours une toile de fond vers le nord.

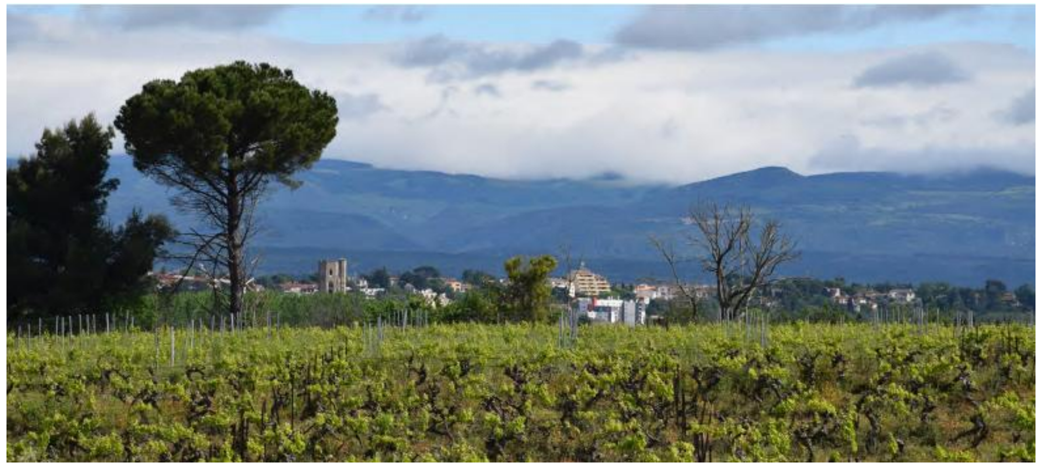


Figure 215 : Vue sur la ville de Carcassonne

Paysage typique du Carcassonnais : vignes, pins parasols, vue sur la ville de Carcassonne et la Montagne Noire.

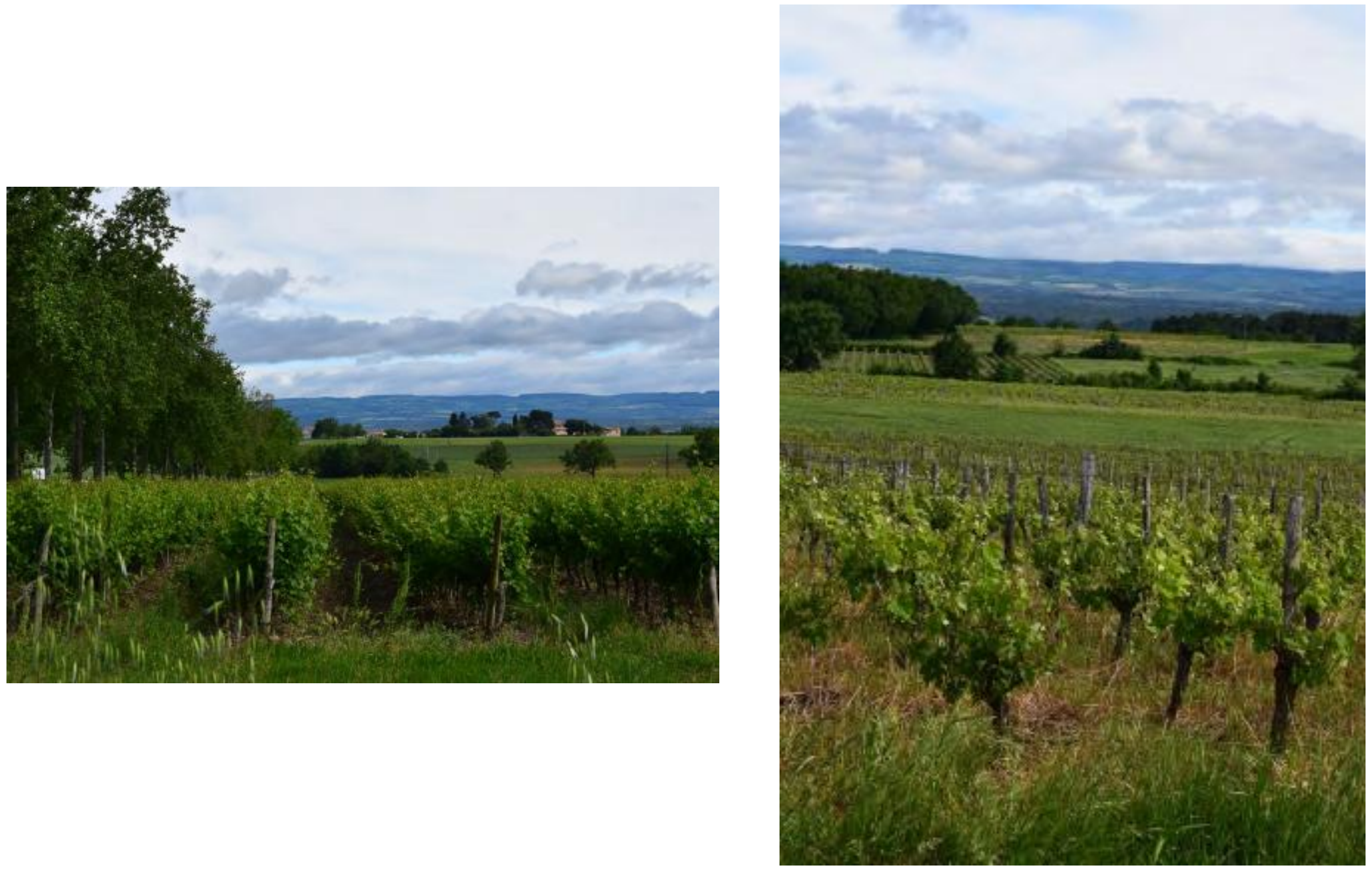


Figure 216 : Des paysages "jardinés" entre Grèzes et Caux

Les vues sur les vignes sont omniprésentes mais diversifiées par quelques parcelles cultivées ou prairies et par des éléments de végétation : alignement de platanes le long des routes et du Canal du Midi, haies basses de limites parcellaires, pins, cyprès, ripisylve du Fresquel…

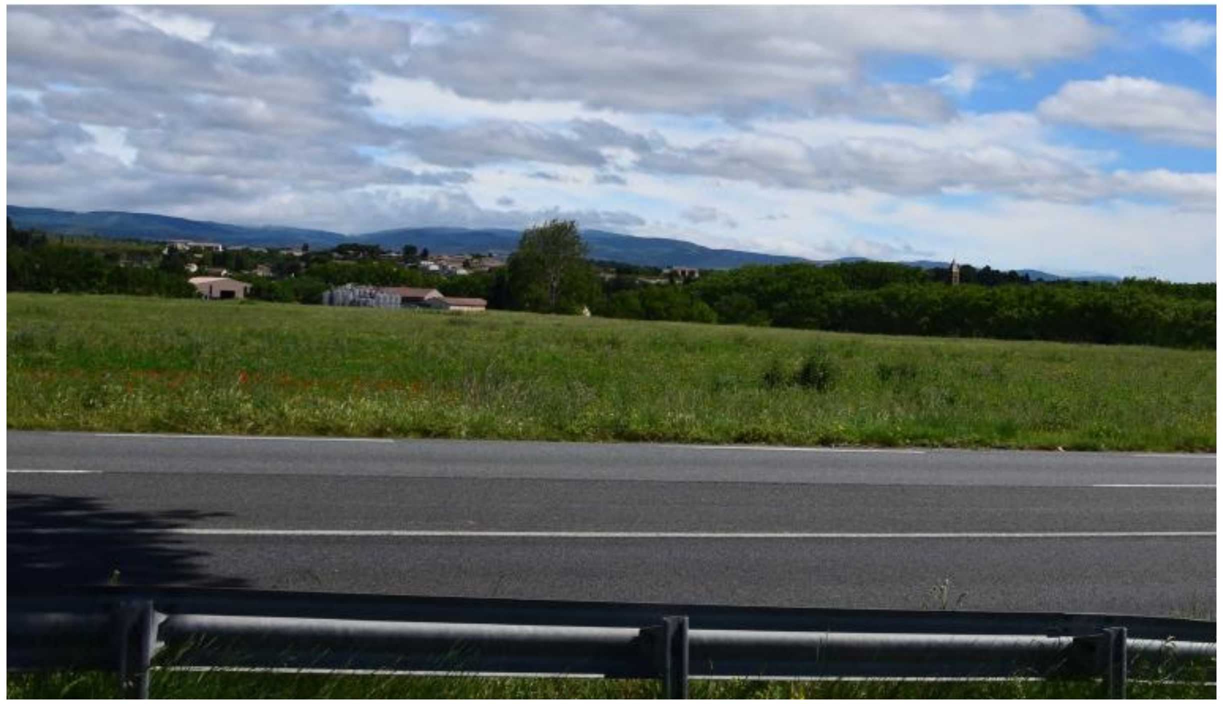


Figure 217 : Bourg de Pennautier depuis la D6113

Le Bourg est situé en retrait de cet axe routier important, la ripisylve du Fresque masque en partie la silhouette du bourg.

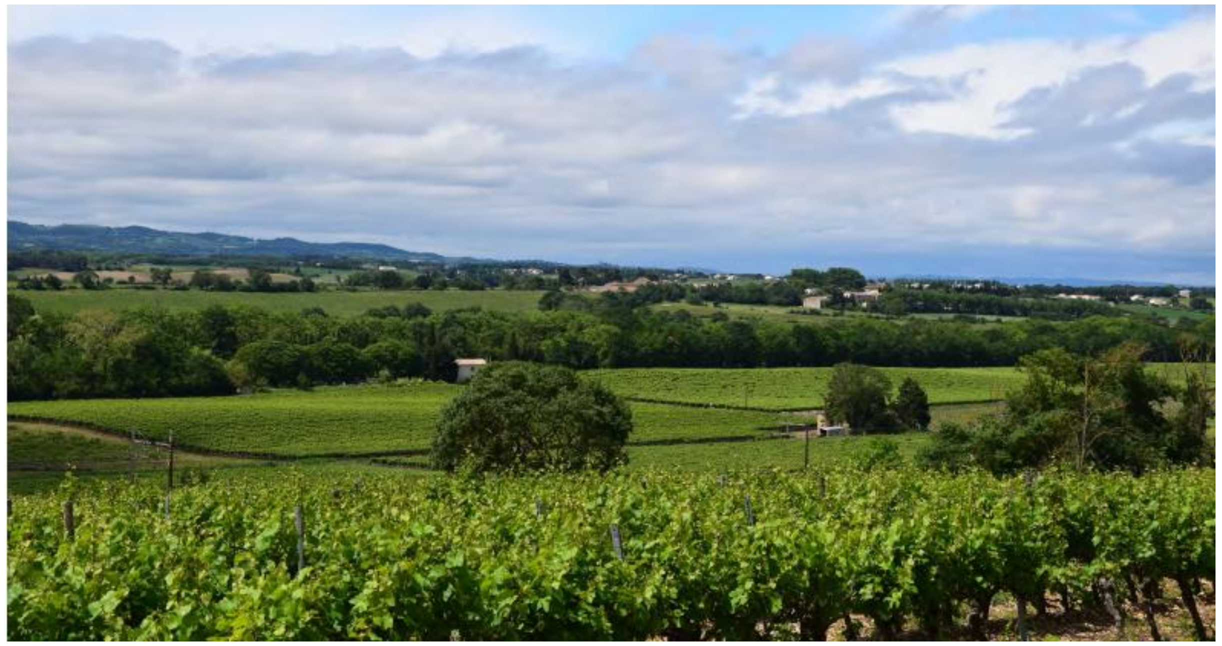


Figure 218 : Vue sur le Canal du Midi et le sud de l'AEE

La présence du Canal du Midi est trahie par les alignements d'arbres qui le bordent. Il n'est jamais directement visible. Les parcelles de vignes légèrement vallonnées, les routes et les hameaux dissimulés derrière la végétation créent une ambiance paysagère harmonieuse et de qualité. Au loin le massif de la Malepère apparait, la silhouette caractéristique de Montréal est également visible.

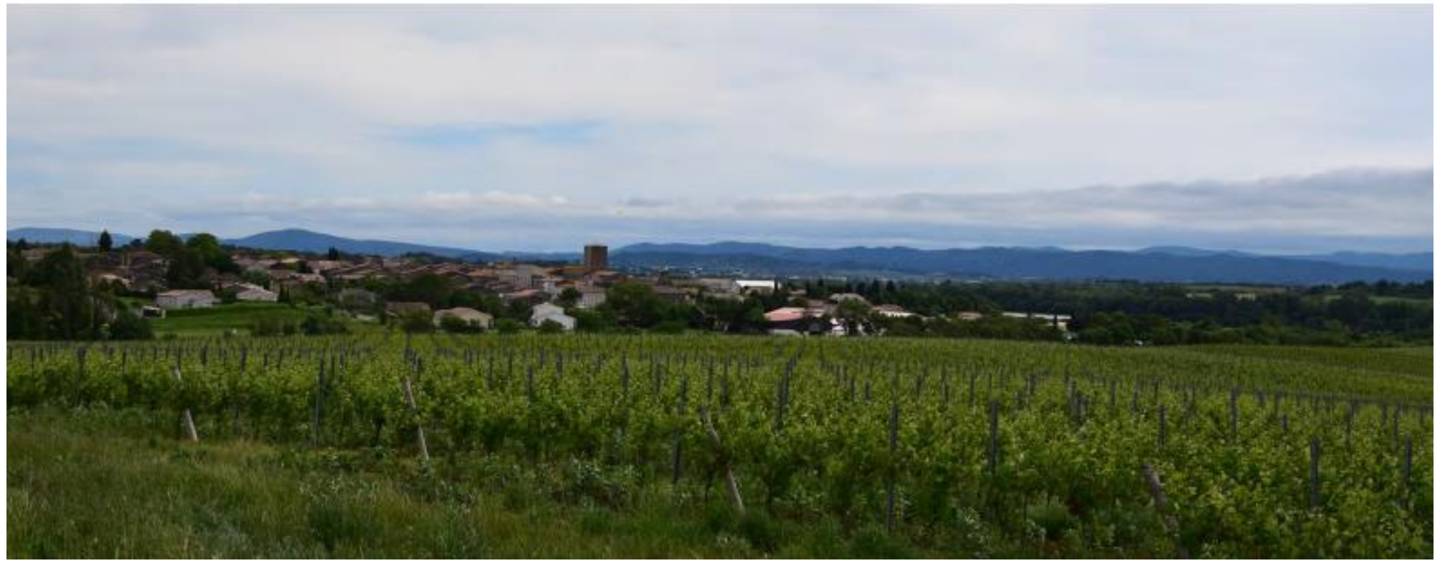
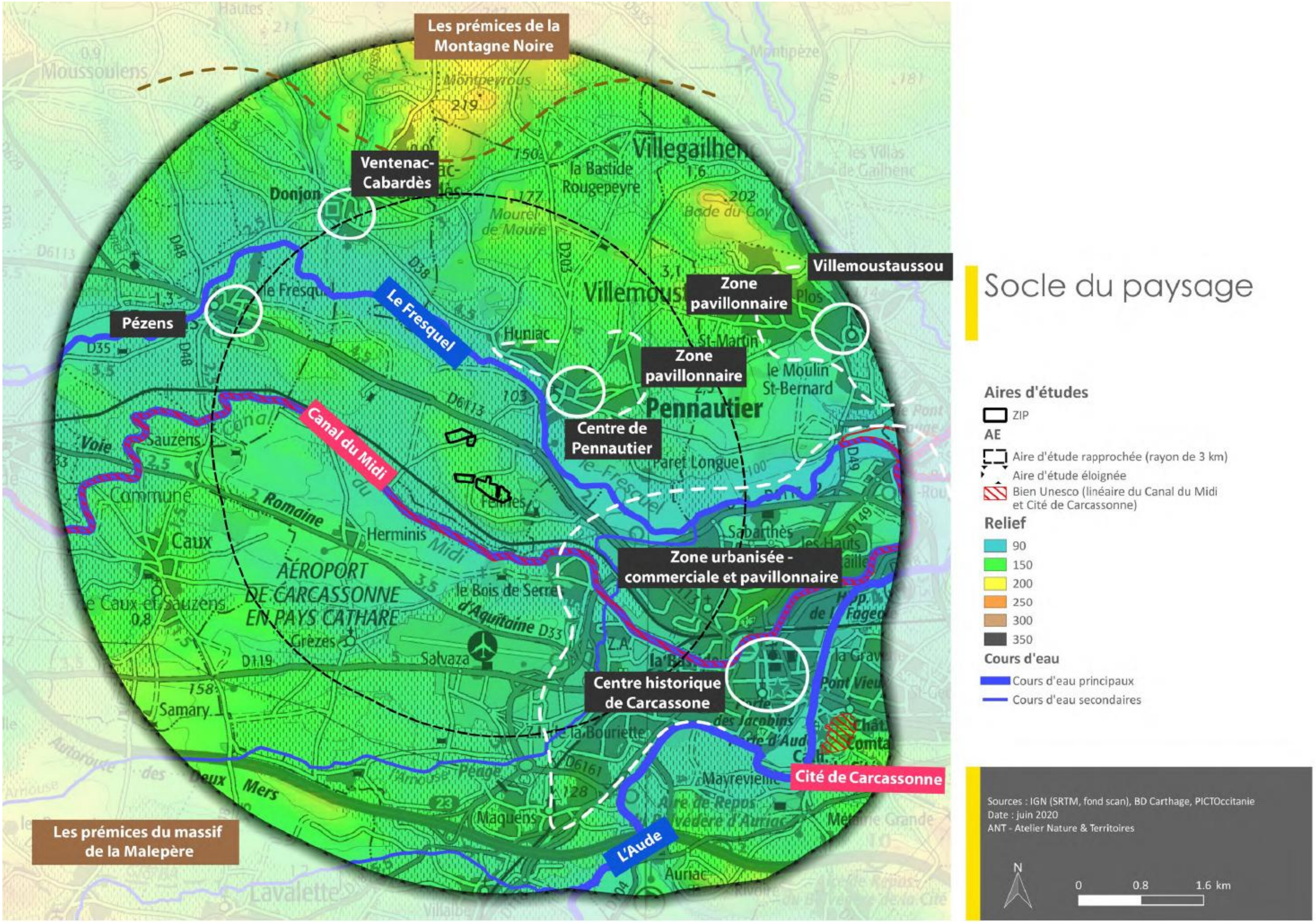


Figure 219 : Ventenac-Cabardès

Au pied des premiers reliefs de la Montagne Noire, la silhouette harmonieuse du bourg domine légèrement la plaine.


Les prémices de la Montagne Noire
Ventenac-Cabardès
Villemoustaussou
Zone pavillonnaire
Pézens
Le Fresquel
Zone pavillonnaire
Pennautier
Centre de Pennautier
Canal du Midi
AÉROPORT DE CARCASSONNE EN PAYS CATHARE
Zone urbanisée - commerciale et pavillonnaire
Centre historique de Carcassonne
Cité de Carcassonne
L'Aude
Les prémices du massif de la Malepère
Socle du paysage
Aires d'études
ZIP
AE
Aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km)
Aire d'étude éloignée
Bien Unesco (linéaire du Canal du Midi et Cité de Carcassonne)
Relief
90
150
200
250
300
350
Cours d'eau
Cours d'eau principaux
Cours d'eau secondaires
N
0
0.8
1.6 km

Sources : IGN (SRTM, fond scan), BD Carthage, PICTOccitanie
Date : juin 2020
ANT - Atelier Nature & Territoires

Figure 220 : Socle du paysage

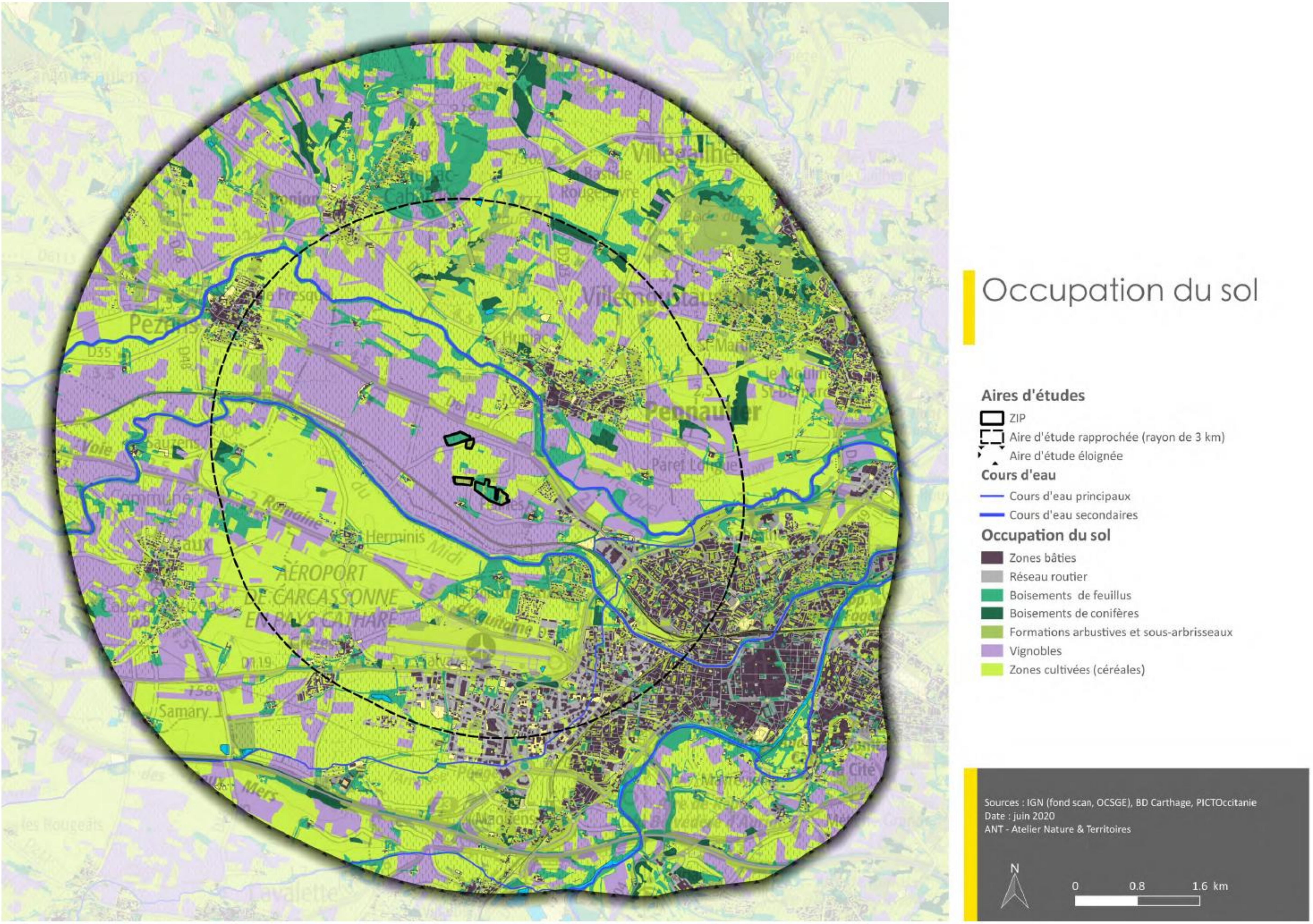

Occupation du sol
Aires d'études
ZIP
Aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km)
Aire d'étude éloignée
Cours d'eau
Cours d'eau principaux
Cours d'eau secondaires
Occupation du sol
Zones bâties
Réseau routier
Boisements de feuillus
Boisements de conifères
Formations arbustives et sous-arbrisseaux
Vignobles
Zones cultivées (céréales)
Sources : IGN (fond scan, OCSGE), BD Carthage, PICTOccitanie
Date : juin 2020
ANT - Atelier Nature & Territoires
N
0
0.8
1.6 km
Pezens
Pennautier
Paret Longue
Herminis
AÉROPORT DE CARCASSONNE EN PAYS CATHARE
Samary
Cité
D35
D119

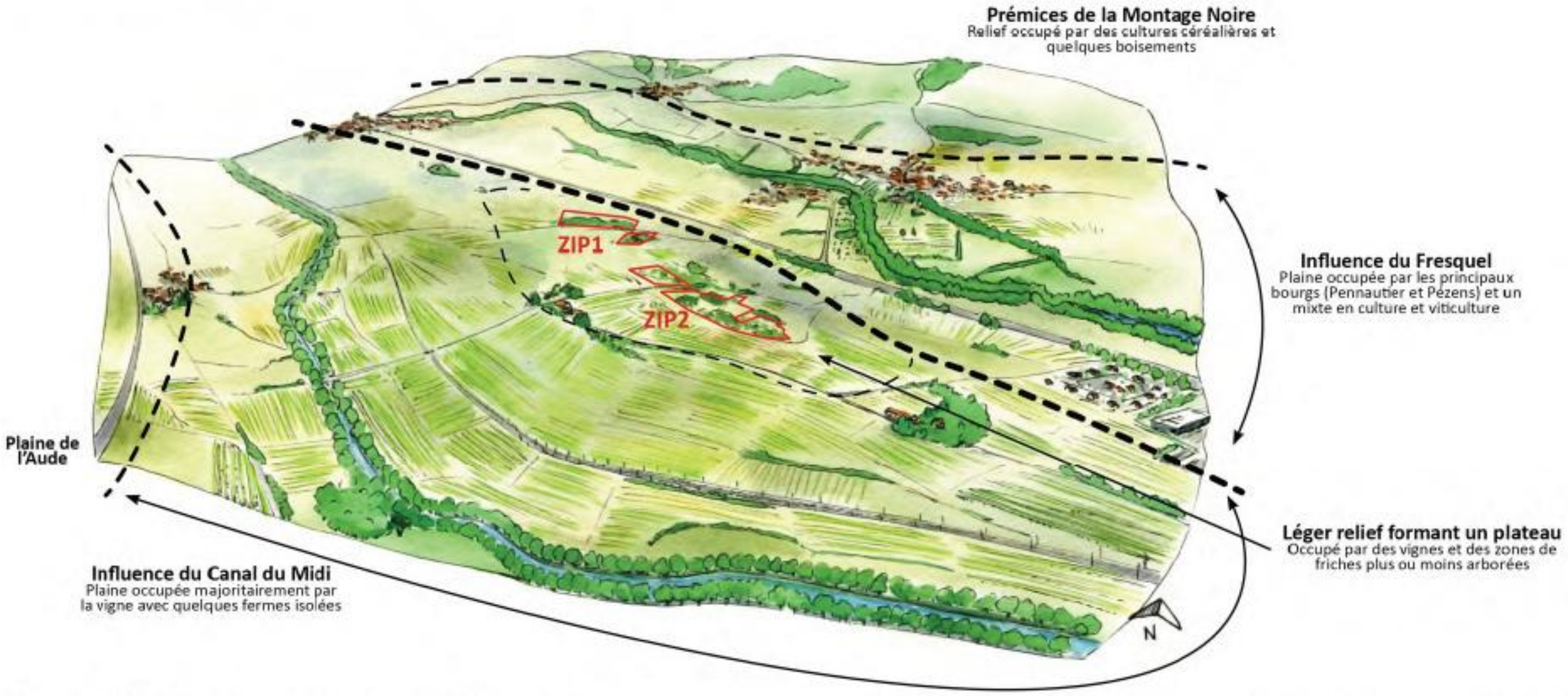
Figure 221 : Occupation du sol

Les enjeux liés à la structure paysagère de la ZIP et l'implantation des principaux secteurs habités :

Secteurs	Type d'enjeu	Niveau d'enjeu
Ville de Carcassonne	Principale zone habitée en bordure du Canal du Midi, de l'Aude et du Fresquel	Fort
Pennautier	Zone habitée secondaire en bordure du Fresquel	Modéré
Pézens	Zone habitée secondaire en bordure du Fresquel	Modéré
Ventenac Cabardès	Zone habitée tertiaire sur les prémices de la Montagne Noire	Faible
Villemoustaussou	Zone habitée tertiaire sur les prémices de la Montagne Noire	Faible
Caux et Sauzens	Zone habitée tertiaire entre le Canal du Midi et la D119	Faible
Autoroute des Deux Mers	Autoroute	Modéré
D119	Route départementale principale	Modéré
D6113	Route départementale principale	Faible
D33	Route départementale secondaire	Faible

6.4.1.1.5 Structure et ambiance paysagère autour de la ZIP

Un relief façonné par le Fresquel et les activités humaines

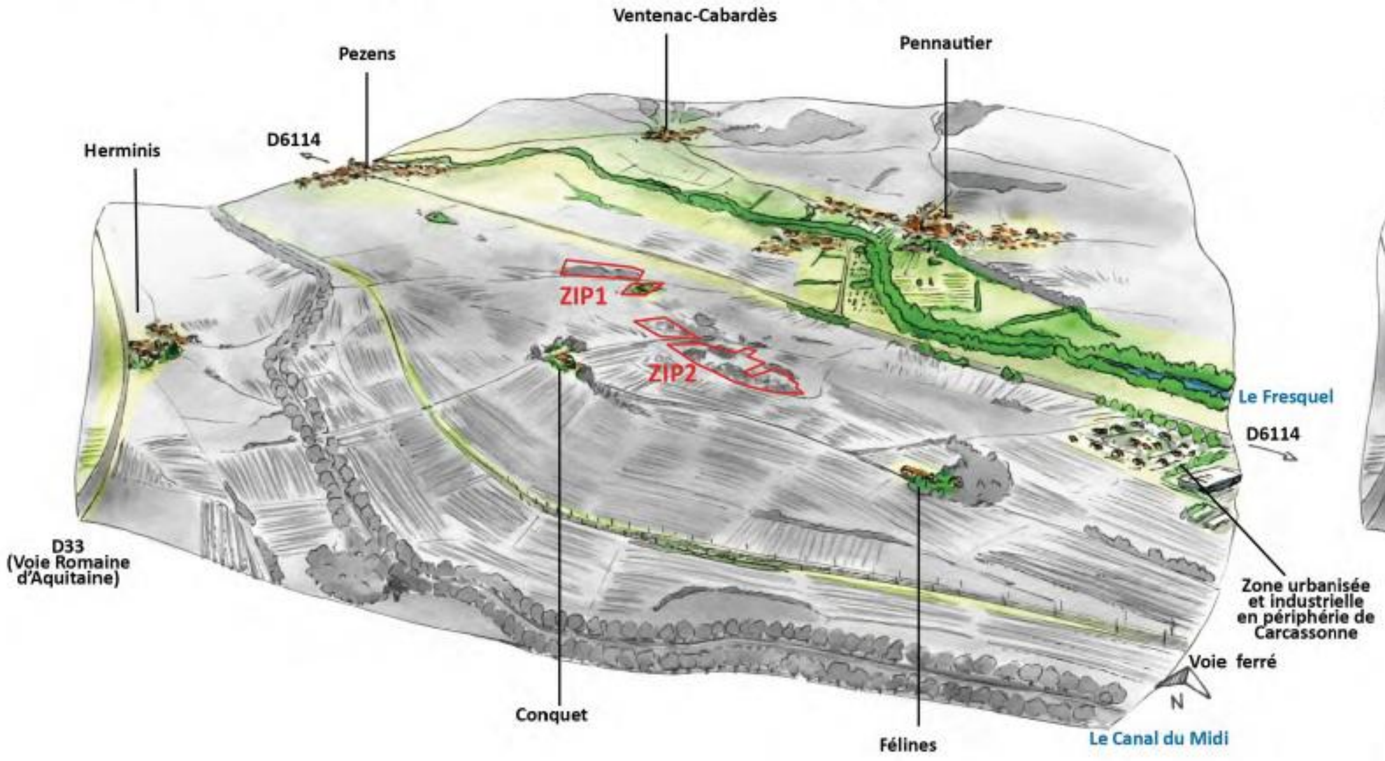

Prémices de la Montage Noire
Relief occupé par des cultures céréalières et quelques boisements
ZIP1
ZIP2
Influence du Fresquel
Plaine occupée par les principaux bourgs (Pennautier et Pézens) et un mixte en culture et viticulture
Plaine de l'Aude
Léger relief formant un plateau
Occupé par des vignes et des zones de friches plus ou moins arborées
Influence du Canal du Midi
Plaine occupée majoritairement par la vigne avec quelques fermes isolées
N

Ambiance paysagère aux abords de la ZIP1

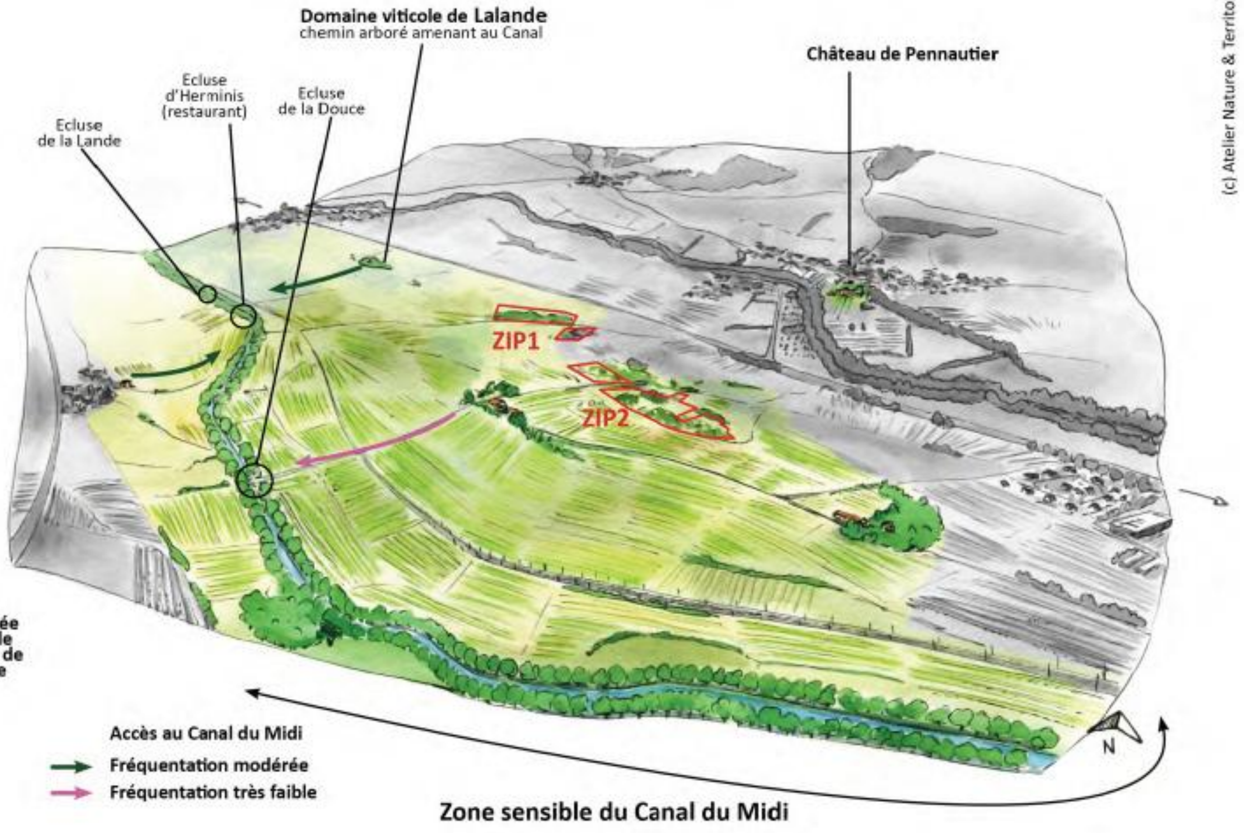
Ambiance paysagère aux abords de la ZIP2

Relief en forme de plateau acceuillant la ZIP (depuis la Lande)

La ZIP est à l'écart des axes routiers principaux et des grandes zones urbanisées. Des routes étroites, seulement fréquentées par les usagers des parcelles viticoles mènent à la ZIP


Ventenac-Cabardès
Pezens
Pennautier
Herminis
D6114
ZIP1
ZIP2
Le Fresquel
D6114
D33
(Voie Romaine d'Aquitaine)
Zone urbanisée et industrielle en périphérie de Carcassonne
Voie ferré
N
Conquet
Félines
Le Canal du Midi

Un territoire aux enjeux touristiques et patrimoniaux importants


Domaine viticole de Lalande
chemin arboré amenant au Canal
Ecluse d'Herminis (restaurant)
Ecluse de la Douce
Ecluse de la Lande
Château de Pennautier
ZIP1
ZIP2
N
Accès au Canal du Midi
Fréquentation modérée
Fréquentation très faible
Zone sensible du Canal du Midi

(c) Atelier Nature & Territoires

Enjeux liés à l'implantation et à l'ambiance paysagère de la ZIP :

Secteurs	Type d'enjeu	Niveau d'enjeu
La ZIP 1 et 2	Préservation de la qualité paysagère. La ZIP est implantée sur un gonflement du relief en forme de plateau. Elle est composée de friches herbacées et de petits boisements entourés de vignes.	Modéré
Zone sensible du Canal du Midi	Identifier les visibilités possibles de la ZIP depuis le Canal et les covisibilités, surtout depuis les secteurs potentiellement fréquentés : écluse d'Herminis et domaine viticole de la Lande notamment.	Fort

6.4.1.1.6 Patrimoine et tourisme

Les espaces protégés sont des ensembles urbains ou paysagers remarquables par leur intérêt patrimonial au sens culturel du terme, notamment aux titres de l'histoire, de l'architecture, de l'urbanisme, du paysage et de l'archéologie. Ils peuvent être de quatre types :

- Les monuments historiques (inscrits ou classés) et leurs abords (rayon de 500 mètres ou leur périmètre de protection modifié) ;
- Les sites classés ou inscrits ;
- Les sites patrimoniaux remarquables (SPR) regroupant, depuis la loi LCAP (liberté de création, architecture et patrimoine) du 8 Juillet 2016, les secteurs sauvegardés et les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP et ancienne ZPPAUP).
- Les éléments inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO et leur zone tampon.

Un inventaire a été réalisé en juin 2020 sur l'ensemble de l'aire d'étude afin d'offrir une vision globale du patrimoine réglementé.

a) Monuments historiques et les sites protégés

Le tableau suivant liste les monuments historiques recensés dans l'AEE. Au total 49 monuments sont protégés, dont 9 au sein de la Cité médiévale de Carcassonne, 35 au sein du centre historique de Carcassonne, 3 répartis dans l'AEE sur les communes de Pézens, Caux-et-Sauzens et Ventenac-Cabardès, et enfin 2 sont situés dans l'AER : le château de Pennautier et l'ensemble église et presbytère de Grèzes.

Tableau 76 : Liste des monuments historiques dans l'AEE

Commune	Appellation	Protection	Localisation	Enjeux
Carcassonne	Cité	Classé	En rive droite de l'Aude, au sud-est de la ville de Carcassonne, la cité domine la plaine	Fort
	Cité | Deux parcelles de terrain, lieux-dits Talus de la Barbacane et Porte d'Aude	Classé		
	Cité | Parcelles Champ Rigal Cadène et Grand Champ Sabatier	Classé		
	Cité | Terrain compris entre la Cité et le grand séminaire	Classé		
	Cité | Terrain dit Champ du Tournoi	Classé		
	Cité | Église Saint-Nazaire	Classé		
	Cité |Hôtel de la Cité	Inscrit		
	Cité |Grand Puits de la Cité	Inscrit		
	Cité |Petit Puits	Inscrit		
	église des Carmes	Partiellement inscrit	Au centre historique de Carcassonne en rive gauche de l'Aude. Situation non dominante et entourée par l'urbanisation récente.	Moyen
	Anciens bains douches	Inscrit		
	Bassin de distribution des eaux (ancien)	Partiellement inscrit		
	Bastion de Montmorency	Inscrit		
	Cathédrale Saint-Michel et abords	Classé		
	Chapelle Notre-Dame-de-Sant	Classé		
	église Saint-Vincent	Classé		
	Évêché	Partiellement inscrit		
	Fontaine monumentale	Inscrit		
	Fontaine Saint-Michel	Inscrit		
	Groupe scolaire Jean-Jaurès	Inscrit		
	Habitat néolithique d'Auriac	Inscrit		
	Halles	Inscrit		
	Hôtel de Murat (ancien)	Partiellement inscrit		
	Hôtel de Pelletier (ancien)	Partiellement inscrit		
	Hôtel de Rolland	Classé		
	Hôtel Roux d'Alzonne (ancien)	Partiellement inscrit		
	Immeuble	Partiellement inscrit		
	Immeuble maison des mémoires Joe Bousquet	Partiellement inscrit		
	Le Palais de la Micheline	Inscrit		
	Lycée de garçons	Inscrit		
	Maison	Partiellement inscrit		
	Maison	Partiellement inscrit		
	Maison	Partiellement inscrit		
	Maison	Partiellement inscrit		

	Maison Alaux	Partiellement inscrit		
	Maison Cotte	Partiellement inscrit		
	Maison Courtial	Partiellement inscrit		
	Maison dite de Montmorency	Classé		
	Maison Gally	Partiellement inscrit		
	Maison Guilhem	Inscrit		
	Manufacture royale de draps (ancienne)	Partiellement inscrit		
	Pont-Vieux	Classé		
	Portail des Jacobins	Partiellement inscrit		
	Théâtre municipal	Inscrit		
Pezens	Chapelle de la Madeleine	Inscrit	Située en bordure de la D6113 à l'ouest de Pezens	Modéré
Caux-et-Sauzens	Croix	Inscrit	Situé au centre du hameau de Caux	Faible
Pennautier	Château	Inscrit	Située en bordure du Fresquel dans un écrin boisé - **dans l'AER**	Moyen
Ventenac-Cabardès	Château de l'Abbé	Inscrit	Situé au. entre du bourg de Ventenac-Cabardès	Modéré
Grèzes	Église Saint-Saturnin et ancienne maison presbytérale attenante	Inscrit	Situé au centre du hameau de Grèzes - **dans l'AER**	Modéré

Comme le montre le tableau suivant, on recense dans l'AEE 7 sites protégés (4 classés et 3 inscrits).

Tableau 77 : Liste des sites classés et inscrits dans l'AEE

Appellation	Protection	Type	Localisation	Enjeux
Le Bastion du Calvaire	Site classé	Arrêté	Au sein du centre historique de Carcassonne	Moyen
Centre historique et ville basse (Carcassonne)	Site inscrit	Arrêté		
Canal du Midi	Site classé	Arrêté	Traverse l'AEE d'ouest en est	Fort
Extension du site classé des abords de la cité de Carcassonne	Site classé	Décret	Aux abords de la Cité de Carcassonne (extension plutôt vers le sud-est)	Fort
Cité et son cadre (Carcassonne)	Site inscrit	Arrêté	Aux abords de la Cité de Carcassonne (extension plutôt vers le nord et l'ouest de la cité - paysages agricoles entre la cité et la ville actuelle)	Fort
Les paysages du canal du Midi	Site classé	Décret	Aux abords du Canal du Midi (ne concerne pas la ZIP contrairement à l'emprise de la zone sensible du Canal du Midi qui n'est pas classé)	Fort
Château et parc "Pennautier"	Site inscrit	Arrêté	Entre le Fresquel et le bourg de Pennautier. Le parc est entouré d'une végétation dense.	Moyen

Les visibilités en direction de la ZIP depuis ces secteurs à enjeux seront particulièrement analysées dans le chapitre suivant.

b) Sites patrimoniaux remarquables (SPR)

L'AEE est concerné par deux emprises de SPR :

- Site patrimonial remarquable de Carcassonne (PSMV Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur de 2003 actualisé en 2017) Il concerne le centre historique de Carcassonne et la cohérence d'aménagement et d'actions avec la Cité médiévale dans le cadre des documents d'urbanismes et de l'Opération Grand Site (OGS). Son périmètre d'action ne concerne pas la ZIP.
- Site patrimonial remarquable d'Aragon (ZPPAUP de 2007). Il concerne une partie au nord de l'AEE qui n'entre pas en interaction directe avec la ZIP.

c) Biens UNESCO

2 biens UNESCO sont recensés sur l'AEE et déjà cité dans cette étude au titre des sites protégés :

- Le Canal du Midi considéré comme un patrimoine architectural et technique. L'UNESCO décrit : « *Avec ses 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*. »

- La Cité de Carcassonne. L'UNESCO décrit : « *Depuis la période préromaine, des fortifications ont été érigées sur la colline où est aujourd'hui située Carcassonne. Sous sa forme actuelle, c'est un exemple remarquable de cité médiévale fortifiée dotée d'un énorme système défensif entourant le château et les corps de logis qui lui sont associés, les rues et la superbe cathédrale gothique. Carcassonne doit aussi son importance exceptionnelle à la longue campagne de restauration menée par Viollet-le-Duc, l'un des fondateurs de la science moderne de la conservation.* »

d) Archéologie préventive

Aucun site archéologique connu n'est présent sur le secteur d'étude. Néanmoins, le projet pourra donner lieu à une prescription du patrimoine archéologique.

e) Tourisme et petit patrimoine

L'attractivité de la Cité de Carcassonne et du Canal du Midi, internationalement connus de par leur classement au patrimoine mondial de l'UNESCO, rayonne sur le territoire d'étude. Ce sont les points d'intérêt principaux, mais le flux de touristes, facilité par l'implantation de l'aéroport à l'ouest de la ville, amène également de la fréquentation sur les villages aux alentours, comme Pennautier et Ventenac-Cabardès. L'offre d'hébergement de type gîte est importante sur l'AEE.

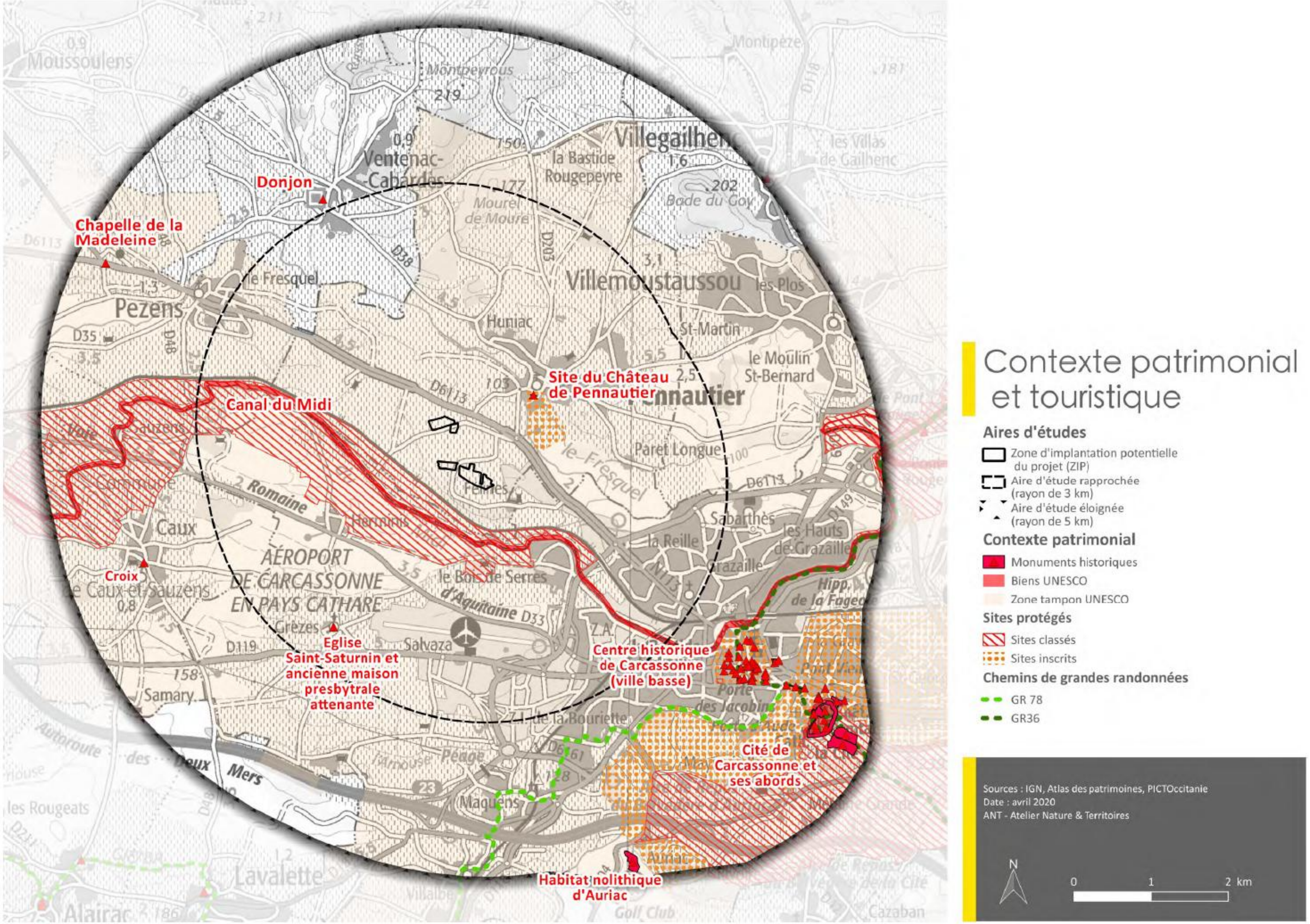
L'offre touristique est composée de deux grandes catégories :

- un tourisme vert, fluviale, tourné vers le Canal et la viticulture. Le GR78 et le GR36 (Chemin. De Compostelle) qui traverse Carcassonne complète cette offre.
- un tourisme lié au patrimoine historique, la pierre, et les paysages emblématiques du Carcassonnais, avec comme point d'attraction la Cité de Carcassonne qui subit parfois un tourisme de masse.

Bien que la ZIP soit intégrée à la zone sensible du Canal du Midi, elle n'est pas particulièrement fréquentée. Elle ne se situe pas sur les axes fréquentés qui permettent d'accéder aux bords du Canal à part pour les usagers quotidiens du territoire (viticulteurs).

f) Synthèse des enjeux liés au patrimoine et au tourisme

Secteurs	Type d'enjeu	Niveau d'enjeu
Cité de Carcassonne et ses abords	Site classé, site classé et site inscrit des abords Opération Grand Site, Bien UNESCO, 9 monuments historiques. > Situation de dominance sur la plaine de l'Aude	Fort
Centre historique de Carcassonne	Site inscrit, 1 site classé et 35 monuments historiques, SPR/PSMV > Situation entre l'Aude et le Canal du Midi (pas de surplomb sur la plaine)	Fort
Canal du Midi et ses abords	Site classé (Canal et paysage autour du Canal), Zone sensible (ZIP compris dans la zone sensible) et zone d'influence, Bien UNESCO > Traverse l'AEE d'ouest en est	Fort
Château de Pennautier	Site inscrit, monument historique > Entre le Fresquel et le bourg de Pennautier, entouré d'une végétation dense	Moyen
Château de l'Abbé à Ventenac-Cabardès	Monument historique > Dans le bourg	Modéré
Église et presbytère de Grèzes	Monument historique > Dans le bourg	Modéré
Chapelle Madeleine à Pezens	Monument historique > En bordure de la D6113	Modéré
Croix à Caux et Sauzens	Monument historique > Dans le bourg	Faible
GR78 et GR 36 (chemin de Compostelle)	Grand chemin de randonnée > traversent l'Autoroute des Deux Mers et la ville de Carcassonne	Modéré



Contexte patrimonial et touristique

Aires d'études
Zone d'implantation potentielle du projet (ZIP)
Aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km)
Aire d'étude éloignée (rayon de 5 km)
Contexte patrimonial
Monuments historiques
Biens UNESCO
Zone tampon UNESCO
Sites protégés
Sites classés
Sites inscrits
Chemins de grandes randonnées
GR 78
GR36
Donjon
Chapelle de la Madeleine
Site du Château de Pennautier
Canal du Midi
Croix
Eglise Saint-Saturnin et ancienne maison presbytrale attenante
Centre historique de Carcassonne (ville basse)
Cité de Carcassonne et ses abords
Habitat nolithique d'Auriac
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Villegailhenc
Villemoustaussou
Pezens
Pennautier
Caux
Caux-et-Sauzens
AÉROPORT DE CARCASSONNE EN PAYS CATHARE
Salvaza
Grèzes
Maquens
Lavalette
Alairac
Cazaban
N
0
1
2 km

Sources : IGN, Atlas des patrimoines, PICTOccitanie
Date : avril 2020
ANT - Atelier Nature & Territoires

Figure 222 : Contexte patrimonial et touristique de l'AEE

6.4.1.2 Analyse des visibilités

6.4.1.2.1 Analyse de visibilité théorique : Bassin visuel de la ZIP

L'analyse de visibilité théorique s'appuie sur :

- le modèle numérique de terrain de l'IGN à une résolution de 5 m : **RGE ALTI 5 m**
- la couche d'occupation du sol de l'IGN, **OCSGE (occupation du sol à grande échelle),** depuis laquelle a été extrait les boisements, les zones de boisements clairsemés ou arbustifs et les zones urbanisées. Des hauteurs théoriques ont été affectées à ces grands types d'occupation du sol :10 m pour les boisements et 5m pour les zones urbanisées et arbustives. Ces hauteurs ont été additionnées au MNT pour recréer artificiellement les masques visuels. Il s'agit de la création d'un MNE, modèle numérique d'élévation. Cette étude présente les résultats de visibilité avec les masques visuels.

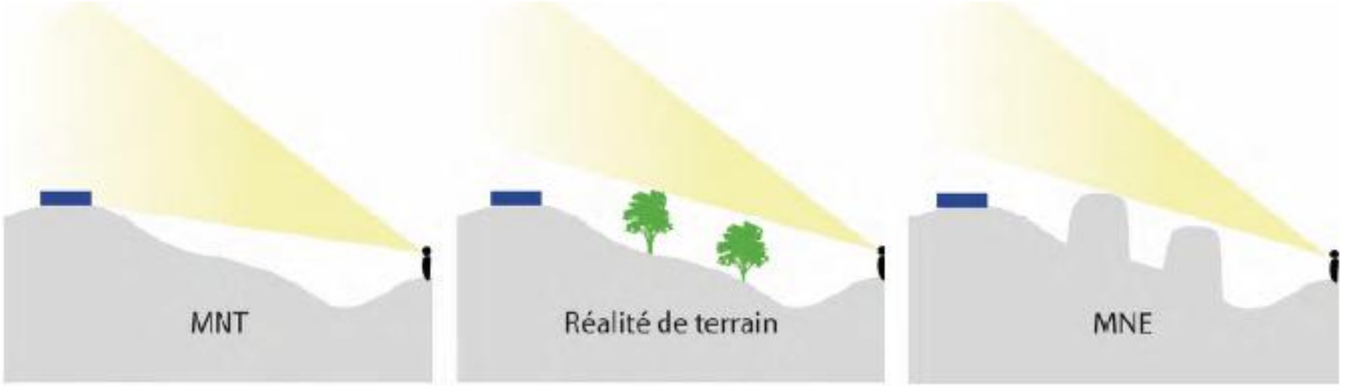
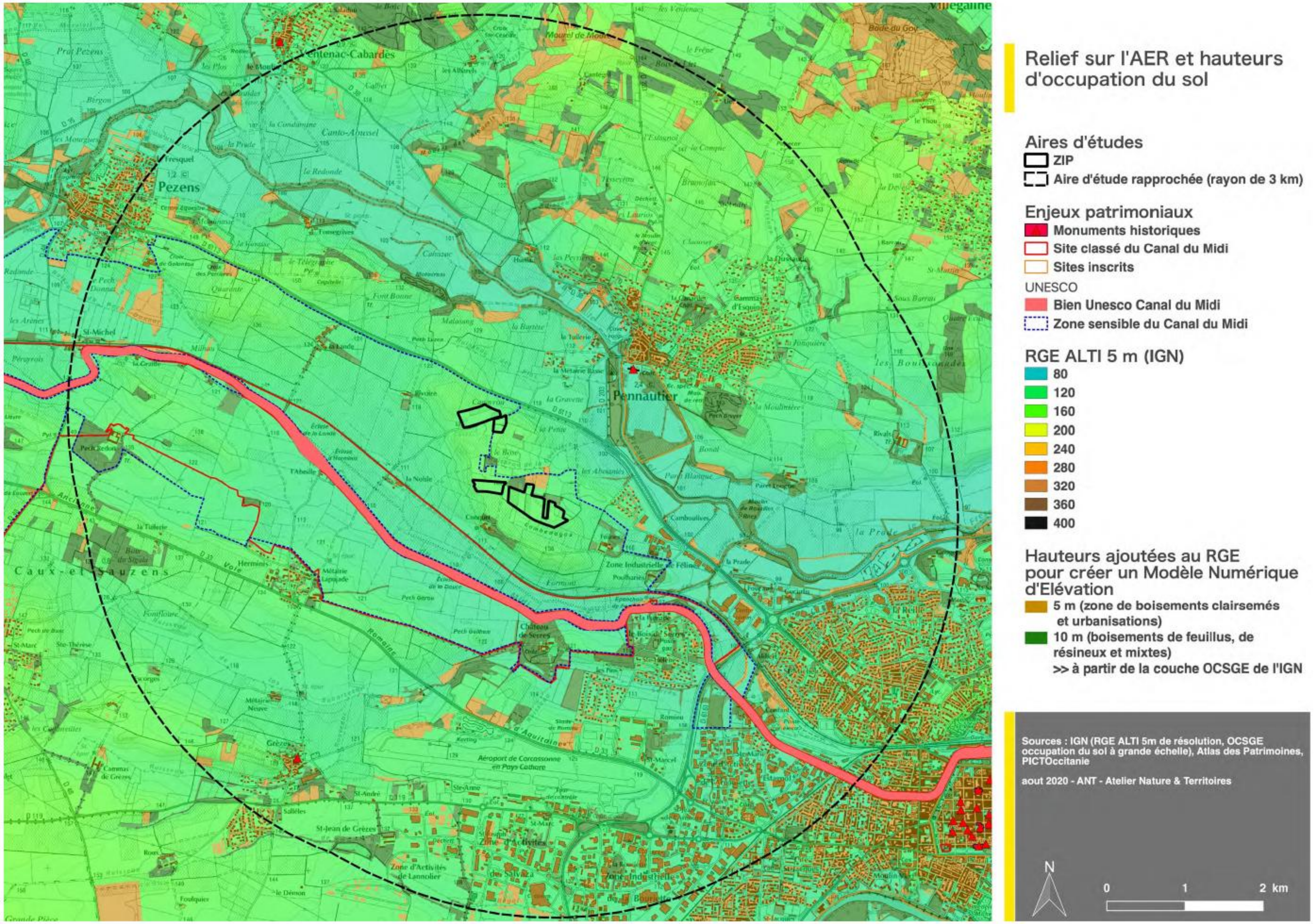


Figure 223 : schéma de principe du MNE

- l'emprise de la ZIP considérée comme un bloc de 2,5 m de haut (hauteur maximale des installations pour le projet photovoltaïque). C'est un calcul qui maximise les résultats de visibilités potentielles. Le calcul a également été réalisé séparément sur chaque partie de la ZIP (ZIP nord, ZIP sud partie est et ZIP sud partie ouest) et sur la totalité de la ZIP.

Les cartographies suivantes présentent :

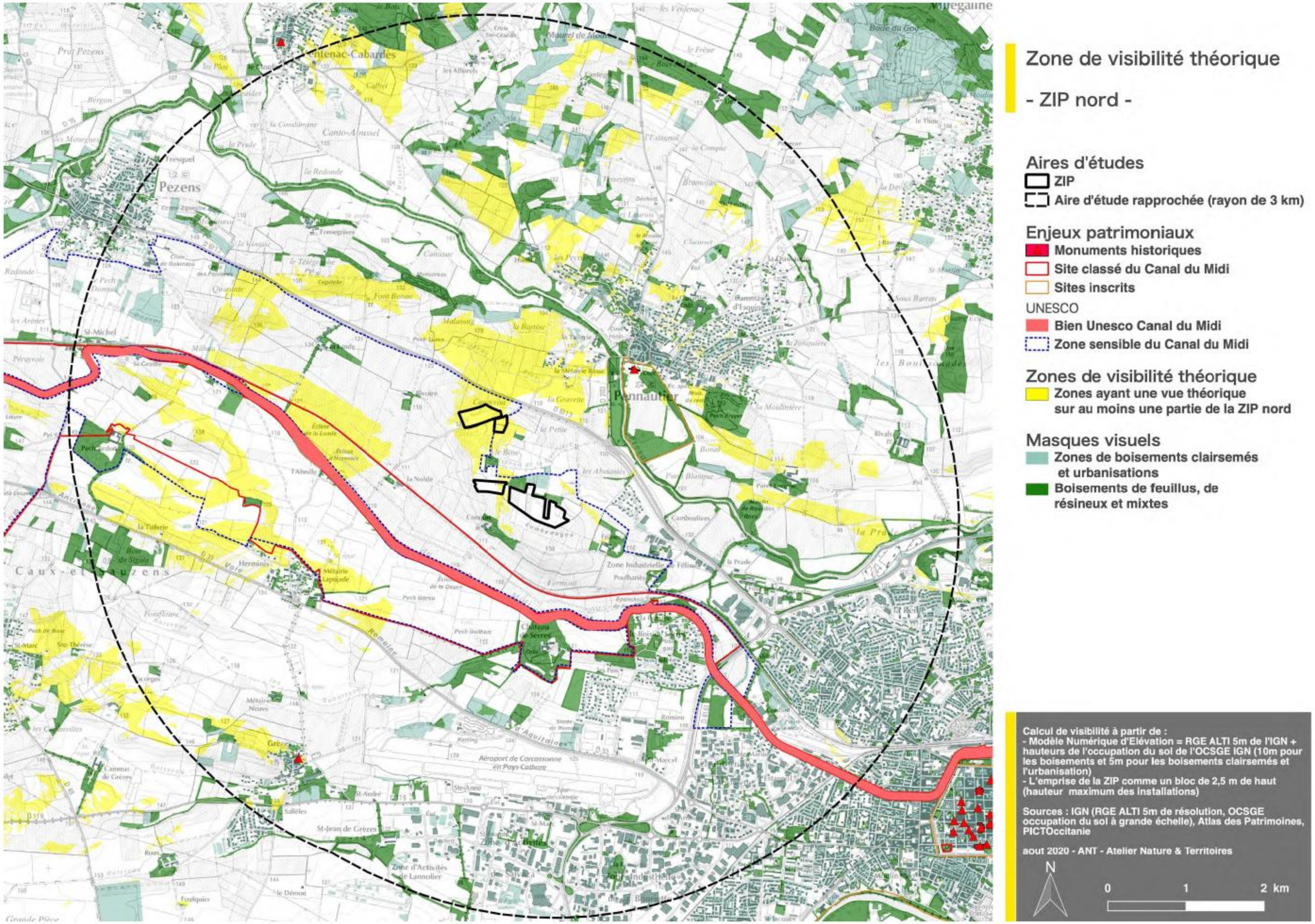
- Les données de base utilisées pour les calculs de visibilité dans l'AER
- Les résultats des visibilités théoriques dans l'AER, sur chaque partie de la ZIP et sur la totalité de la ZIP
- Une analyse de visibilité globale dans l'AEE


Relief sur l'AER et hauteurs d'occupation du sol
Aires d'études
ZIP
Aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km)
Enjeux patrimoniaux
Monuments historiques
Site classé du Canal du Midi
Sites inscrits
UNESCO
Bien Unesco Canal du Midi
Zone sensible du Canal du Midi
RGE ALTI 5 m (IGN)
80
120
160
200
240
280
320
360
400
Hauteurs ajoutées au RGE pour créer un Modèle Numérique d'Elévation
5 m (zone de boisements clairsemés et urbanisations)
10 m (boisements de feuillus, de résineux et mixtes)
>> à partir de la couche OCSGE de l'IGN
N
0
1
2 km
Pennautier
Pezens

Sources : IGN (RGE ALTI 5m de résolution, OCSGE occupation du sol à grande échelle), Atlas des Patrimoines, PICTOccitanie

aout 2020 - ANT - Atelier Nature & Territoires

Figure 224 : REG Alti sur l'AER et hauteur d'occupation du sol pris en compte pour le calcul du MNE



Zone de visibilité théorique

- ZIP nord -

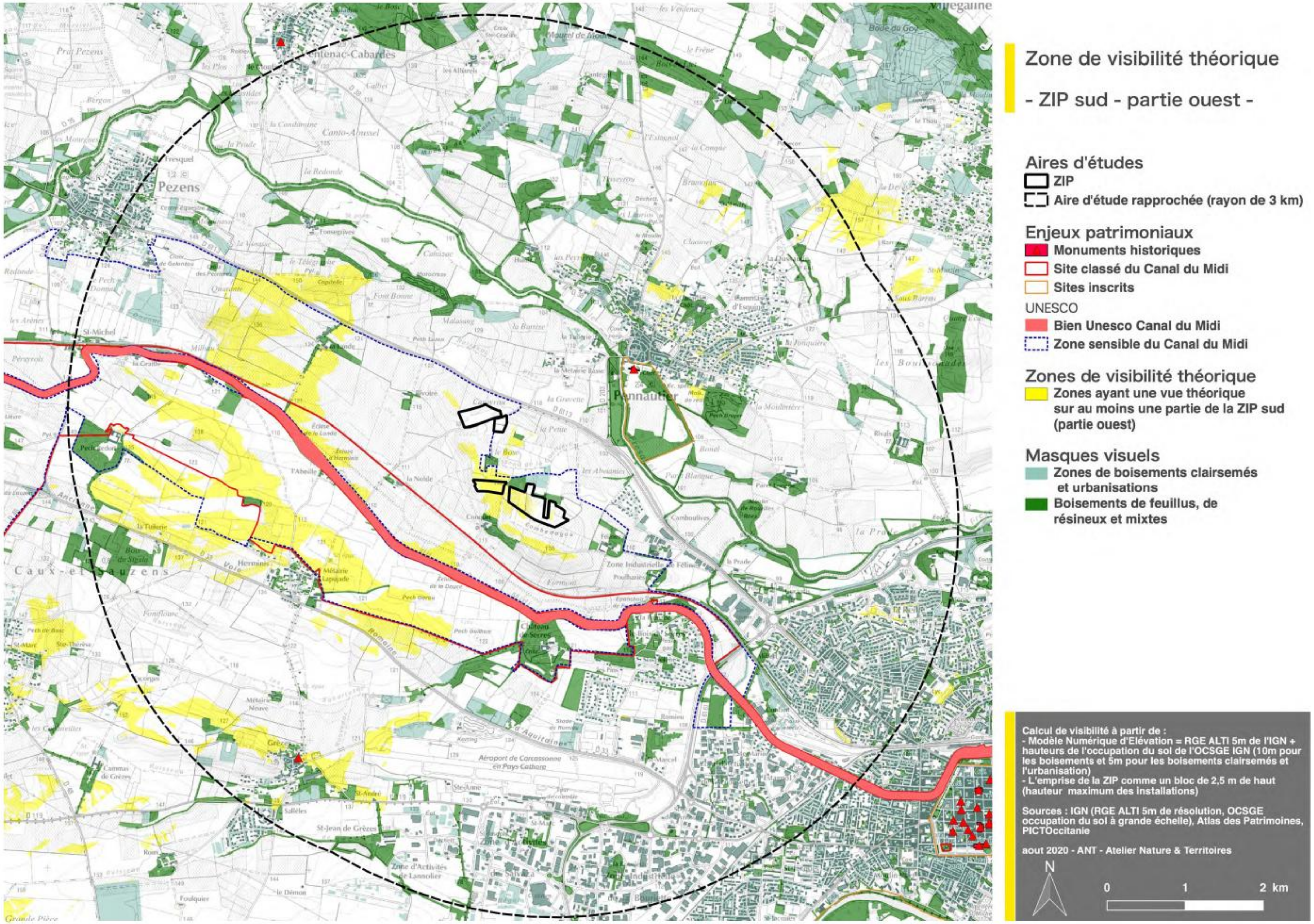
Aires d'études
ZIP
Aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km)
Enjeux patrimoniaux
Monuments historiques
Site classé du Canal du Midi
Sites inscrits
UNESCO
Bien Unesco Canal du Midi
Zone sensible du Canal du Midi
Zones de visibilité théorique
Zones ayant une vue théorique sur au moins une partie de la ZIP nord
Masques visuels
Zones de boisements clairsemés et urbanisations
Boisements de feuillus, de résineux et mixtes
Pezens
Pennautier
Ventenac-Cabardès
Caux-et-Sauzens
Aéroport de Carcassonne en Pays Cathare
St-Jean de Grèzes
Zone d'Activités de Lannolier
N
0
1
2 km

Calcul de visibilité à partir de :
- Modèle Numérique d'Elévation = RGE ALTI 5m de l'IGN + hauteurs de l'occupation du sol de l'OCSGE IGN (10m pour les boisements et 5m pour les boisements clairsemés et l'urbanisation)
- L'emprise de la ZIP comme un bloc de 2,5 m de haut (hauteur maximum des installations)

Sources : IGN (RGE ALTI 5m de résolution, OCSGE occupation du sol à grande échelle), Atlas des Patrimoines, PICTOccitanie

aout 2020 - ANT - Atelier Nature & Territoires

Figure 225 : Bassin visuel de la ZIP Nord

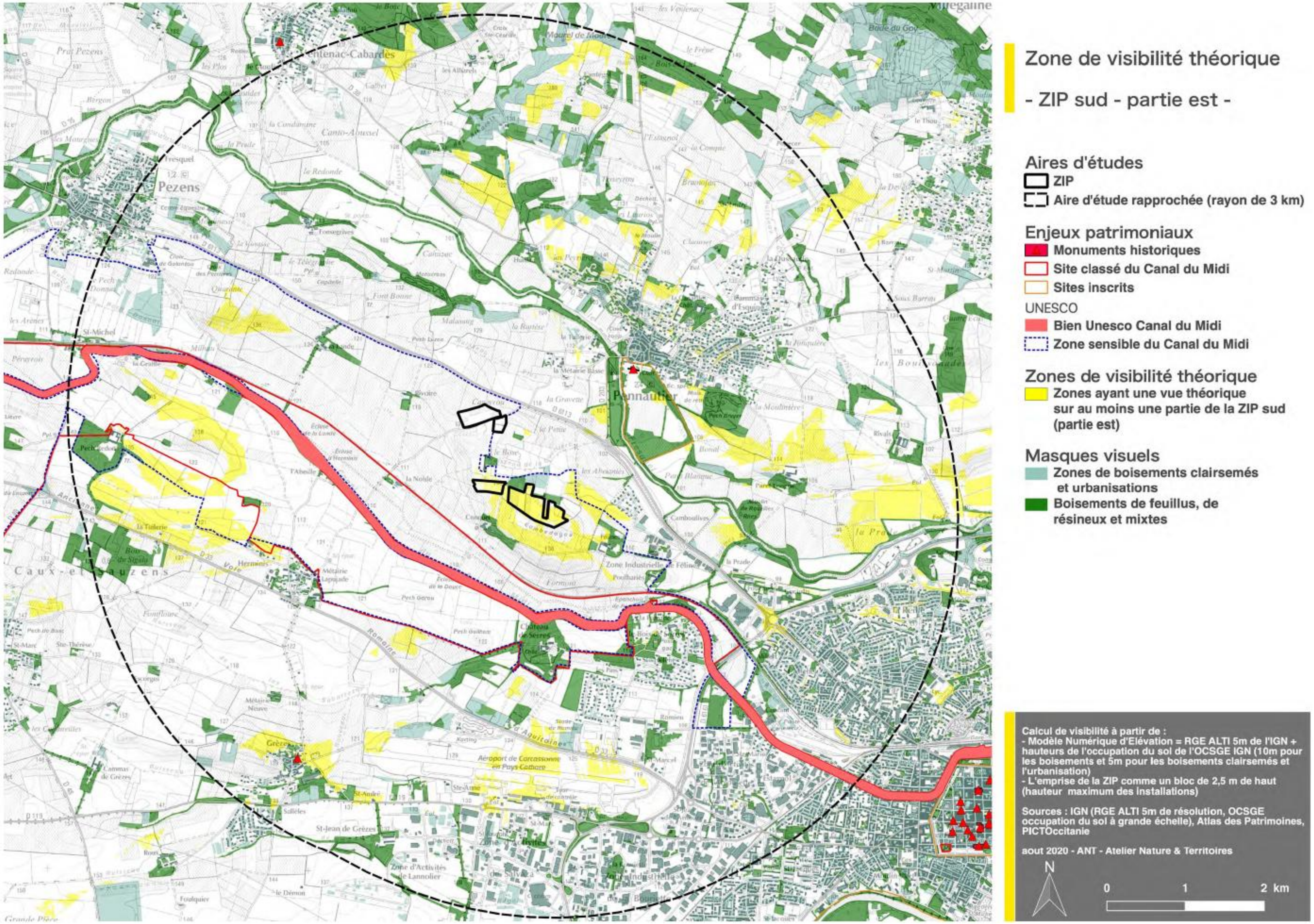

Zone de visibilité théorique
- ZIP sud - partie ouest -
Aires d'études
ZIP
Aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km)
Enjeux patrimoniaux
Monuments historiques
Site classé du Canal du Midi
Sites inscrits
UNESCO
Bien Unesco Canal du Midi
Zone sensible du Canal du Midi
Zones de visibilité théorique
Zones ayant une vue théorique sur au moins une partie de la ZIP sud (partie ouest)
Masques visuels
Zones de boisements clairsemés et urbanisations
Boisements de feuillus, de résineux et mixtes
N
0
1
2 km
Pezens
Pennautier
Ventenac-Cabardès
Caux-et-Sauzens
Aéroport de Carcassonne en Pays Cathare

Calcul de visibilité à partir de :
- Modèle Numérique d'Elévation = RGE ALTI 5m de l'IGN + hauteurs de l'occupation du sol de l'OCSGE IGN (10m pour les boisements et 5m pour les boisements clairsemés et l'urbanisation)
- L'emprise de la ZIP comme un bloc de 2,5 m de haut (hauteur maximum des installations)

Sources : IGN (RGE ALTI 5m de résolution, OCSGE occupation du sol à grande échelle), Atlas des Patrimoines, PICTOccitanie

aout 2020 - ANT - Atelier Nature & Territoires

Figure 226 : Bassin visuel de la ZIP sud – partie ouest

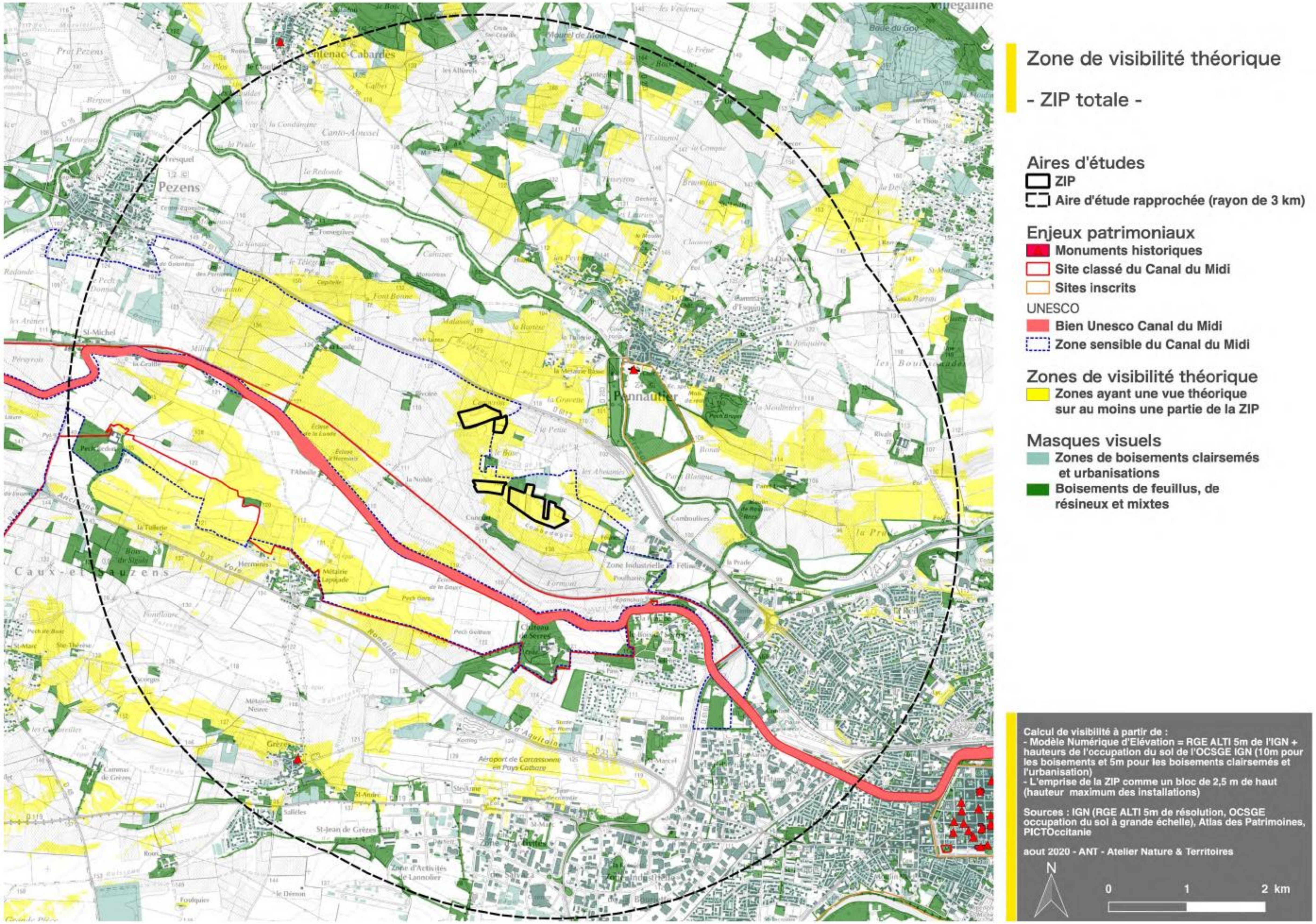

Zone de visibilité théorique
- ZIP sud - partie est -
Aires d'études
ZIP
Aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km)
Enjeux patrimoniaux
Monuments historiques
Site classé du Canal du Midi
Sites inscrits
UNESCO
Bien Unesco Canal du Midi
Zone sensible du Canal du Midi
Zones de visibilité théorique
Zones ayant une vue théorique sur au moins une partie de la ZIP sud (partie est)
Masques visuels
Zones de boisements clairsemés et urbanisations
Boisements de feuillus, de résineux et mixtes
Ventenac-Cabardès
Pezens
Pennautier
Caux-et-Sauzens
Aéroport de Carcassonne en Pays Cathare
Grèzes
St-Jean de Grèzes
Zone Industrielle
N
0
1
2 km

Calcul de visibilité à partir de :
- Modèle Numérique d'Elévation = RGE ALTI 5m de l'IGN + hauteurs de l'occupation du sol de l'OCSGE IGN (10m pour les boisements et 5m pour les boisements clairsemés et l'urbanisation)
- L'emprise de la ZIP comme un bloc de 2,5 m de haut (hauteur maximum des installations)

Sources : IGN (RGE ALTI 5m de résolution, OCSGE occupation du sol à grande échelle), Atlas des Patrimoines, PICTOccitanie

aout 2020 - ANT - Atelier Nature & Territoires

Figure 227 : Bassin visuel de la ZIP sud – partie est


Zone de visibilité théorique
- ZIP totale -
Aires d'études
ZIP
Aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km)
Enjeux patrimoniaux
Monuments historiques
Site classé du Canal du Midi
Sites inscrits
UNESCO
Bien Unesco Canal du Midi
Zone sensible du Canal du Midi
Zones de visibilité théorique
Zones ayant une vue théorique sur au moins une partie de la ZIP
Masques visuels
Zones de boisements clairsemés et urbanisations
Boisements de feuillus, de résineux et mixtes
Pezens
Pennautier
Ventenac-Cabardès
Caux-et-Sauzens
Grèzes
Aéroport de Carcassonne en Pays Cathare
N
0
1
2 km

Calcul de visibilité à partir de :
- Modèle Numérique d'Elévation = RGE ALTI 5m de l'IGN + hauteurs de l'occupation du sol de l'OCSGE IGN (10m pour les boisements et 5m pour les boisements clairsemés et l'urbanisation)
- L'emprise de la ZIP comme un bloc de 2,5 m de haut (hauteur maximum des installations)

Sources : IGN (RGE ALTI 5m de résolution, OCSGE occupation du sol à grande échelle), Atlas des Patrimoines, PICTOccitanie

aout 2020 - ANT - Atelier Nature & Territoires

Figure 228 : Bassin visuel de la totalité de la ZIP

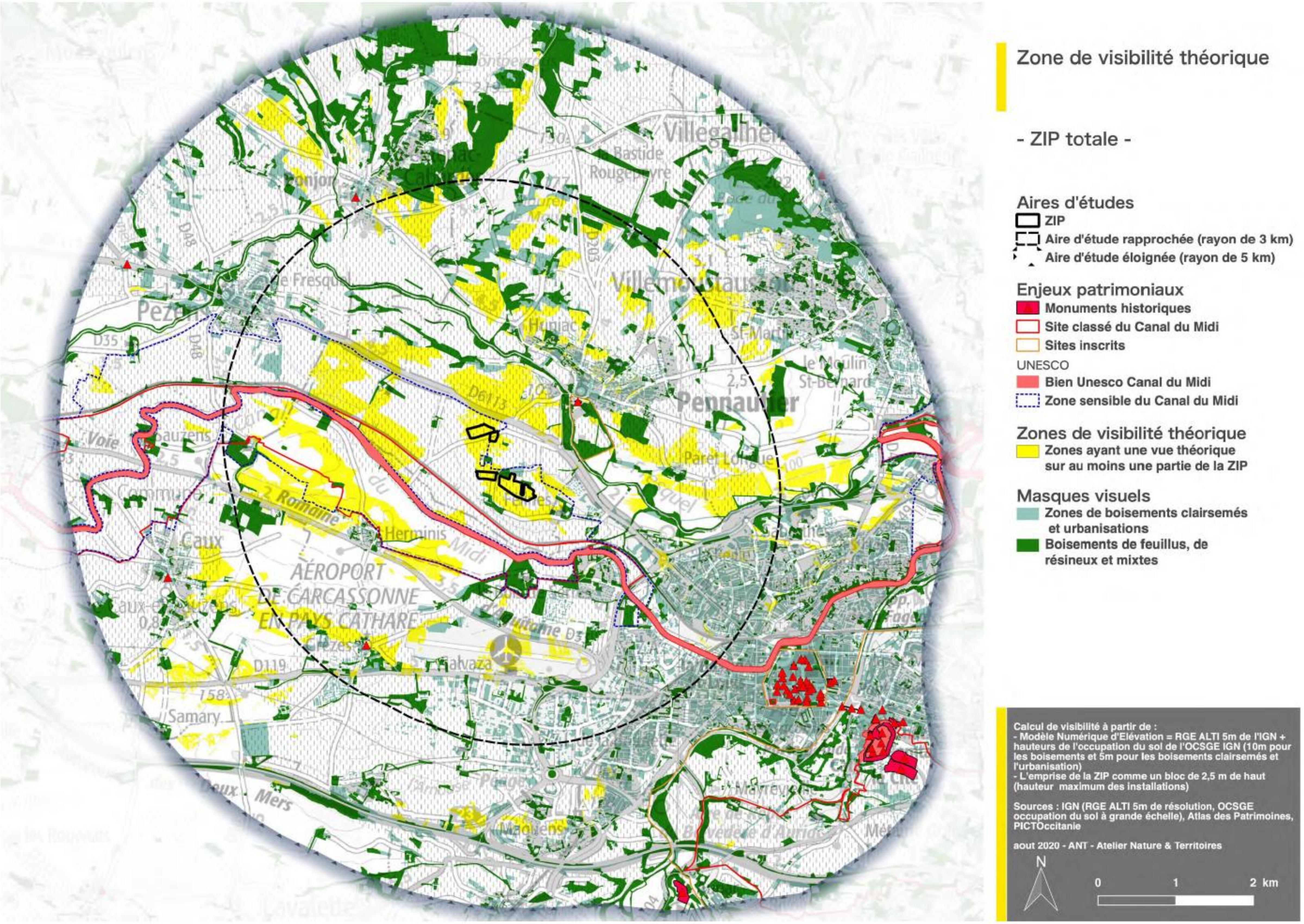

Zone de visibilité théorique
- ZIP totale -
Aires d'études
ZIP
Aire d'étude rapprochée (rayon de 3 km)
Aire d'étude éloignée (rayon de 5 km)
Enjeux patrimoniaux
Monuments historiques
Site classé du Canal du Midi
Sites inscrits
UNESCO
Bien Unesco Canal du Midi
Zone sensible du Canal du Midi
Zones de visibilité théorique
Zones ayant une vue théorique sur au moins une partie de la ZIP
Masques visuels
Zones de boisements clairsemés et urbanisations
Boisements de feuillus, de résineux et mixtes
Calcul de visibilité à partir de :
- Modèle Numérique d'Elévation = RGE ALTI 5m de l'IGN + hauteurs de l'occupation du sol de l'OCSGE IGN (10m pour les boisements et 5m pour les boisements clairsemés et l'urbanisation)
- L'emprise de la ZIP comme un bloc de 2,5 m de haut (hauteur maximum des installations)
Sources : IGN (RGE ALTI 5m de résolution, OCSGE occupation du sol à grande échelle), Atlas des Patrimoines, PICTOccitanie
aout 2020 - ANT - Atelier Nature & Territoires
N
0
1
2 km
Villegailhenc
Bastide Rougepeyre
Villemoustaussou
Pennautier
Le Moulin St-Bernard
Paret Longue
Pezens
Sauzens
Caux
Herminis
AÉROPORT DE CARCASSONNE EN PAYS CATHARE
Salvaza
Samary
D6113
D35
D48
D119
D203

Figure 229 : Visibilité globale dans l'AEE

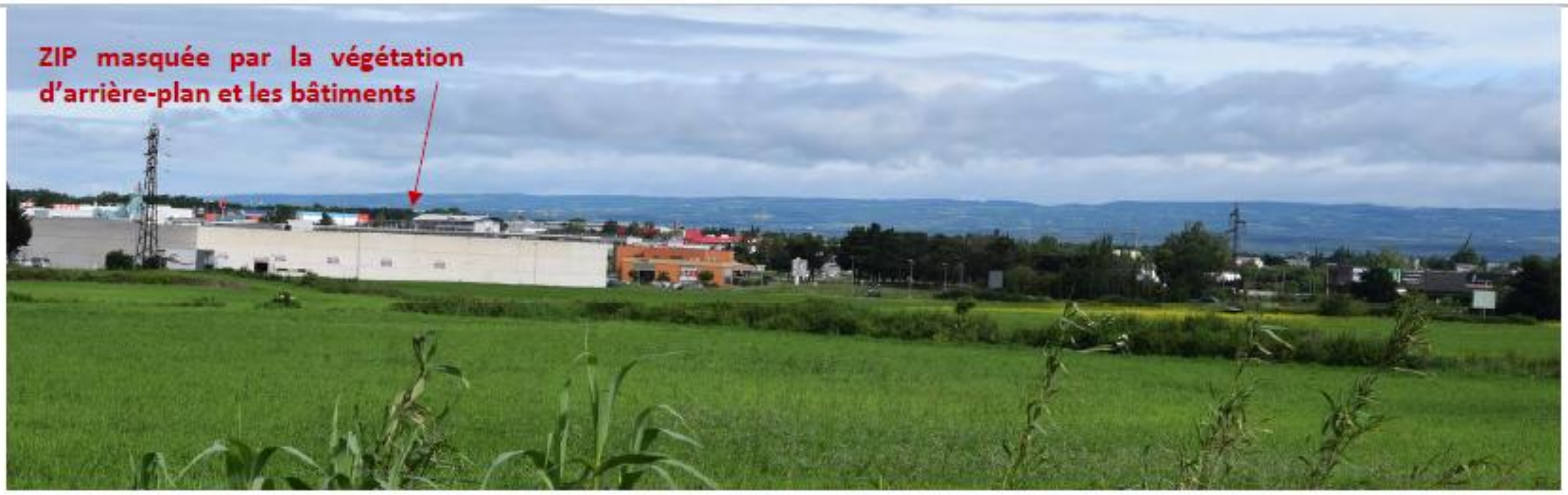
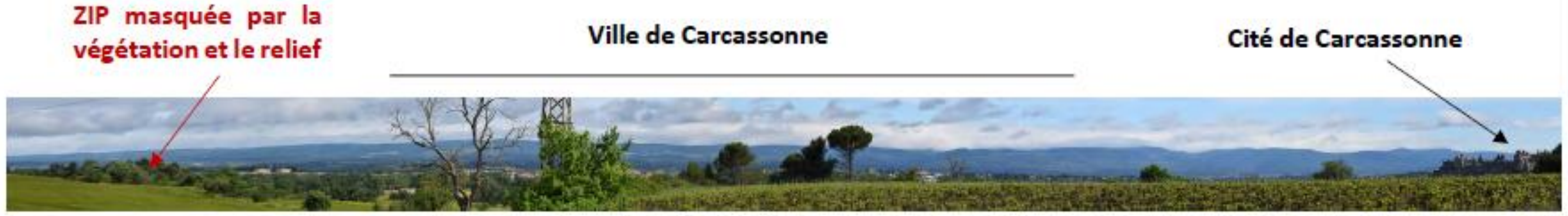
Ainsi cette analyse théorique montre que dans l'AEE les visibilités sur la ZIP sont limitées aux zones de reliefs au nord et au sud mais ne concernent pas de zones habitées, ni de zones patrimoniales (l'exception de la Cité de Carcassonne, dont les remparts dominent la plaine, est traitée dans le chapitre suivant). Cette analyse montre également que les visibilités sur la totalité de la ZIP concernent seulement 25 % du territoire de l'AER :

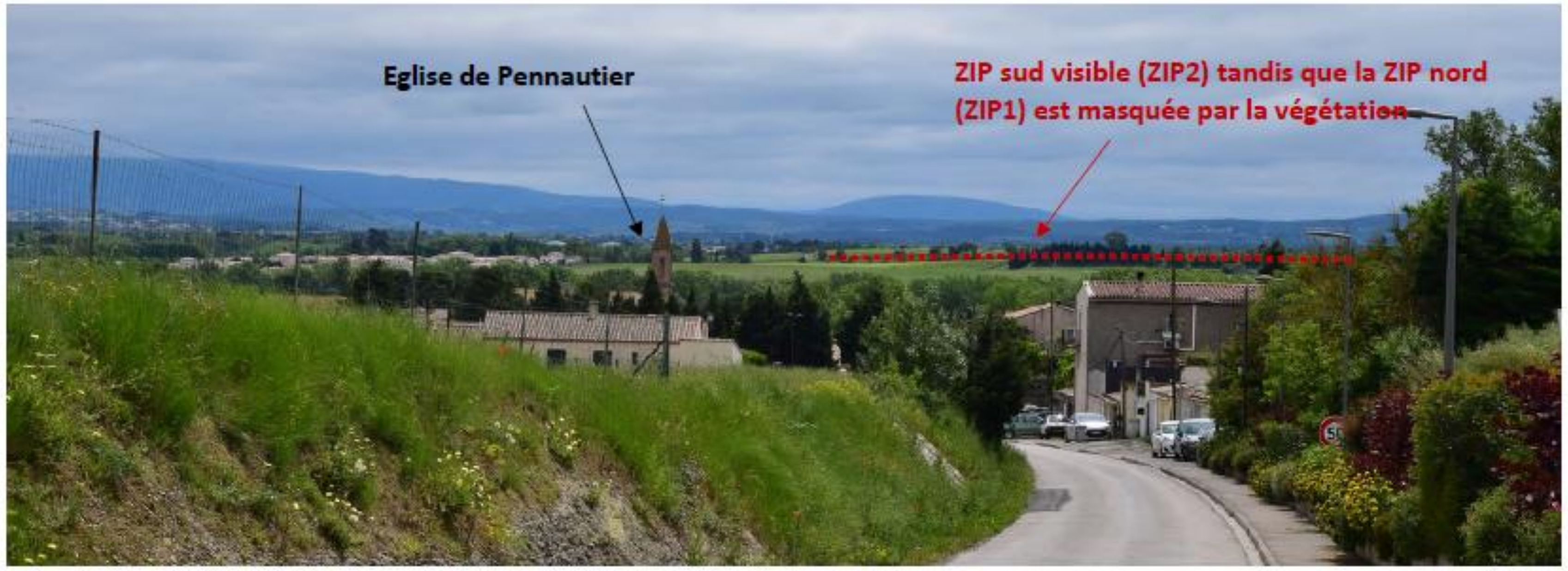
- Les visibilités sur la ZIP nord sont réparties :
  - au nord sur les hauteurs des prémices de la Montagne Noire mais en dehors de tout secteur à enjeux ;
  - au sud autour du Canal du Midi dans le secteur de l'écluse d'Herminis ;
  - depuis la D33 à l'ouest de Herminis ;
  - depuis la D6113 au nord de la ZIP et à l'ouest de la Lande.
- Les visibilités sur la ZIP sud- partie ouest - sont réparties approximativement de la même manière que les visibilités de la ZIP nord, avec cependant une part de la zone sensible de Canal du Midi plus importante (secteur nord de Métairie Lapujade, Pech Garou).
- Les visibilités sur la ZIP sud – partie est - sont plus limitées et ne concernent aucun secteur à enjeux.

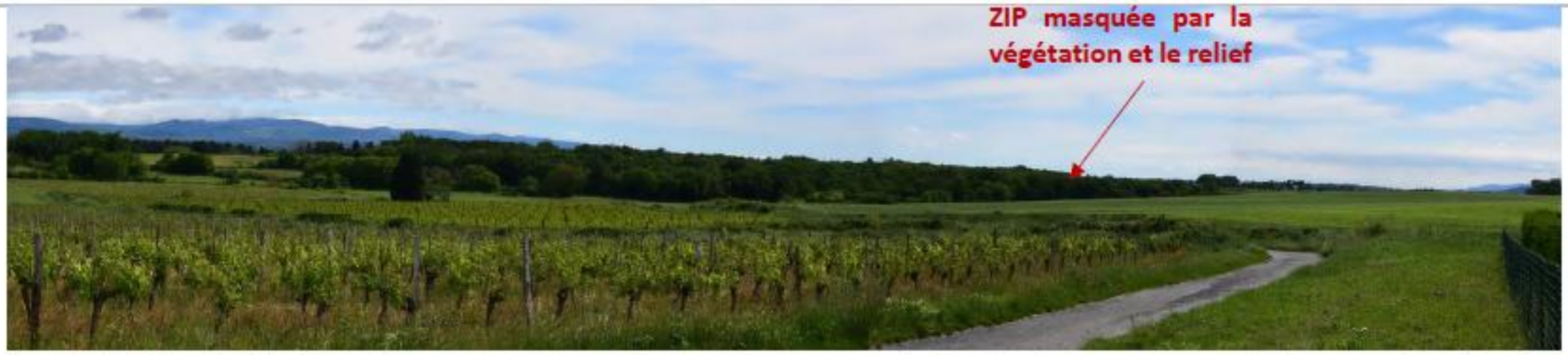
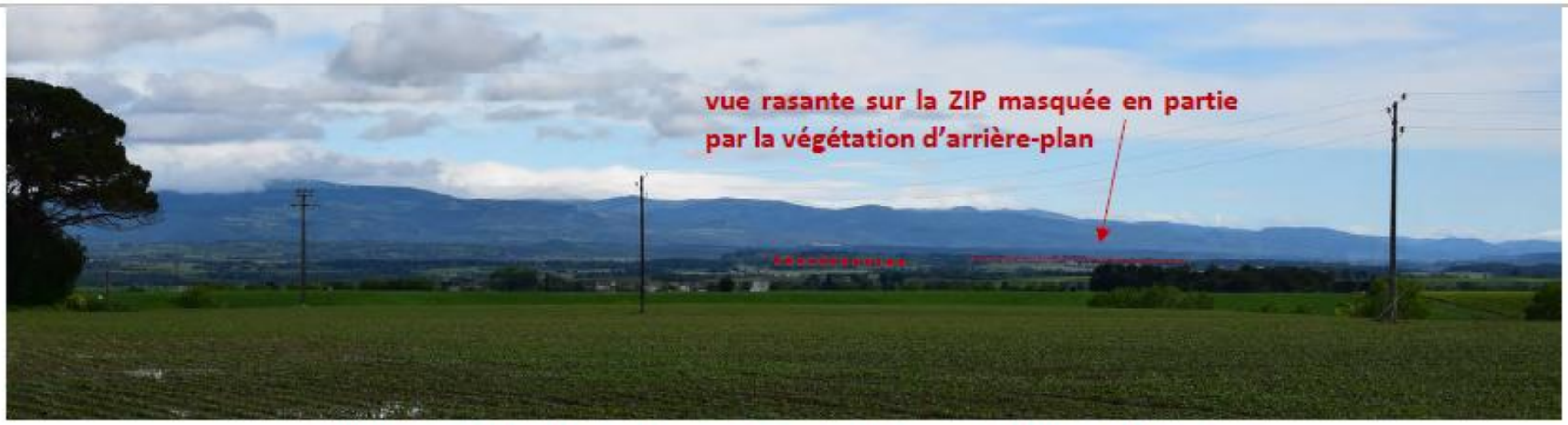
Cette analyse quantitative est affinée, dans le chapitre suivant, par une campagne de terrain qui a permis de vérifier les visibilités potentielles depuis les secteurs à enjeux identifiés précédemment. De plus des analyses de visibilité, avec l'implantation de haies comme mesures paysagères, sont présentées dans le chapitre concernant les mesures.

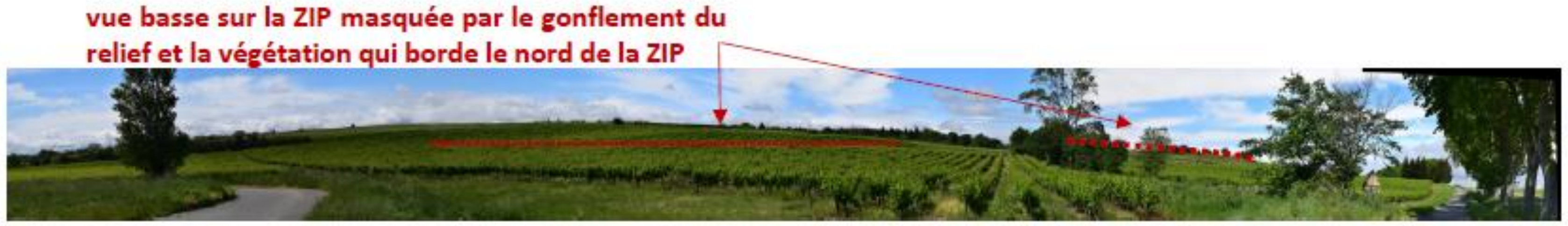
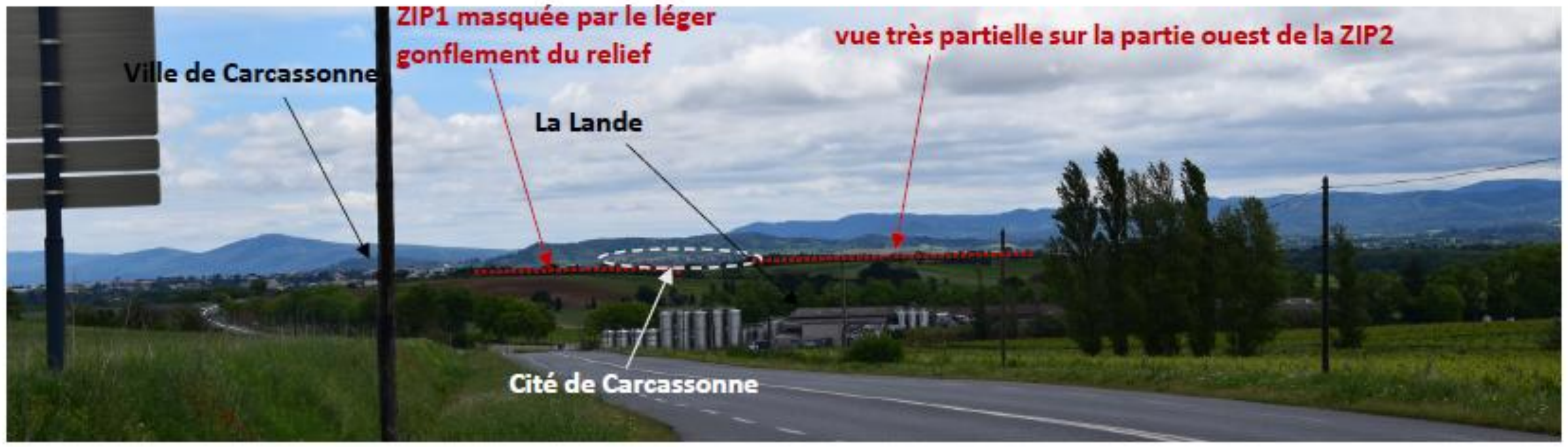
6.4.1.2.2 Analyse des cônes de visibilité depuis les zones habitées et les axes de communication

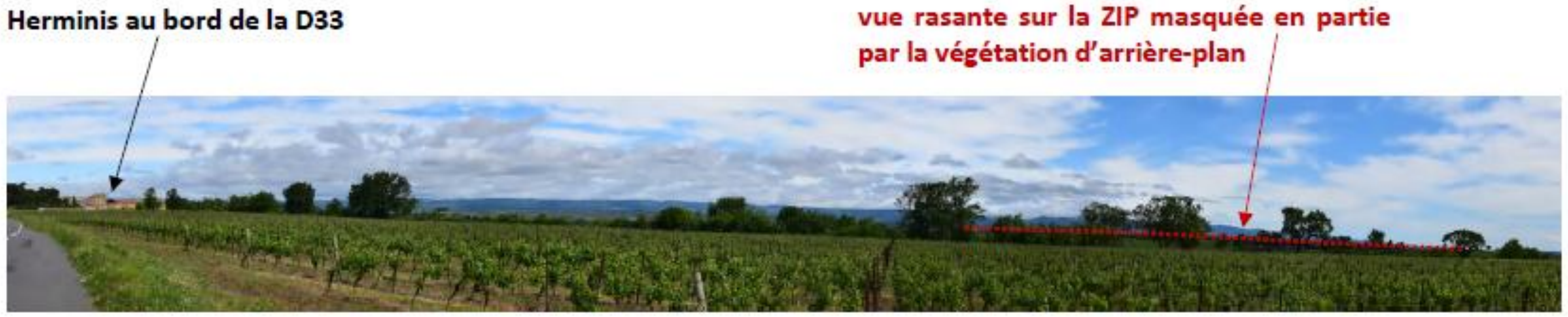
L'analyse de visibilité théorique combinée à l'analyse du relief et des éléments marquants du paysages, a permis d'identifier les points de vue à enjeux vis-à-vis de l'implantation de la ZIP. Une analyse quantitative théorique des visibilité (bassin visuel de la ZIP), combinée à une analyse qualitative sur le terrain permet de conclure sur un niveau de sensibilité de chaque point de vue à enjeux. Cette analyse est synthétisée et illustrée dans le tableau ci-dessous.

Secteurs	**Type d'enjeu**	**Niveau d'enjeu**	**Bassin visuel théorique de la ZIP**	**Prise de vue (choisi car caractéristique des visibilités du secteur et ayant des vues dégagées sur le paysage) et/ou commentaires**	**Niveau de sensibilité (visibilité sur la ZIP)**
Ville de Carcassonne	Principale zone habitée en bordure du Canal du Midi, de l'Aude et du Fresquel	Fort	Uniquement sur la partie ouest et sud de la ville – hors centre historique	 ZIP masquée par la végétation d'arrière-plan et les bâtiments *Photographie 8 : Sud-ouest de Carcassonne - Zone commerciale de Maquens – 3,9 km de la ZIP* Le secteur ouest de la ville de Carcassonne est dense en habitation et en zones commerciales ou industrielles. Les visibilités sur les alentours sont bloquées par l'urbanisation. De plus la ripisylve du Fresquel et les alignements d'arbres aux abords des axes routiers, en périphérie de la ville, bloquent également les visibilités vers la ZIP.  ZIP masquée par la végétation et le relief Ville de Carcassonne Cité de Carcassonne *Photographie 9 : Depuis la D342 au sud de Carcassonne et au sud-ouest de la Cité – 5,3 km de la ZIP* Le secteur sud de la ville est traversé par la D342, qui est l'un des accès à la Cité de Carcassonne. Ce secteur se situe dans le site classé autour de la cité (classé dans le but de préserver le paysage agricole autour du site médiévale). Les visibilités sur la ZIP depuis ce secteur sont également négligeables du fait de la distance (plus de 5 km) et des masques visuels naturels.	Négligeable

Secteurs	Type d'enjeu	Niveau d'enjeu	Bassin visuel théorique de la ZIP	Prise de vue (choisi car caractéristique des visibilités du secteur et ayant des vues dégagées sur le paysage) et/ou commentaires	Niveau de sensibilité (visibilité sur la ZIP)
Pennautier	Zone habitée secondaire en bordure du Fresquel	Modéré	Non pour centre du bourg – oui pour la partie plus en surplomb de la vallée du Fresquel au nord	 *Photographie 10 : Depuis la périphérie sud de Pennautier – 850 m de la ZIP* Depuis le bourg de Pennautier les visibilités vers la ZIP sont bloquées par la ripisylve du Fresquel qui crée un écran visuel.  Eglise de Pennautier ZIP sud visible (ZIP2) tandis que la ZIP nord (ZIP1) est masquée par la végétation *Photographie 11 : Depuis le nord de Pennautier – 1,7 km de la ZIP* Les zones pavillonnaires au nord de Pennautier surplombent le bourg. Des visibilités partielles sur la ZIP sont alors possibles.	Faible
Pézens	Zone habitée secondaire en bordure du Fresquel	Modéré	Non	Situé dans une cuvette en bordure du Fresquel, le bourg de Pezens ne possède pas de vue dégagée en direction de la ZIP	Négligeable

Secteurs	Type d'enjeu	Niveau d'enjeu	Bassin visuel théorique de la ZIP	Prise de vue (choisi car caractéristique des visibilités du secteur et ayant des vues dégagées sur le paysage) et/ou commentaires	Niveau de sensibilité (visibilité sur la ZIP)
Ventenac-Cabardès	Zone habitée tertiaire sur les prémices de la Montagne Noire	Faible	Non	Les bourg de Ventenac-Cabardès n'est pas concerné par des visibilités vers la ZIP. Des visibilités potentielles et assez faibles du fait de la distance , sont possibles depuis les hauteurs au nord du bourg.	Négligeable
Villemoustaussou	Zone habitée tertiaire sur les prémices de la Montagne Noire	Faible	Non	Le relief ne permet pas des vues significatives sur la ZIP depuis VIllemoustaussou et le bourg un peu plus au nord de Villegailhenc.	Négligeable
Caux et Sauzens	Zone habitée tertiaire entre le Canal du Midi et la D119	Faible	Oui en périphérie nord et sud	 *Photographie 12 : Depuis de le nord de Caux (zone pavillonaire) – 3,7 km de la ZIP* Depuis ce secteur, la ZIP est, en réalité, masquée par le bois du Sigalas.	Négligeable
Autoroute des Deux Mers	Autoroute	Modéré	Oui sur une courte portion au sud de l'AEE	Les visibilités sont négligeables sur la ZIP en raison de l'éloignement et de la végétation qui borde l'autoroute sur cette portion	Négligeable
D119	Route départementale principale	Modéré	Oui Ponctuellement entre Grèzes et Caux	 vue rasante sur la ZIP masquée en partie par la végétation d'arrière-plan *Photographie 13 : Depuis la D119 (intersection avec la D48 menant à Caux) – 3,9 km de la ZIP* Les visibilités sur la ZIP sont possibles mais partielles depuis la D119. Les vues sont rasantes sur la ZIP. Le moindre obstacle visuel, comme une haie, peut masquer la totalité ou une partie de la ZIP. Les perceptions sont dynamiques sur cet axe du fait de la vitesse de	Faible

Secteurs	Type d'enjeu	Niveau d'enjeu	Bassin visuel théorique de la ZIP	Prise de vue (choisi car caractéristique des visibilités du secteur et ayant des vues dégagées sur le paysage) et/ou commentaires	Niveau de sensibilité (visibilité sur la ZIP)
				circulation. Le regard ne s'arrête pas sur un point particulier du paysage mais sur sa qualité d'ensemble et sur l'horizon marquée par les reliefs de la Montagne Noire. Le projet sera d'autant moins perceptible depuis cet axe.	
D6113	Route départementale principale	Faible	Une faible portion vers le lieu-dit la Lande (à l'est de Pezens)	 vue basse sur la ZIP masquée par le gonflement du relief et la végétation qui borde le nord de la ZIP *Photographie 14 : Depuis la D6113 au nord de la ZIP – 430 m de la ZIP* Depuis la D6113 au nord de la ZIP vers Pennautier, les visibilités sont bloquées par le gonflement du relief la végétation qui borde la ZIP.  Ville de Carcassonne ZIP1 masquée par le léger gonflement du relief vue très partielle sur la partie ouest de la ZIP2 La Lande Cité de Carcassonne *Photographie 15 : Depuis la D6113 vers le lieu-dit La Lande – 1,8 km de la ZIP* Vers le lieu-dit la Lande, avant d'arriver à Pezens, la D6113 prend un peu de hauteur. Une vue panoramique est alors possible sur le Carcassonnais. La ZIP est partiellement visible sur le relief en forme de plateau qui l'accueille. En effet un léger gonflement du relief masque la ZIP1 et seule la partie ouest de la ZIP est faiblement visible. La ville de Carcassonne et la Cité médiévale sont visibles en arrière-plan. Les sensibilités de ce point de vue sont tout de même modérées du fait de la covisibilité entre la ZIP et la Cité, mais les sensibilités générales depuis cette route sont faibles puisqu'il s'agit de la seule portion possédant une vue sur la ZIP.	Faibles

Secteurs	Type d'enjeu	Niveau d'enjeu	Bassin visuel théorique de la ZIP	Prise de vue (choisi car caractéristique des visibilités du secteur et ayant des vues dégagées sur le paysage) et/ou commentaires	Niveau de sensibilité (visibilité sur la ZIP)
D33 (voie Romaine d'Aquitaine)	Route départementale secondaire	Faible	Oui mais seulement entre Pech Redon et Herminis	 Herminis au bord de la D33 vue rasante sur la ZIP masquée en partie par la végétation d'arrière-plan *Photographie 16 : Depuis la D33 à proximité de Herminis – 1,4 km de la ZIP* Depuis la D33 les visibilités sur la ZIP sont dynamiques (du fait de la vitesse de circulation) et partielles du fait de la présence de nombreux masques visuels naturels.	Faible

6.4.1.2.3 Analyse des cônes de visibilité depuis le patrimoine protégé

a) Cas particulier du Canal du Midi

Pour rappel la ZIP se situe dans la zone sensible du Canal du Midi. L'enjeu lié au Canal du Midi est fort en raison de ses différents statuts de protection (site classé du linéaire du Canal et des abords du Canal, Bien UNESCO).

Le Canal du Midi est constitué de différents « profils types » de perceptions que l'on peut tenter de généraliser pour mieux les analyser :

- Des perceptions fermées sur l'extérieur depuis les chemins en bordure basse du Canal du Midi. En effet le Canal est bordé par des arbres et des légers talus qui enferment les promeneurs dans une ambiance fraîche et bucolique.
- Des perceptions rasantes sur la plaine depuis les chemins de bordure au-dessus des talus.
- Des perceptions légèrement dominantes depuis les ponts routiers qui traversent le Canal.

Le croquis suivant explique ces principes :

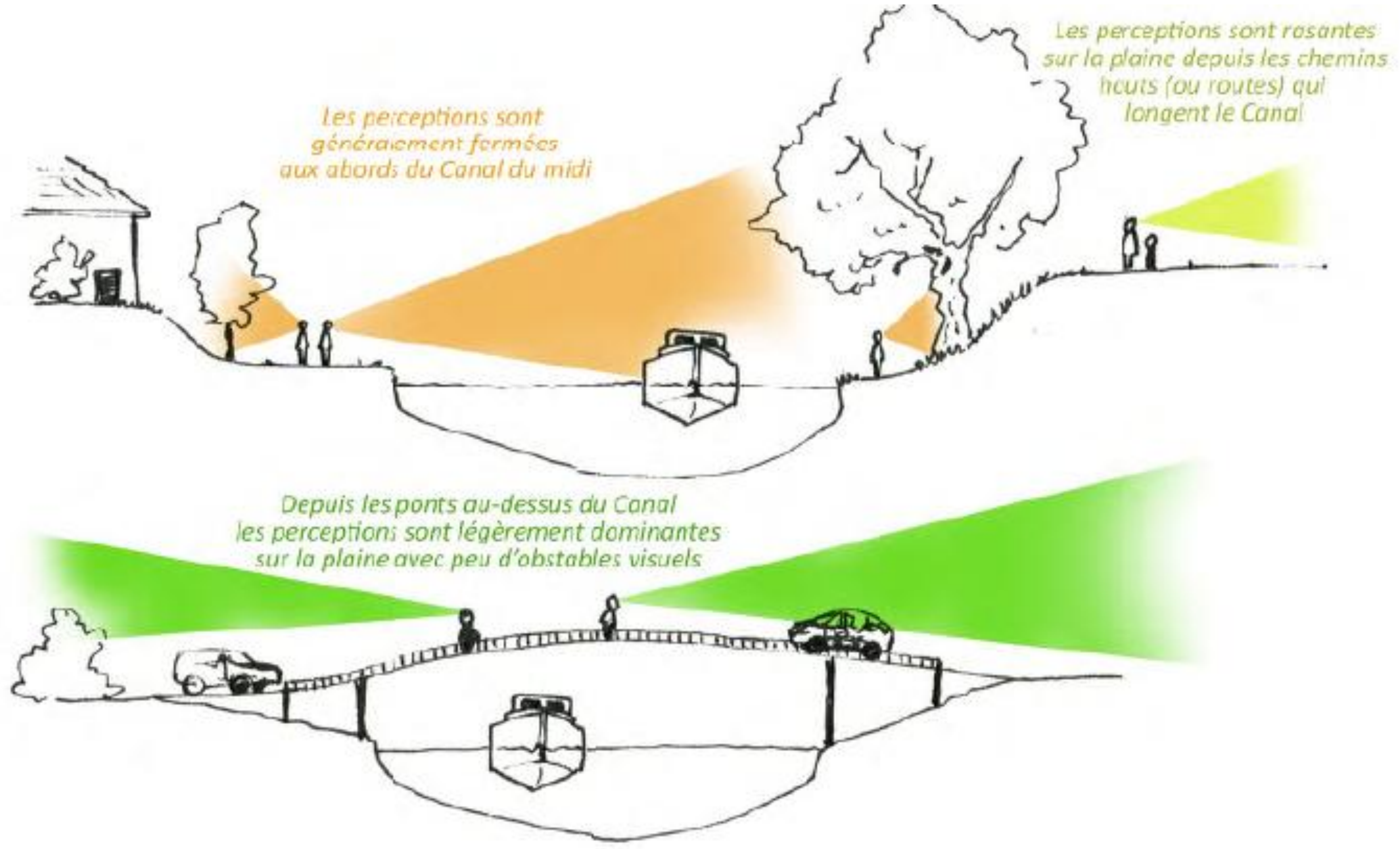

Les perceptions sont rasantes sur la plaine depuis les chemins hauts (ou routes) qui longent le Canal
Les perceptions sont généralement fermées aux abords du Canal du midi
Depuis les ponts au-dessus du Canal les perceptions sont légèrement dominantes sur la plaine avec peu d'obstables visuels

Figure 230 : Profils types depuis le Canal du Midi © ANT

Dans la majorité des cas les perceptions sont donc fermées, les usagers et promeneurs sont dans un cadre intimiste avec peu de points de vue sur l'extérieur.

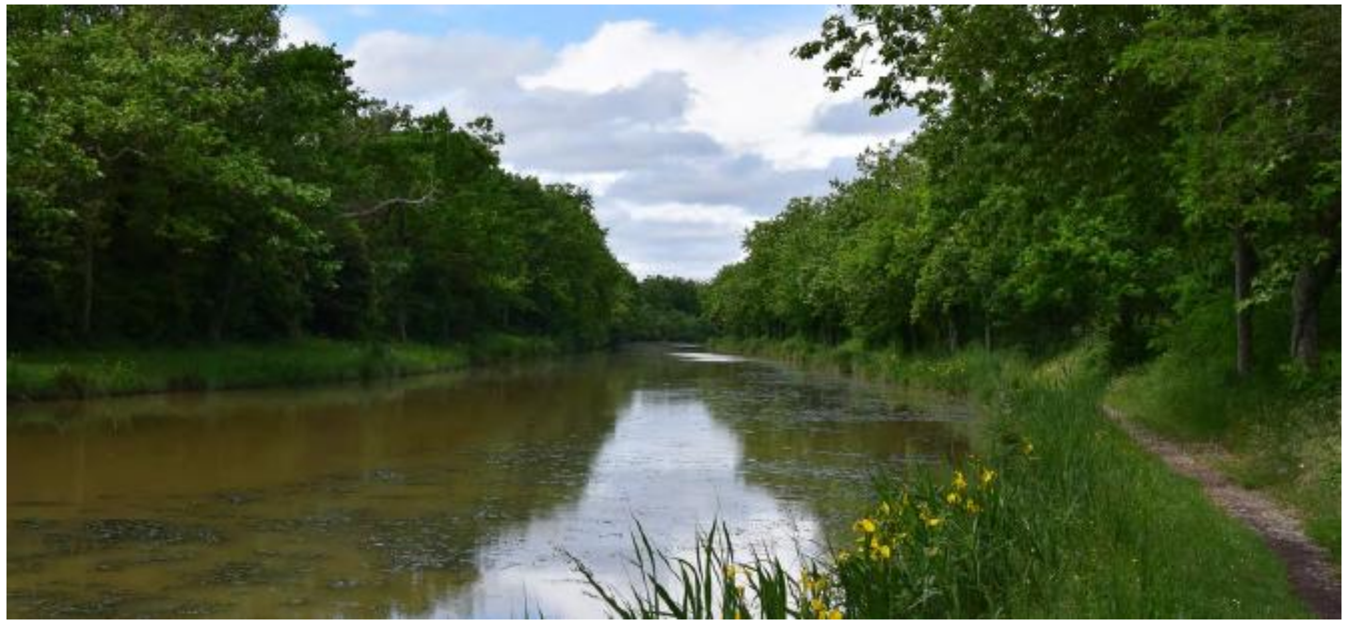
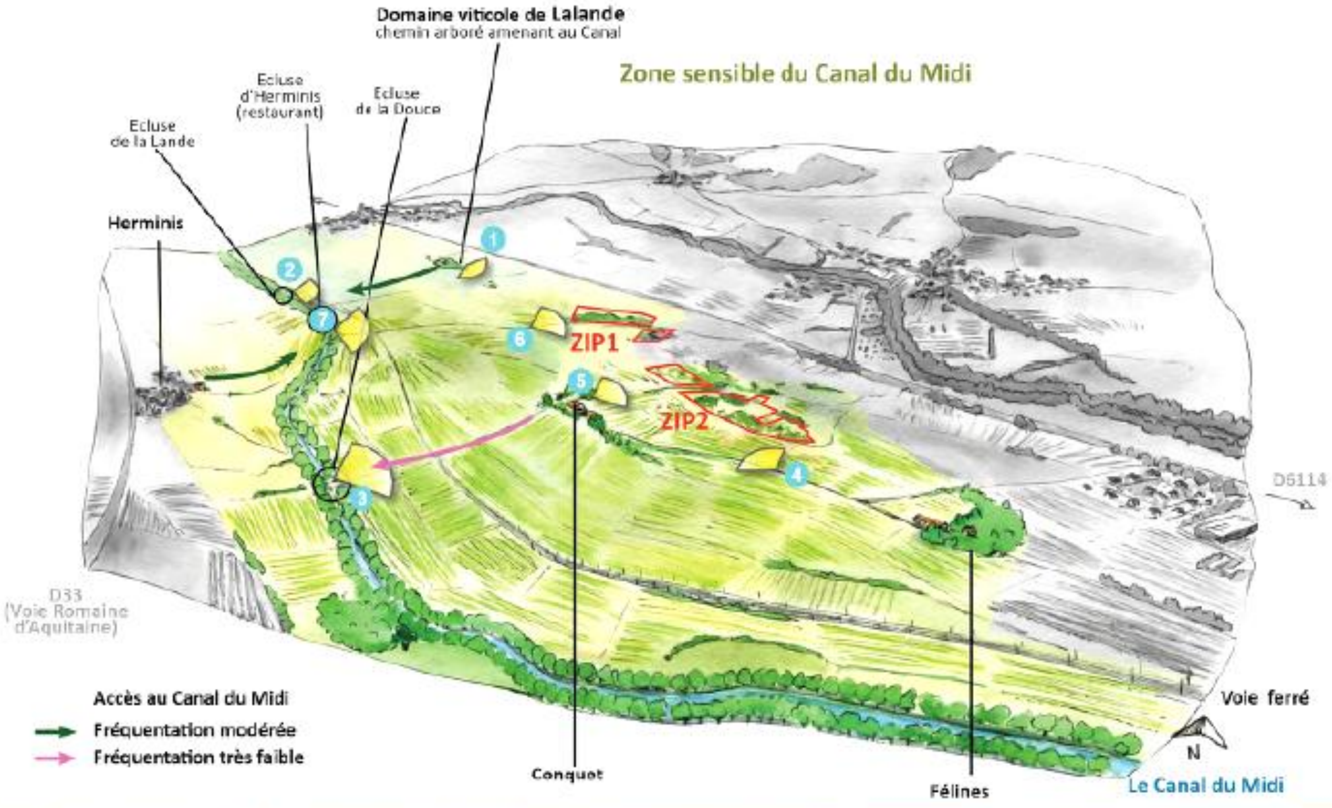
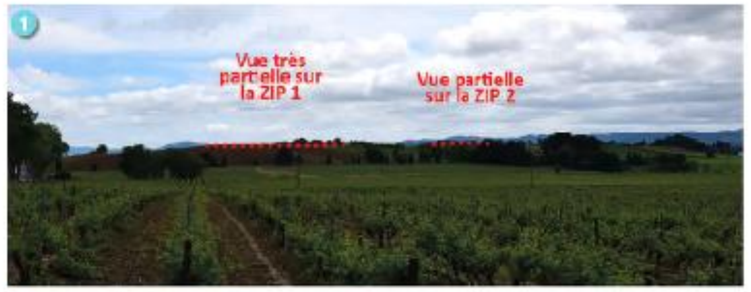


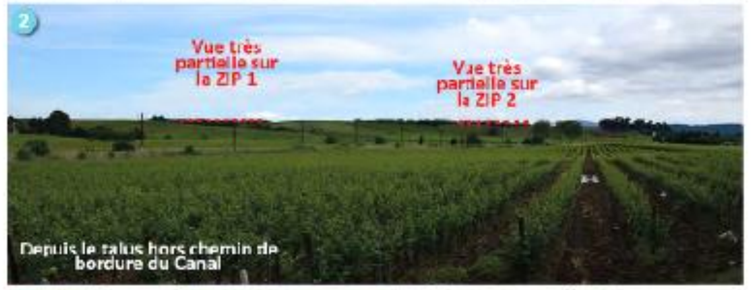
Figure 231 : Ambiance intimiste au bord du Canal du Midi à La Lande

La page suivante illustre les différents types perceptions et de visibilités vers la ZIP depuis la zone sensible du Canal du Midi. Les sensibilités sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Secteurs	Sous-secteurs	Niveau d'enjeu	Visibilités	Sensibilités
Canal du Midi et sa zone sensible	Domaine de Lalande	Fort	Vue partielle sur la ZIP 1 et très partielle sur la ZIP 2 depuis les chemins d'accès au Canal. Ambiance intimiste au bord du Canal sans point de vue dégagé vers la ZIP.	Faibles
	Écluse d'Herminis		Pas de visibilité sur la ZIP depuis le Canal et le pont au-dessus du Canal. Des visibilités sont possibles et modérées depuis la route qui longe le Canal.	Modérées
	Domaine de Conquet		Vue totale sur la ZIP 2 depuis le nord du domaine. Vue très partielle sur la ZIP 2 depuis le Canal.	Moyennes
	Félines		Pas de vue possible depuis le domaine de Félines. En revanche, les vues sont importantes sur la ZIP2 depuis le chemin entre Féline et le domaine de Conquet	Moyennes
	Chemin d'accès à la ZIP 1 et ZIP 2		Vue totale	Fortes

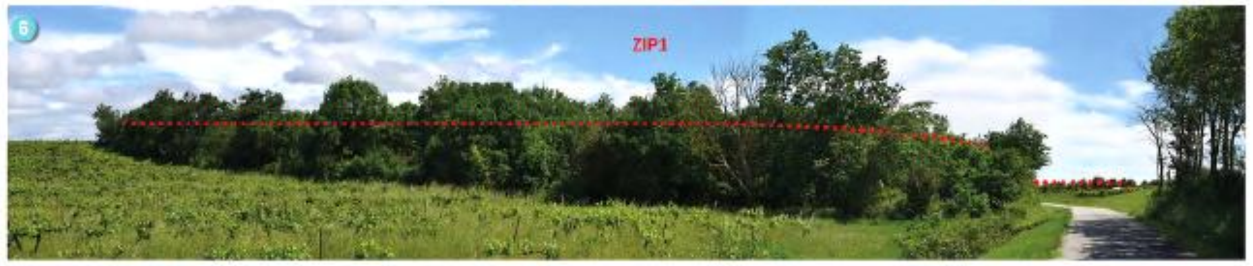

Domaine viticole de Lalande
chemin arboré amenant au Canal
Zone sensible du Canal du Midi
Ecluse d'Herminis (restaurant)
Ecluse de la Douce
Ecluse de la Lande
Herminis
1
2
7
6
ZIP1
5
ZIP2
4
3
D6114
D33 (Voie Romaine d'Aquitaine)
Accès au Canal du Midi
Fréquentation modérée
Fréquentation très faible
Conquet
Félines
Voie ferré
N
Le Canal du Midi

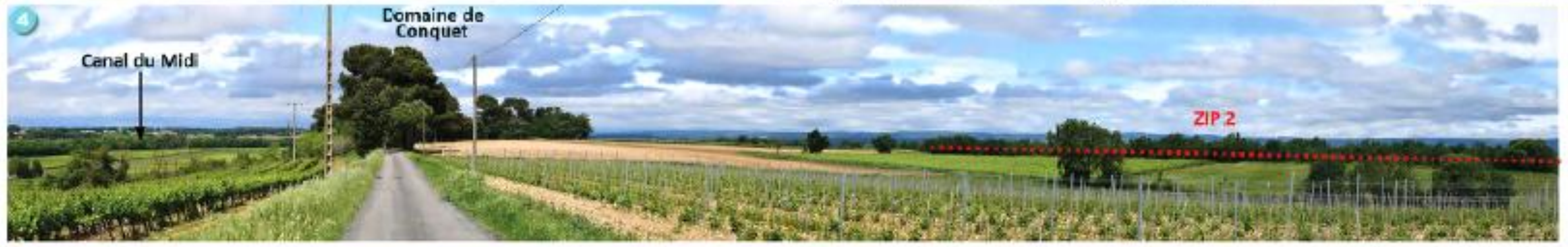

1
Vue très partielle sur la ZIP 1
Vue partielle sur la ZIP 2


2
Vue très partielle sur la ZIP 1
Vue très partielle sur la ZIP 2
Depuis le talus hors chemin de bordure du Canal

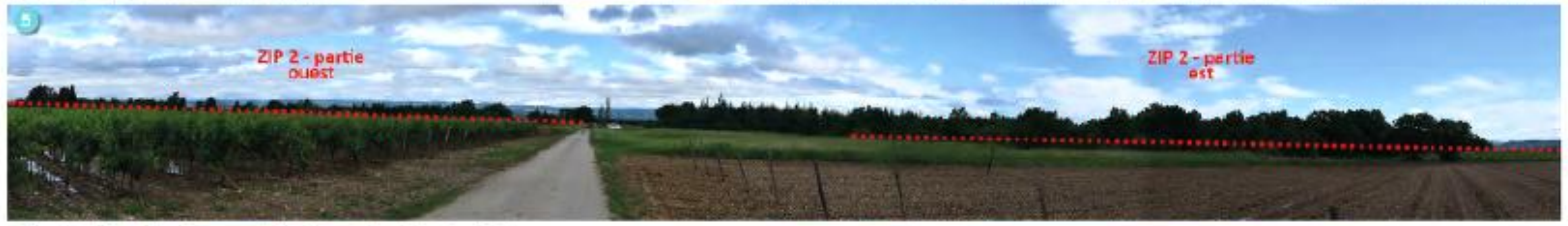
Depuis le chemin en bordure du Canal

3
Vue partielle sur la ZIP 2

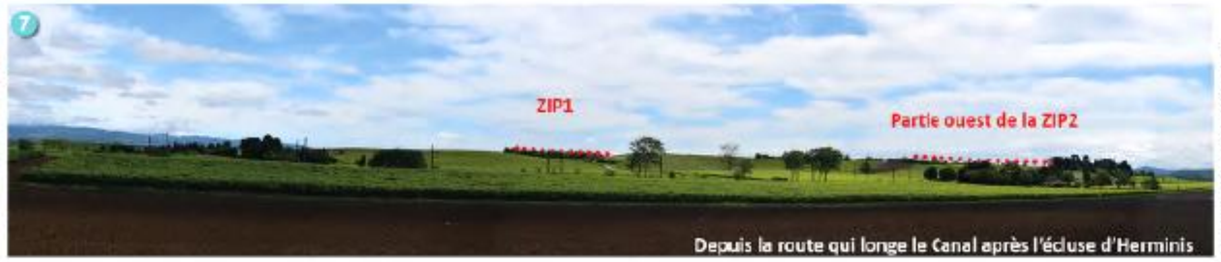



4
Canal du Midi
Domaine de Conquet
ZIP 2

Ecluse d'Herminis


5
ZIP 2 - partie ouest
ZIP 2 - partie est

7
Visibilités vers la ZIP bloquées
Depuis le pont au-dessus du Canal


7
ZIP1
Partie ouest de la ZIP2
Depuis la route qui longe le Canal après l'écluse d'Herminis

(c) Atelier Nature & Territoires

b) Cas particulier de la Cité de Carcassonne

Pour rappel, l'enjeu lié à la Cité de Carcassonne est fort du fait de son caractère emblématique et de ses nombreux statuts de protection : site classé de l'enceinte de la Cité, site classé et site inscrit de protection des paysages agricoles aux abords de la Cité, Opération Grand Site, Bien UNESCO, 9 monuments historiques.

La Cité est positionnée sur une colline qui domine la plaine de l'Aude. Elle est entourée d'un double système de remparts qui cloisonnent les visibilités depuis l'intérieur de la Cité. Les visiteurs peuvent cependant se promener sur les remparts et certaines tours sont accessibles et permettent des points de vue sur la vallée de l'Aude et du Fresquel.

Les visibilités en direction de la ZIP sont cependant négligeables car :

- à l'ouest de la Cité s'étend la ville de Carcassonne, le regard de l'observateur est attiré par le premier-plan urbain et le cœur historique de Carcassonne avec la cathédrale St Michel qui domine.
- La Cité se situe à 5 km de la ZIP. La distance, combinée aux effets atmosphériques liés à la ville et les conditions météorologiques, ne permettront pas de voir le futur projet de manière assez distinct pour engendrer un effet visuel significatif.

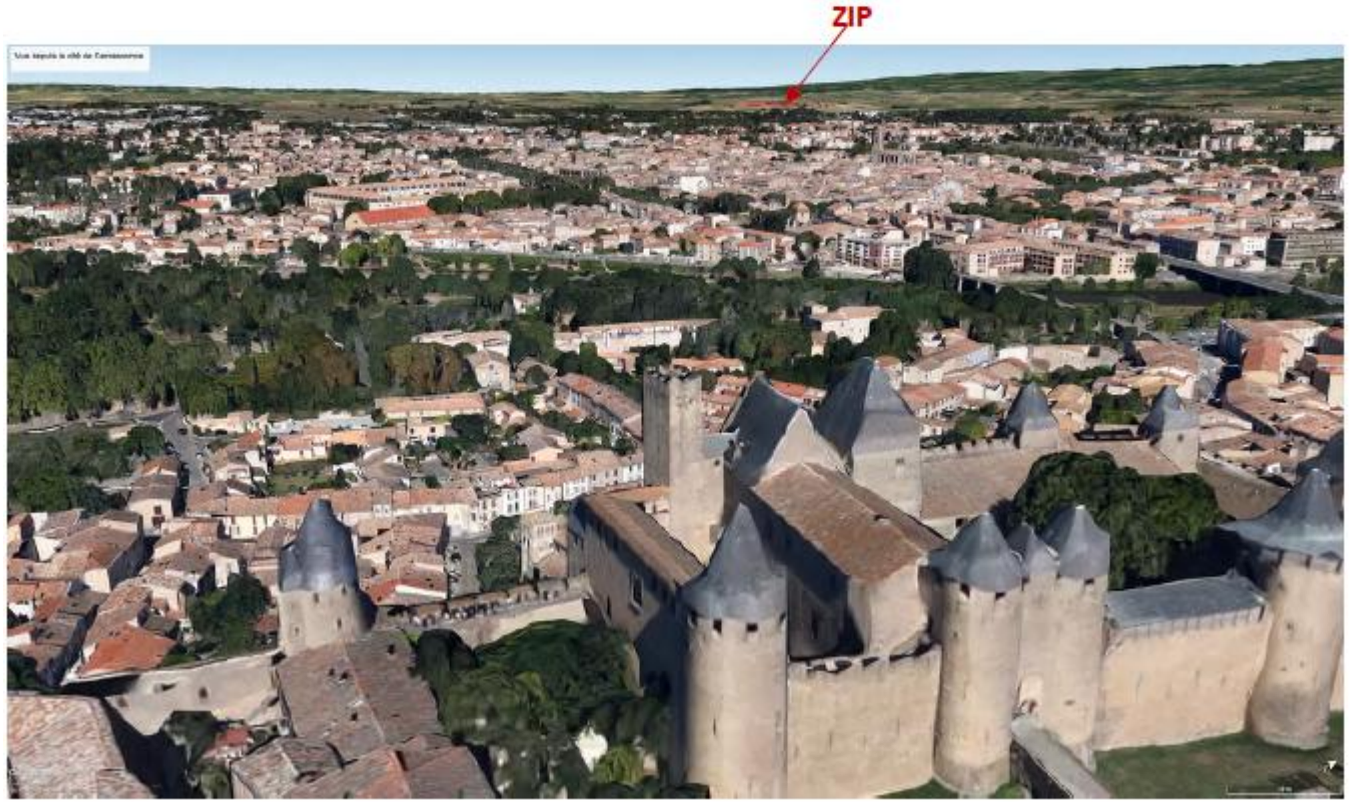


Figure 232 : Vue 3D (Google Earth) de la Cité de Carcassonne et paysage urbain vers le nord-ouest de la Cité

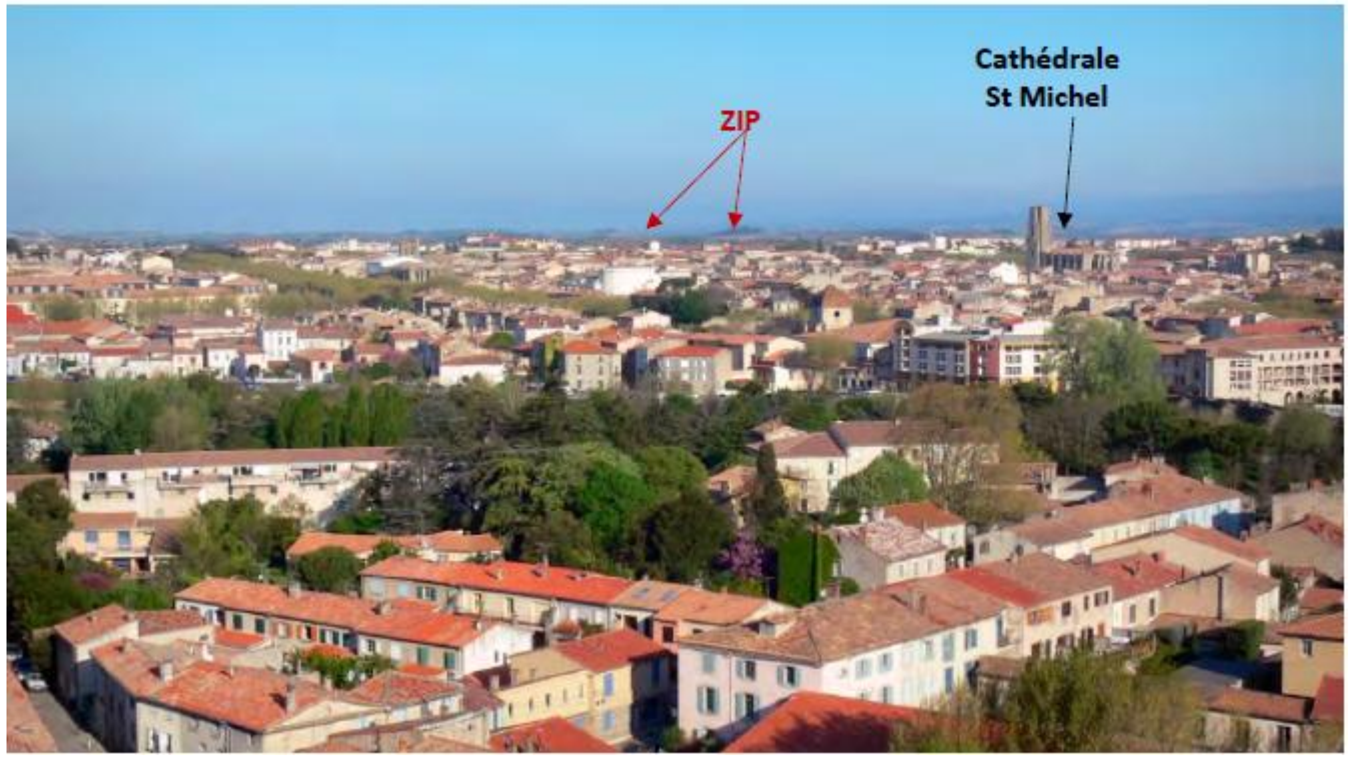
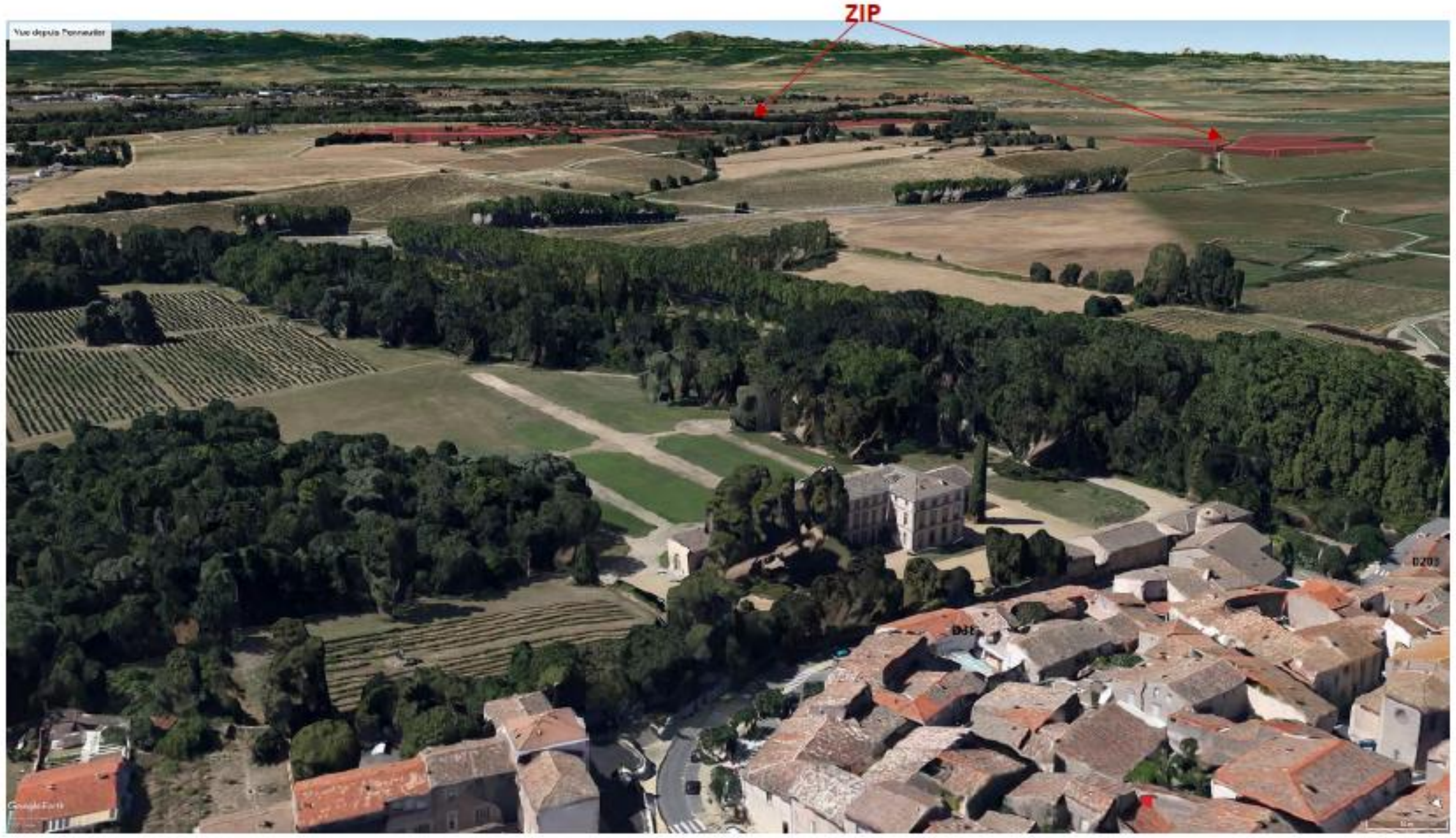


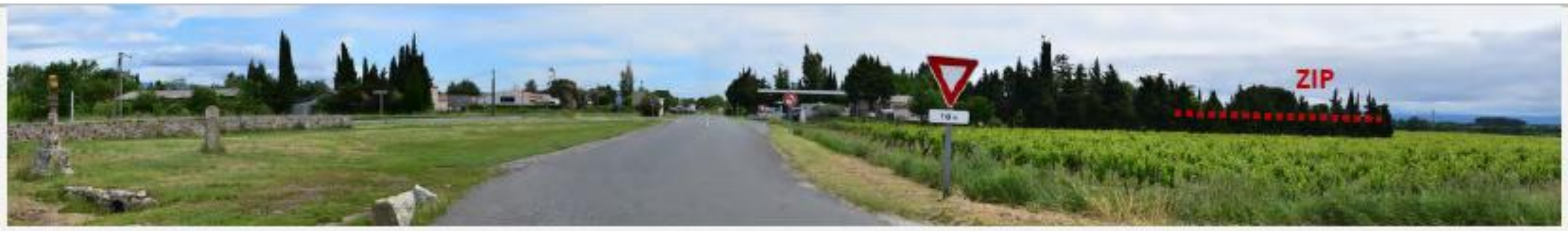
Figure 233 : Vue en direction de la ZIP depuis les remparts ouest de la Cité – 5 km de la ZIP

Sur la prise de vue ci-dessus on distingue le relief où s'implante la ZIP mais des installations de faibles hauteurs à cette distance n'attireront pas le regard.

Secteurs	Niveau d'enjeu	Visibilités	Sensibilités
Cité de Carcassonne	Fort	Uniquement depuis les remparts ouest de la Cité. Les visibilités ne sont pas significatives à cette distance.	Négligeables
Les abords de la Cité ou autre potentielles covisibilités entre la Cité et la ZIP		Un seul secteur, identifié dans cette étude, permet des covisibilités entre la Cité et la ZIP. Il s'agit d'un point de vue sur la D6113 avant le bourg de Pezens. Les visibilités sur la ZIP sont faibles et celles sur la Cité de Carcassonne sont également faibles.	Négligeables

c) Les autres sites patrimoniaux protégés

Secteurs	**Type d'enjeu**	**Niveau d'enjeu**	**Bassin visuel théorique de la ZIP**	**Prise de vue (choisi car caractéristique des visibilités du secteur et ayant des vues dégagées sur le paysage) et/ou commentaires**	**Niveau de sensibilité (visibilité sur la ZIP)**
Centre historique de Carcassonne	Site inscrit, 1 site classé et 35 monuments historiques, SPR/PSMV	Fort	Non	Le centre historique est situé dans une légère cuvette entre l'Aude et le Fresquel, les masques visuels urbains et la ripisylve du Fresquel bloquent les visibilités vers la ZIP	Négligeable
Château de Pennautier	Site inscrit, monument historique	Moyen	Non	Le Château de Pennautier est situé entre le bourg et le Fresquel. De plus il **est** entouré d'un parc arboré depuis lequel aucune échappée visuelle n'est possible.  *Illustration 8 : Vue 3D (Google Earth) du château de Pennautier en direction de la ZIP*	Négligeable
Château de l'Abbé à Ventenac-Cabardès	Monument historique	Modéré	Non	Le château se situe au centre du bourg de Ventenac-Cabardès depuis lequel les visibilités vers les alentours sont bloquées. De plus, le bourg ne se situe pas dans le bassin visuel de la ZIP.	Négligeable

Église et presbytère de Grèzes	Monument historique	Modéré	Non	L'église est située au cœur du bourg depuis lequel aucune échappée visuelle n'est possible.	Négligeable
Chapelle Madeleine à Pezens	Monument historique	Modéré	Oui	 *Photographie 19 : Depuis la chapelle Madeleine à Pezens -4,6 km de la ZIP)* Depuis la Chapelle, en bordure de la D6113 les visibilités sont obstruées par la végétation et les bâtiments de premier-plan	Négligeable
Croix à Caux et Sauzens	Monument historique	Faible	Non	Cette croix se situe au cœur du bourg de Caux, les masques visuels formés par l'urbanisation ne permettent pas de vue dégagée en direction de la ZIP.	Négligeable
GR78 et GR 36 (chemin de Compostelle)	Grand chemin de randonnée	Modéré	Non	Sur l'AEE, le tracé du GR36 se situe au cœur du centre historique de Carcassonne, le long du Canal du Midi au nord-est de la ville et traverse la Cité médiévale. Les visibilités sur la ZIP sont majoritairement bloquées pas l'urbanisation. Le GR78, sur l'AEE, traverse l'autoroute à Maquens pour rejoindre le GR36 au niveau de la Cité de Carcassonne. Le parcours est majoritairement urbain. Les regards sont tournés vers la rivière, l'Aude, et vers le riche patrimoine historique disséminé sur le tracé.	Négligeable

6.4.1.3 Conclusion sur l'analyse de visibilité et des sensibilités paysagères

Le tableau suivant est une synthèse des tableaux précédents qui concluent sur les sensibilités (induites par le niveau de visibilité sur la ZIP) de chaque secteur à enjeux.

Secteurs	**Type d'enjeu**	Sous- secteurs	**Niveau d'enjeu**	Bassin visuel théorique de la ZIP	**Niveau de sensibilité**
Ville de Carcassonne	Principale zone habitée en bordure du Canal du Midi, de l'Aude et du Fresquel		Fort	Uniquement sur la partie ouest et sud de la ville – hors centre historique	Négligeable
Pennautier	Zone habitée secondaire en bordure du Fresquel		Modéré	Non pour centre du bourg – oui pour la partie plus en surplomb de la vallée du Fresquel au nord	Faible
Pézens	Zone habitée secondaire en bordure du Fresquel		Modéré	Non	Négligeable
Ventenac- Cabardès	Zone habitée tertiaire sur les prémices de la Montagne Noire		Faible	Non	Négligeable
Villemoustaussou	Zone habitée tertiaire sur les prémices de la Montagne Noire		Faible	Non	Négligeable
Caux et Sauzens	Zone habitée tertiaire entre le Canal du Midi et la D119		Faible	Oui en périphérie nord et sud	Négligeable
Autoroute des Deux Mers	Autoroute		Modéré	Oui sur une courte portion au sud de l'AEE	Négligeable
D119	Route départementale principale		Modéré	Oui Ponctuellement entre Grèzes et Caux	Faible
D6113	Route départementale principale		Faible	Une faible portion vers le lieu-dit la Lande (à l'est de Pezens)	Faible
D33 (voie Romaine d'Aquitaine)	Route départementale secondaire		Faible	Oui mais seulement entre Pech Redon et Herminis	Faible
Canal du Midi et sa zone sensible (UNESCO, site classé)	UNESCO, site classé, zone sensible	Domaine de la Lande	Fort	Vue partielle sur la ZIP 1 et très partielle sur la ZIP2 depuis les chemins d'accès au Canal. Ambiance intimiste au bord du Canal sans point de vue dégagé vers la ZIP.	Faible
		Écluse d'Herminis		Pas de visibilité sur la ZIP depuis le Canal et le pont au-dessus du Canal. Des visibilités sont possibles et modérées depuis la route qui longe le Canal.	Modérée
		Domaine de Conquet		Vue totale sur la ZIP 2 depuis le nord du domaine. Vue très partielle sur la ZIP 2 depuis le Canal.	Moyenne
		Félines		Pas de vue possible depuis le domaine de Félines. En revanche, les vues sont importantes sur la ZIP2 depuis le chemin entre Féline et le domaine de Conquet	Moyenne
		Chemin d'accès à la ZIP 1. et ZIP 2		Vue totale	Forte
Cité de Carcassonne	UNESCO, site classé, 9 monuments historiques, OGS		Fort	Uniquement depuis les remparts ouest de la Cité. Visibilités non significatives	Négligeable
Les abords de la Cité ou autre potentielles covisibilités entre la Cité et la ZIP	Site inscrit et extension site classé			Un seul secteur identifié dans cette étude permet des covisibilités entre la Cité et la ZIP. Il s'agit d'un point de vue sur la D6113 avant le bourg de Pezens. Les visibilités sur la ZIP sont modérées et celles sur la Cité de Carcassonne sont faibles	Négligeable
Centre historique de Carcassonne	Site inscrit, 1 site classé et 35 monuments historiques, SPR/PSMV		Fort	Non	Négligeable
Château de Pennautier	Site inscrit, monument historique		Moyen	Non	Négligeable
Château de l'Abbé à Ventenac-Cabardès	Monument historique		Modéré	Non	Négligeable
Église et presbytère de Grèzes	Monument historique		Modéré	Non	Négligeable
Chapelle Madeleine à Pezens	Monument historique		Modéré	Oui	Négligeable
Croix à Caux et Sauzens	Monument historique		Faible	Non	Négligeable
GR78 et GR 36 (chemin de Compostelle)	Grand chemin de randonnée		Modéré	Non	Négligeable

Les sensibilités vis-à-vis des lieux de vie et de circulation sont majoritairement faibles car la ZIP est finalement peu visible dans le paysage de l'AEE. Quelques vues sur la ZIP sont très ponctuellement possibles depuis la D6113 au niveau du lieu-dit La Lande, de la D119 et de la D33. Des visibilités sont également possibles depuis les hauteurs au nord-est de Pennautier.

Depuis la Cité de Carcassonne, les visibilités sur la ZIP sont très faibles depuis les remparts ouest. Le regard est attiré par le centre historique de Carcassonne. Les effets de la distance limitent les perceptions. En revanche, les sensibilités sont faibles à modérées au niveau de la zone sensible du Canal du Midi, et moyennes à fortes uniquement aux abords immédiats de la ZIP. Depuis le chemin qui longe le Canal, comme depuis les bateaux qui y naviguent, l'ambiance paysagère est intimiste. Les alignements d'arbres créent des filtres visuels qui limitent les perceptions sur l'extérieur. Pour avoir une vue sur la ZIP il faut plutôt se positionner sur les routes d'accès au Canal. Les visibilités restent cependant toujours partielles sur les différentes parties de la ZIP (la ZIP sud - partie est - étant très peu visible depuis la zone sensible), hormis depuis les chemins d'accès les plus proches et depuis le domaine de Conquet qui possède une vue globale sur la ZIP sud

La mise en place de mesures comme la conservation et le renforcement de la végétation en bordure de la ZIP permettrait de diminuer de manière significative les impacts du futur projet sur la zone sensible du Canal du Midi. De plus, les différents documents d'orientation sur le territoire insistent sur la préservation de la qualité des paysages « jardinés » du secteur et sur la conservation de la trame naturelle qui participe à cette ambiance paysagère.

6.4.2 ETUDE PAYSAGERE COMPLEMENTAIRE

***Auteurs** : Artifex, janvier 2025*

6.4.2.1 Contexte paysager

6.4.2.1.1 Contexte général

Le site à aménager se trouve dans le Sillon Audois, plus précisément dans l'unité paysagère de la plaine vallonnée du prononcé au Nord du territoire étudié, avec le piémont de la Montagne Noire, avant de s'adoucir vers le Sud pour former un paysage de plaine viticole typique du Sillon Audois. Les zones d'implantation potentielle du projet (ZIP) se situent au Sud de Pennautier, entre la D6113 et le canal du Midi. Les ZIP s'inscrivent sur un léger plateau surplombant le Canal du Midi, correspondant à sa zone sensible.

a) Relation visuelle avec le canal du Midi

Le Canal du Midi relie la Garonne à la mer Méditerranée sur une longueur totale de 240km. Son aspect remarquable lui a valu son classement au patrimoine mondial de l'UNESCO en 1996 et sa protection au titre de la loi française du 2 mai 1930 relative à la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque.

Afin de préserver l'environnement de ce site, plusieurs zones délimitées en fonction des limites paysagères (relief, structures végétales...) ont été créées :

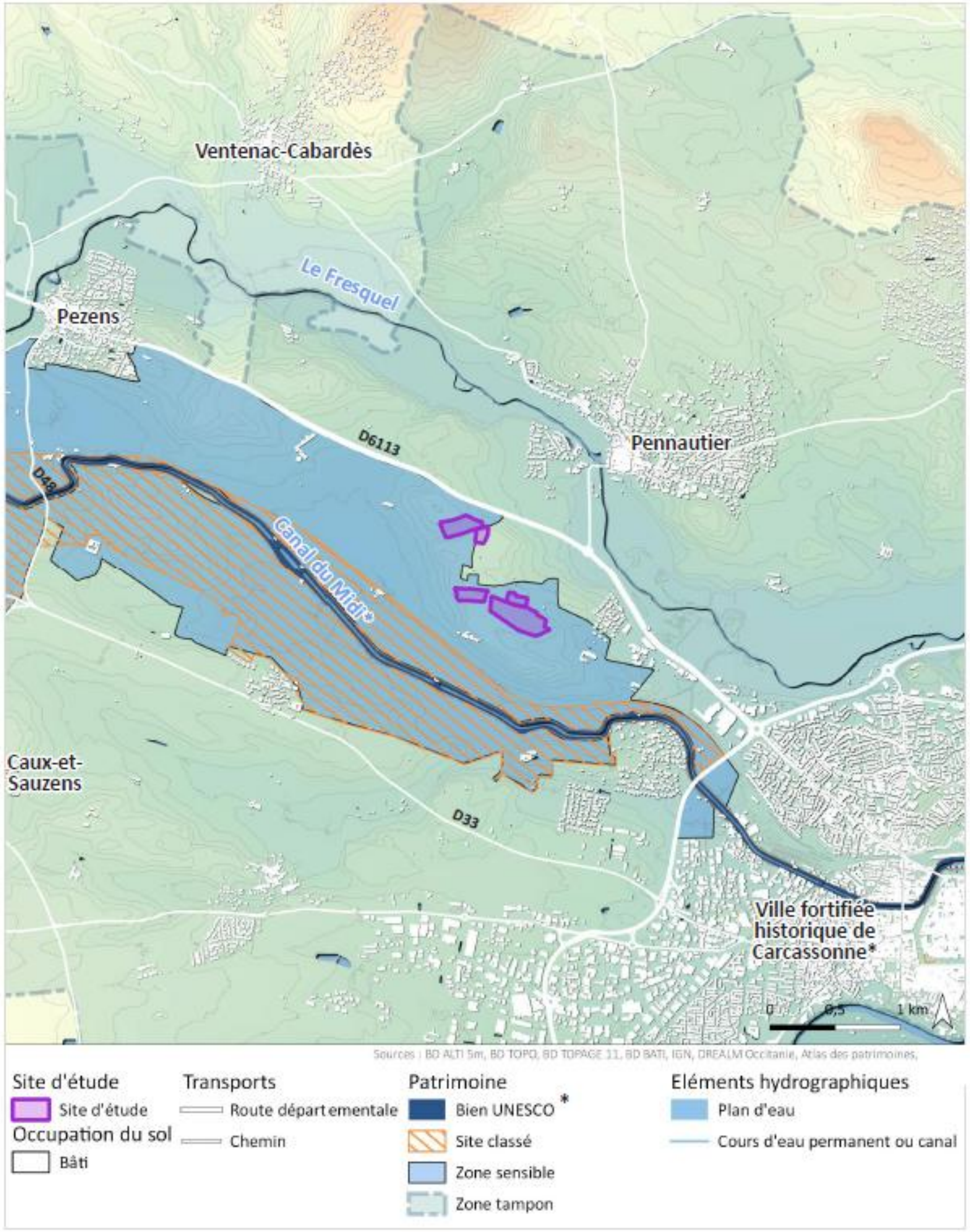
- **La zone tampon :** correspond aux limites communales des communes traversées par le canal ainsi que son système d'alimentation
- **La zone d'influence** : correspond à une perception éloignée qui devra être prise en compte dans la gestion des abords du canal comme une zone d'alerte vis-à-vis du positionnement et du traitement des grands équipements et projets industriels.
- **La zone sensible** : représente la visibilité réciproque avec le Canal du Midi. Cela correspond au paysage qui constitue les premiers plans visuels nettement perçus depuis les abords du canal. Ce paysage est réciproquement en relation visuelle avec le canal et permet de découvrir son tracé. C'est sur cette zone qu'interviennent de manière prioritaire les services de l'Etat pour accompagner, guider et orienter la gestion du paysage et de l'urbanisme.
- **Le site classé** : est partagé entre le site classé «Paysages du Canal» qui englobe les abords de l'ouvrage, et le site «Canal du Midi» qui correspond au domaine public fluvial de l'Etat.

Ainsi, la ZIP composée de plusieurs parties est implantée sur un **léger plateau et hors de toute pente à vis-à-vis direct, dans la zone sensible du canal du Midi**, et à l'extérieur du site classé (à 300m). Un des objectifs des mesures sera donc de maintenir la qualité paysagère des abords du canal du Midi au sein desquels la ZIP se trouve.

A noter que la ville fortifiée historique de Carcassonne est un site UNESCO qui, lui, reste éloigné d'environ 4km de la ZIP la plus proche, et reste sans lien visuel significatif avec le projet (cf. panorama 3 présenté plus loin).

Illustration 1 : Périmètre de protection Canal du Midi, site classé et ZIP

Réalisation : ARTIFEX 2024


Ventenac-Cabardès
Le Fresquel
Pezens
D6113
Pennautier
D48
Canal du Midi*
Caux-et-Sauzens
D33
Ville fortifiée historique de Carcassonne*
0
0,5
1 km
Site d'étude
Site d'étude
Occupation du sol
Bâti
Transports
Route départementale
Chemin
Patrimoine
Bien UNESCO *
Site classé
Zone sensible
Zone tampon
Eléments hydrographiques
Plan d'eau
Cours d'eau permanent ou canal

Sources : BD ALTI 5m, BD TOPO, BD TOPAGE 11, BD BATI, IGN, DREALM Occitanie, Atlas des patrimoines,

b) Les outils existants pour la qualité des paysages du canal du Midi

➢ ***Le cahier de gestion du site classé des paysages du canal du Midi***

Cet ouvrage, édité en juillet 2019 et diffusé par la DREAL Occitanie, différencie 10 ensembles paysagers estimés comme indissociables et solidaires du Canal du Midi. La commune de Pennautier fait partie de l'ensemble paysager « **vallée du Fresquel** ».

« *Pour le tourisme, ce tronçon de la vallée du Fresquel est une des séquences les plus variées et intéressantes pour la navigation, où les paysages changent sans cesse au fil des méandres du canal, avec une multitude de points de vue sur les villages et sur des éléments emblématiques du patrimoine (châteaux, moulins...). C'est un paysage rural de transition entre midi toulousain et méditerranéen, avec le passage de la céréaliculture à la vigne, et un secteur très pittoresque du canal serpentant entre les collines, mais qui se banalise sous la pression urbaine de Carcassonne.» Il s'agit ici d'une attention toute particulière des paysages perçus depuis le canal du Midi lui-même. Ce tronçon du canal du Midi, non loin des ZIP ici étudiées, reste majoritairement accompagné d'arbres. Ainsi, cyprès, frênes, oliviers et autres végétaux* ».

Les objectifs particuliers de gestion du site édités dans ce guide sont ainsi exprimés (ceux en caractère gras concernent plus particulièrement les paysages environnant les ZIP) :

Les orientations de gestion dans cette séquence doivent s'attacher à :

- **préserver la qualité des paysages ruraux** : le fuseau de parcelles qui jouxtent directement le canal, mais aussi les paysages viticoles et les buttes boisées des coteaux qui composent des tableaux remarquables d'arrière-plan ;
- préserver et requalifier les franges urbaines des villages et hameaux s'ouvrant directement sur le canal (Villesèquelande,…) ou à distance (Sainte-Eulalie, Pezens, Caux-et-Sauzens) sur ce secteur dépourvu de protection monument historique (MH) ;
- préserver les vues et valoriser les premiers-plans des itinéraires de découverte du canal, notamment le long de la « Via Aquitania », actuelle RD 33 ;
- requalifier les paysages des abords du canal aux entrées de Carcassonne puis le long de l'ancien tracé ;
- **restaurer et mettre en valeur le patrimoine bâti ancien**, qui rythme les paysages de ses nombreuses ponctuations architecturales ou arborées remarquables.

➢ ***L'étude « Gestion du paysage et de l'urbanisme aux abords du canal du Midi » de 2014***

Le bourg ancien de Pennautier éloigné du canal du Midi réserve un espace agricole. Il est défini parmi trois configurations comme une « urbanisation en recul par rapport au canal : silhouette urbaine » (cf. schéma ci-après).

Trois principes communs d'aménagement sont proposés :

🟩 Préserver des coupures non bâties entre les espaces urbanisés
🟥 Préserver la lisibilité des silhouettes urbaines et entrées de ville ainsi que le cône de vision depuis le Canal
🟪 Préserver les vues emblématiques vers les villes, bourgs et villages depuis le Canal et réciproquement

➢ ***Le guide à destination des collectivités et des services de l'état « Produire une OAP thématique paysages du Canal du Midi » élaboré entre 2019 et 2020***

Cette étude a été élaborée comme un complément de l'étude ci-avant, pouvant aider à se traduire en particulier dans les documents d'urbanisme ; ceci par un choix de zones à préserver, mais également par un accompagnement qualitatif d'éléments nouveaux.

Ainsi, parmi **les actions en faveur de l'environnement**, une « réflexion autour des énergies renouvelables » y est menée, dont « les champs photovoltaïques [...], afin que leur implantation potentielle soit compatible au maintien d'un rapport d'échelle dans les paysages du Canal du Midi », faisant référence au Cahier de gestion ci-avant.

Dans la volonté d'une qualité d'accueil des visiteurs et touristes, la valorisation du petit patrimoine et des éléments remarquables, une signalétique adaptée, font partie des actions également souhaitées.

L'étude présente tend à affiner l'analyse du projet dans son contexte paysager lié à l'ensemble « Vallée du Fresquel », et à la situation d'un « village en recul du Canal ».

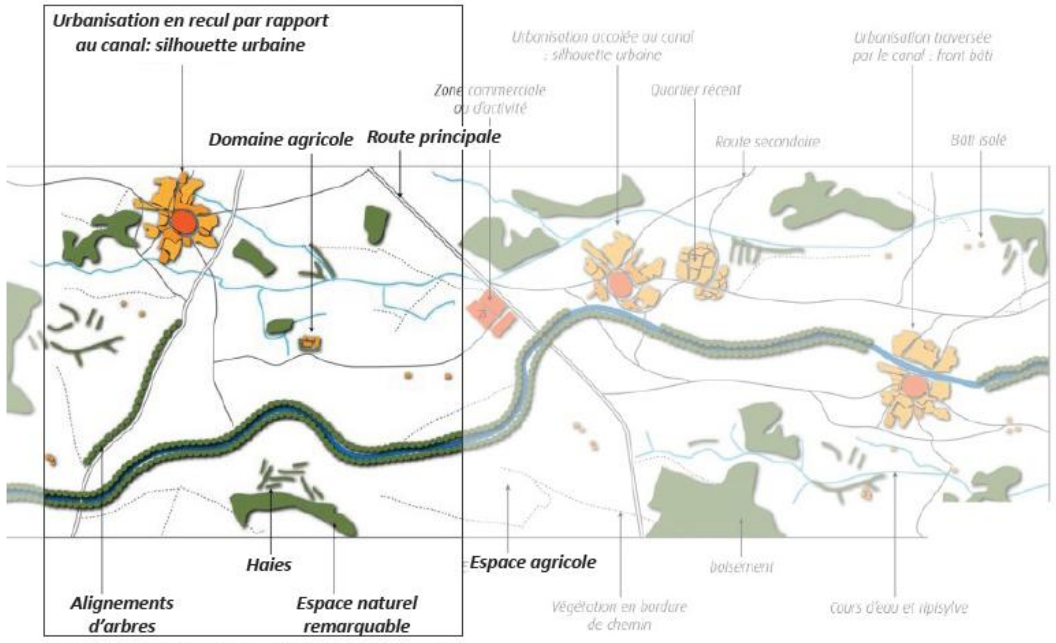

Urbanisation en recul par rapport au canal: silhouette urbaine
Urbanisation accolée au canal : silhouette urbaine
Urbanisation traversée par le canal : front bâti
Zone commerciale ou d'activité
Quartier récent
Domaine agricole
Route principale
Route secondaire
Bâti isolé
Haies
Espace agricole
boisement
Alignements d'arbres
Espace naturel remarquable
Végétation en bordure de chemin
Cours d'eau et ripisylve

Schéma des situations aux abords du Canal du Midi

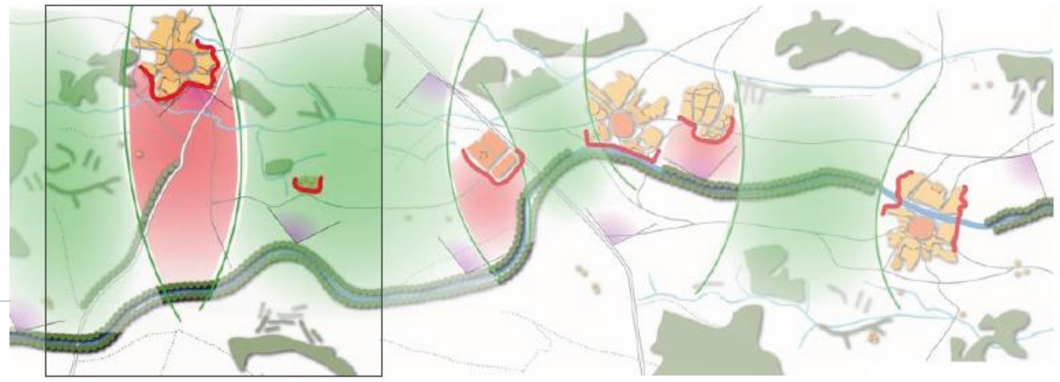


Schéma des trois principes d'aménagement proposés

Illustration 2 : Schémas issus de l'étude «Gestion du paysage et de l'urbanisme aux abords du canal du Midi»
Réalisation : Parcourir les territoires, Source : DREAL Midi-Pyrénées, 2014

c) La mise en place de protection des paysages du Canal du Midi

Le projet de protection des abords du Canal du Midi a permis, dès 2015, autour de Carcassonne et sur Pennautier, de définir les limites du « Site classé des abords du canal du Midi».

Ce premier périmètre posait ses limites sur les sommets des modelés collinaires, excluant ainsi la plaine viticole non visible depuis le canal et ses abords (cf. Périmètre rouge clair sur la carte ci-dessous).

Ainsi, la commune de Pennautier a retranscrit ce périmètre dans son Plan Local d'Urbanisme, règlementant en zones agricoles à valeur paysagère (Ap) le site classé, et en zones agricoles (A) les terres non concernées par ce Site. C'est en respect des paysages, sur les terres agricoles non protégées (zones A) et donc à l'extérieur de ce périmètre de site classé, que la localisation du site d'étude (1ères ZIP) du projet photovoltaïque a été choisie.

Depuis, le site classé a été redéfini selon des critères nuancés, réduisant ses limites à la digue que crée la voie ferrée passant plus près du canal (cf. les limites oranges de la seconde grande carte). C'est dans le cadre du classement des «Paysages du canal du Midi» à l'UNESCO qu'une zone sensible est venue surépaissir le second périmètre de Site classé (lui, préalablement réduit), posant ses limites à un tronçon de la route D6113.

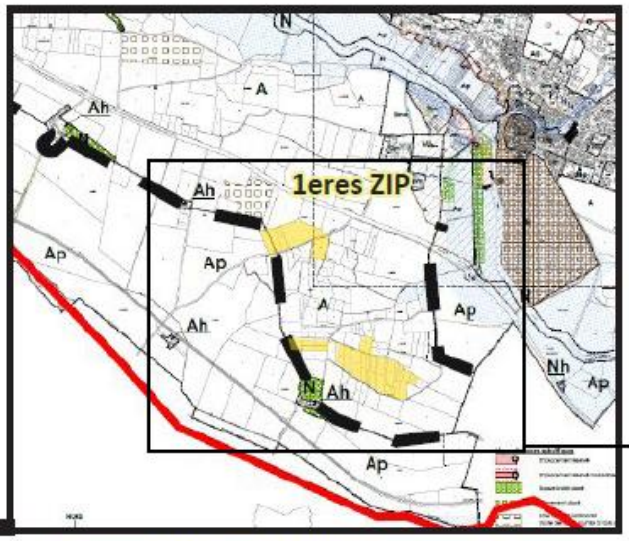

1eres ZIP
A
Ah
Ap
Nh

Illustration 4 : Extrait du PLU de Pennautier en vigueur
Source : Géoportail de l'urbanisme

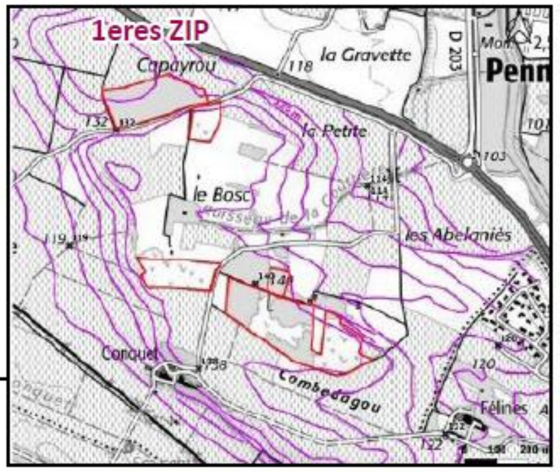

1eres ZIP
Capayrou
la Gravette
la Petite
le Bosc
les Abelanies
Conquet
Combedagou
Félines
Penn

Illustration 5 : Courbes de niveau
Source : IGN 25 000e

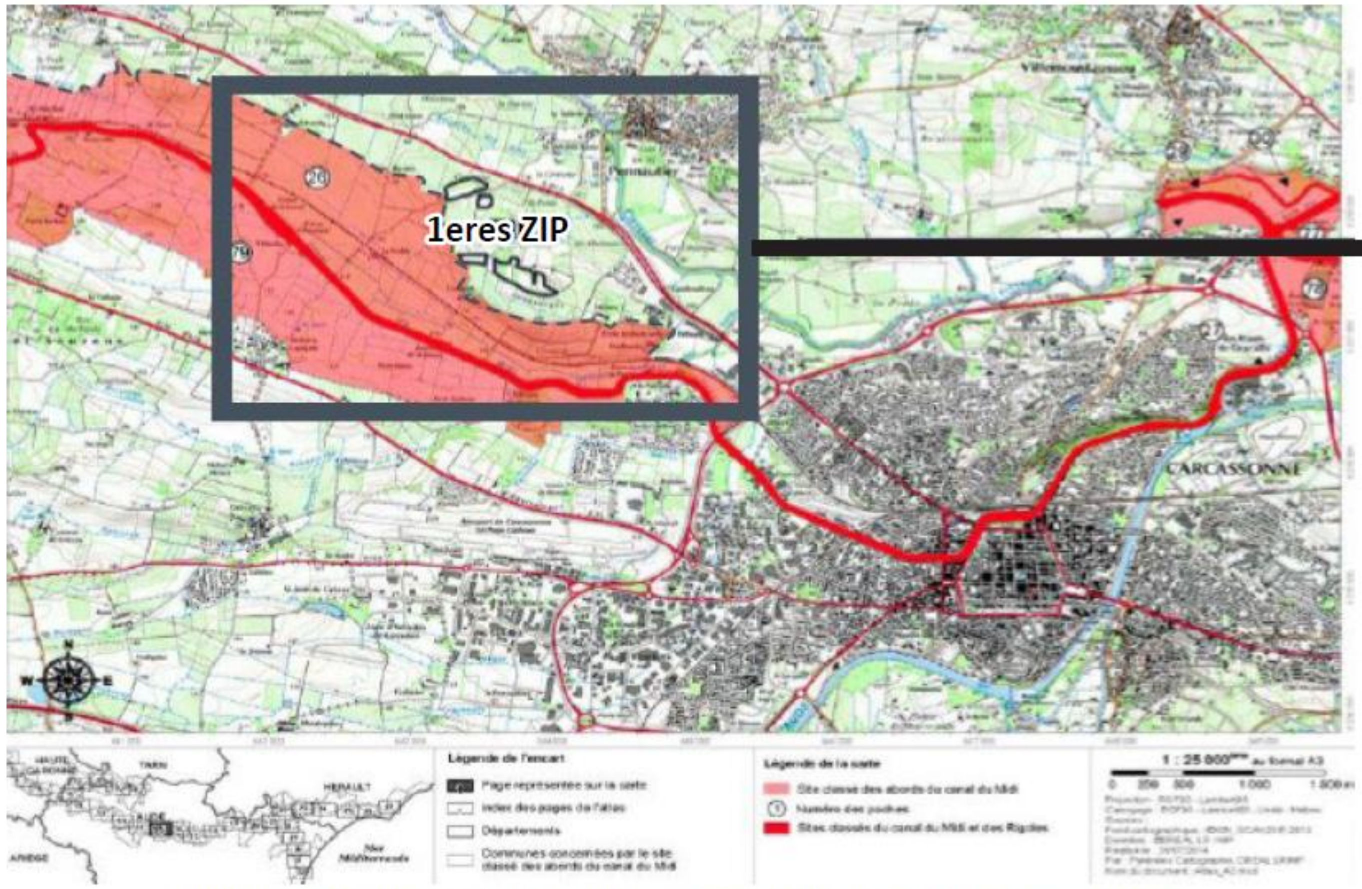

1eres ZIP
CARCASSONNE
Légende de l'encart
Légende de la carte
1 : 25 000

Illustration 3 : Atlas de l'ensemble du périmètre classé : «Projet de site classé des abords du canal du Midi»
Réalisation : Pyrénées Cartographie, DREAL, LRMP, Source : DREAL Midi-Pyrénées, 31/07/2014

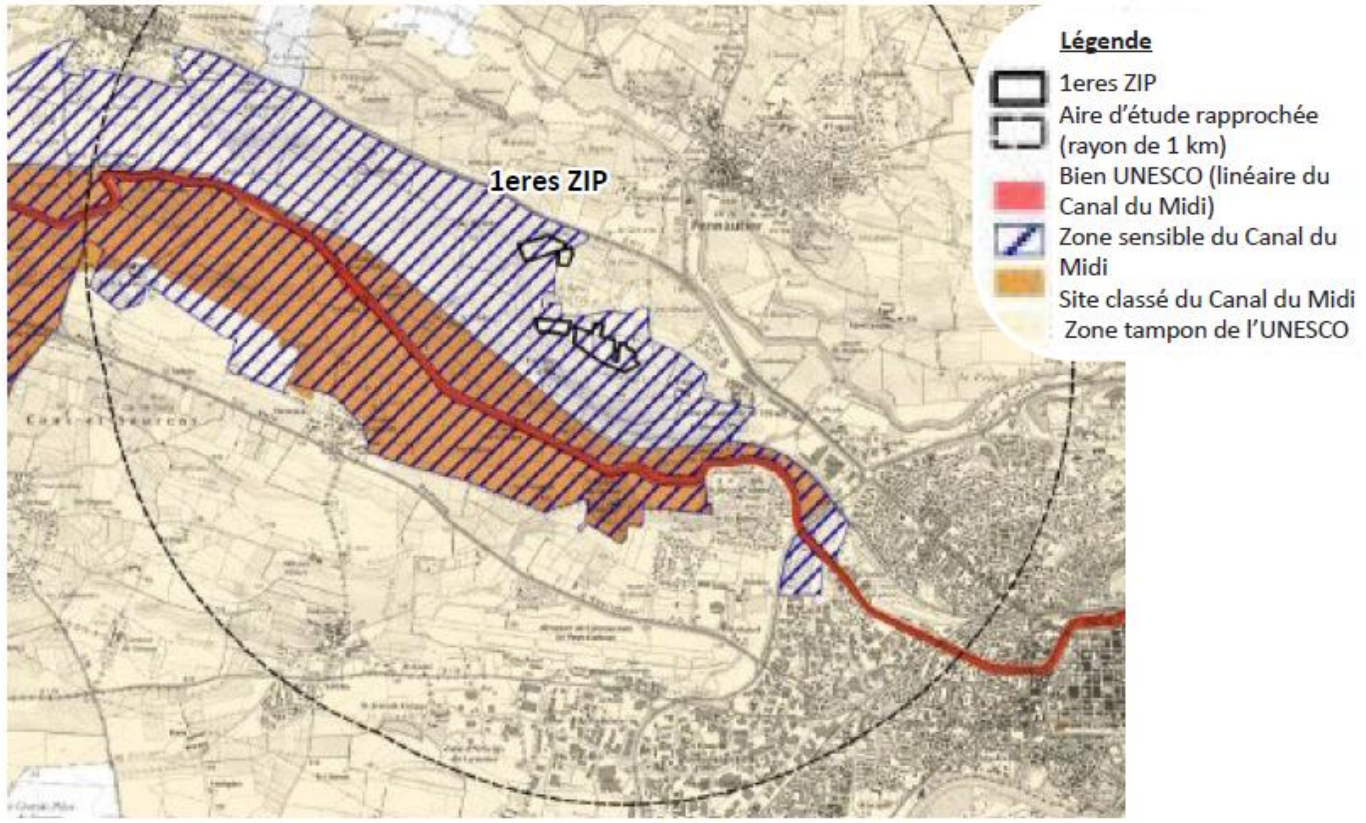

1eres ZIP
Légende
1eres ZIP
Aire d'étude rapprochée (rayon de 1 km)
Bien UNESCO (linéaire du Canal du Midi)
Zone sensible du Canal du Midi
Site classé du Canal du Midi
Zone tampon de l'UNESCO

Illustration 6 : Site classé des abords du canal du Midi et Zone tapon UNESCO
Réalisation : ANT, Source : DREAL 2015

d) Les éléments du patrimoine inventoriés

Plusieurs monuments historiques protégés existent dans ces territoires.

En limite du bourg historique de Pennautier, **le château** du même nom que la commune fut construit en 1620 par Pierre-Louis de Reich, puis agrandi et remanié aux 18e et 19e siècles. Inscrit sur la liste des Monuments Historiques le 2 mars 1989, il se dresse au sein d'un périmètre de protection englobant son parc arboré, ainsi que le tissu urbain ancien, ses abords, la campagne environnante et l'alignement de platanes ombrageant la route D203.

La commune de Pennautier travaille depuis 2022 sur la révision de son Plan Local d'Urbanisme. Dans ce cadre-là, un inventaire du patrimoine non protégé est en cours d'élaboration; parmi les éléments d'attention, s'y trouvent d'autres allées magistrales accompagnées d'alignements d'arbres à grand développement, des domaines agricoles, deux moulins à vent et deux moulins à eau, en ruine ou non, une croix.

Le **domaine de Conquet** non protégé, mais cependant d'intérêt, y est également repéré non loin d'une des ZIP. Les autres monuments que sont : **le château de l'Abbé et son périmètre** à Ventenac-Cabardès (inscrits par arrêté le 12/02/1951), **l'église Saint-Saturnin et ancienne maison presbytérale attenante** à Carcassonne (MHi 11/12/1945) ainsi que le **château de Pech Redon** à Pezens (MHi 15/06/2022), sont sans lien visuel avec les ZIP.

e) Les chemins de promenade sur la commune de Pennautier

Certains **chemins** permettent de passer non loin d'éléments arborés ou ouvragés.

Trois boucles officielles de promenade aux noms de «Ponts de la Bastide Rougepeyre», du «Bois de Pech Bruyer», de «Circuit de la louve» parcourent les terres environnant le bourg ancien, de façon éloignée des ZIP ici étudiées dans un contexte de paysages remarquables. Une quatrième boucle connecte le bourg au Canal du Midi, passant en lisière de deux ZIP. Ce chemin de promenade passe par la zone tampon du Bien UNESCO Canal du Midi.

Une boucle de promenade communale passe non loin des deux écluses d'Herminis et de la Douce qui sont des lieux importants du Canal du Midi.

Légende

— Chemins de randonnée locaux
---- Voie ferrée

Monuments historiques protégés
🟧 Classé
● Inscrit
⬚ Rayon Monument Historique
▨ Site classé
🟦 Bien UNESCO Canal du Midi
Zone sensible
Zone tampon
🟩 Couvert arboré
— Cours d'eau permanents et canaux
Plans d'eau

Patrimoine vernaculaire, vues
✪ Château la Canarde
☆ Croix
Domaine
★ Ecluses
Jardin remarquable
● Moulin à eau
Moulin à vent
Vues sur les paysages de Pennautier

Source : Artifex

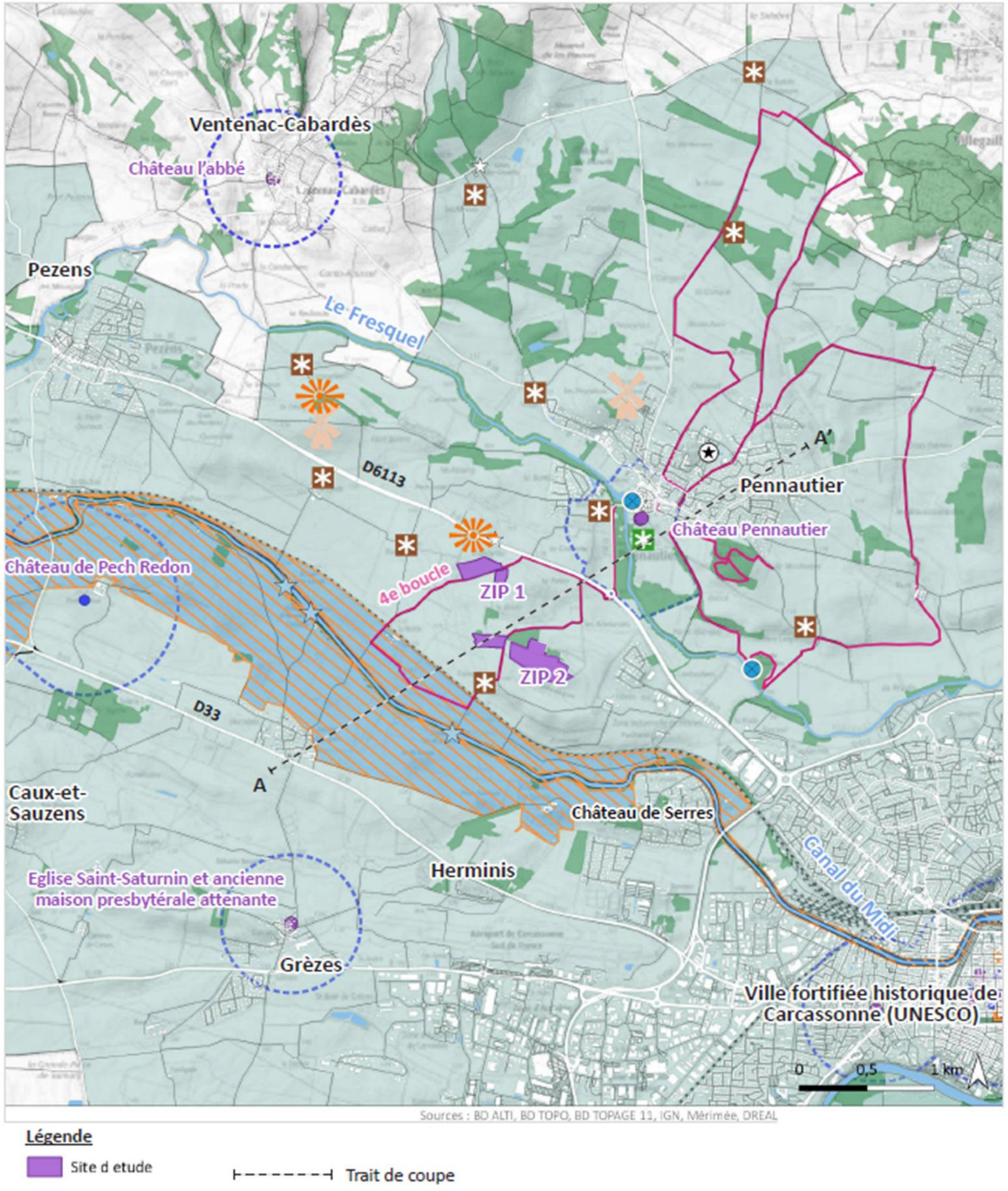
Portail du château de Pennautier (MHi) donnant sur la tour de Pennautier du bourg historique

Source : Grand Carcassonne Tourisme

Parc historique du château de Pennautier

Source : Artifex

Allée de platanes, incluse dans le périmètre de protection du MH inscrit Château de Pennautier



Sources : BD ALTI, BD TOPO, BD TOPAGE 11, IGN, Mérimée, DREAL

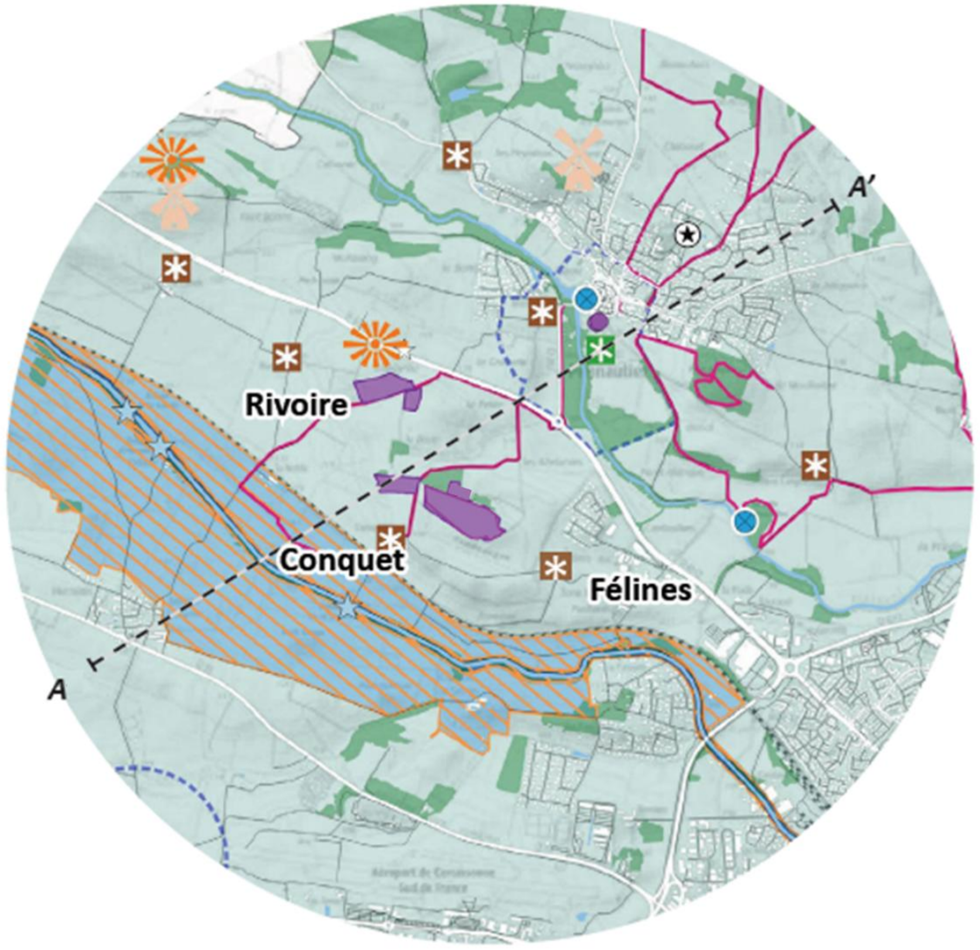
Les perceptions depuis les écluses et le sentier de promenade ont conduit à identifier au sein des ZIP des zones de retrait. Pour renforcer la qualité du projet, des options d'intégration compléteront ces mesures d'évitement.

f) Organisation spatiale du projet et perception dans le grand paysage

➢ ***Géomorphologie des paysages et éléments remarquables***

Les modelés topographiques des grands paysages environnants et intégrant le site du projet présentent du Nord au Sud :

- Un massif dont le versant s'oriente en pente douce du Nord-Est au Sud-Ouest, en bas duquel le bourg ancien de Pennautier s'est érigé à proximité du cours d'eau Le Fresquel. Des extensions urbaines sous forme majoritairement pavillonnaire ont été bâties autour du cœur historique, suivant les voies principales et grimpant progressivement sur le pied des coteaux.
- Le cours d'eau impétueux Le Fresquel dont les berges sont plus ou moins aménagées, sillonne depuis Carcassonne jusqu'à Naurouze au pied de Pennautier, et au Nord et en contrebas des collines accueillant le projet. De nouveaux quartiers d'habitations se sont installés au Sud de cette rivière sous forme de tache urbaine.
- Encore plus au Sud, des collines intermédiaires, agricoles, s'élèvent selon un axe parallèle au Fresquel et au canal du Midi; le projet se positionne sur deux secteurs en friche de ces collines.
- Un sillon plus au Sud profite au passage du Canal du Midi, reliant la Méditerranée à la plaine de Garonne à Toulouse.
- A nouveau, de légers modelés collinaires surplombent les paysages.


A'
Rivoire
Conquet
Félines
A

La coupe AA' présentée ici rend compte du positionnement de la partie centrale du projet, sur le haut de la colline au regard des éléments importants environnants : silhouette de Pennautier au Nord-Est, quartiers périphériques, périmètre de protection du Monument historique inscrit qu'est le château de Pennautier, son parc et l'entrée de ville Sud de Pennautier, route D6115, voie ferrée, ceci jusqu'au Canal du Midi et aux terres agricoles plus au Sud-Ouest.

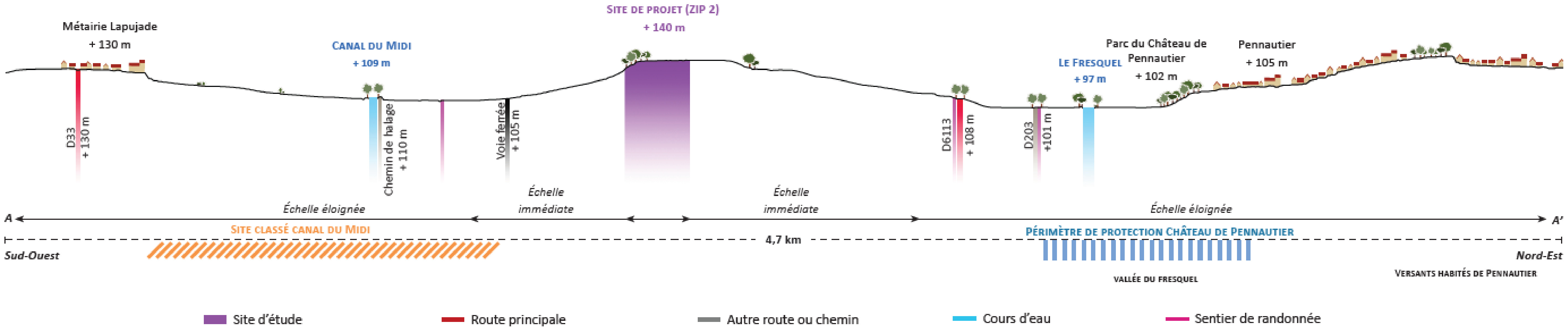

Métairie Lapujade
+ 130 m
Canal du Midi
+ 109 m
Site de projet (ZIP 2)
+ 140 m
Le Fresquel
+ 97 m
Parc du Château de Pennautier
+ 102 m
Pennautier
+ 105 m
D33
+ 130 m
Chemin de halage
+ 110 m
Voie ferrée
+ 105 m
D6113
+ 108 m
D203
+101 m
Échelle éloignée
Échelle immédiate
Échelle immédiate
Échelle éloignée
A
A'
Site classé Canal du Midi
4,7 km
Périmètre de protection Château de Pennautier
Sud-Ouest
Nord-Est
Vallée du Fresquel
Versants habités de Pennautier
Site d'étude
Route principale
Autre route ou chemin
Cours d'eau
Sentier de randonnée

Illustration 8 : Coupe de principe d'organisation du relief

Source : © Google Earth - Réalisation : ARTIFEX 2024

Les altitudes sont indiquées en mNGF

➢ ***Choix du site***

Choix du site par Soleil du Midi Développement

Le site de Pennautier, divisé en deux groupes de parcelles, a été choisi par Soleil du Midi Développement pour les raisons suivantes :

- Les parcelles sont en friche depuis environ une trentaine d'années. Leur absence totale d'usage agricole a conduit à une recolonisation végétale des terrains. L'abandon de ces terres a été accompagné de dépôts successifs de déchets (gravats, matériaux agricoles, plastiques, etc.). Les parcelles du projet sont non irriguées et considérées, par la chambre d'agriculture de l'Aude, comme étant de faible valeur agronomique.
- Les parcelles sont situées en retrait, sur un plateau surplombant le Canal du Midi, hors de la zone classée du canal et de la zone agricole paysagère du plan local d'urbanisme (PLU) de Pennautier (2015). Le positionnement du site sur un plateau a pour effet d'en masquer très significativement sa perception depuis le Canal du Midi et ses abords. Seuls ses espaces boisés périphériques sont partiellement et ponctuellement perceptibles.

L'analyse conduite par Soleil Du Midi Développement lors de la sélection des parcelles du projet est similaire à celle réalisée dans le cadre de la définition du projet de protection des abords du Canal du Midi («Site classé des abords du Canal du Midi », 2015). Le projet de classement s'était en effet appuyé sur les éléments topographiques pour définir les zones paysagèrement connectées avec le Canal du Midi. La zone d'étude retenue, positionnée sur un plateau, était localisée à l'extérieur des zones paysagèrement connectées au Canal du Midi.

- Le site est éloigné de tout monument historique.
- Et concernant la thématique environnementale Milieux Naturels, le site est éloigné des zonages d'inventaire ZNIEFF 1 ou 2, réglementaires Natura 2000, espace naturel sensible.
- Un raccordement du parc solaire est envisageable sur la commune de Carcassonne à une distance techniquement et économiquement acceptable.
- La disponibilité foncière de 14 hectares permet de mettre en place, lorsque cela est nécessaire, des mesures d'évitement et de réduction pour les contraintes environnementales et ou paysagères.

7 JUSTIFICATION DU PROJET ET DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

7.1 LE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES : UN ENJEU FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique correspond à une variation sensible des conditions climatiques globales, dû à des facteurs naturels mais également anthropiques.

Selon le Groupement Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC), l'augmentation de la température fut de 0,85°C (0,65 à 1,06°C) en moyenne globale sur la période 1880-2012. Cette augmentation de la température s'accompagne de nombreux autres phénomènes tels qu'un réchauffement des océans (+ 0,11°C sur les 75 premiers mètres des océans), une augmentation des précipitations sur les zones terrestres des latitudes moyennes de l'Hémisphères Nord, une acidification des océans (+ 26%), une fonte des glaciers, une élévation du niveau moyen des mers (+ 0,19 mètres). L'océan continuera à se réchauffer, à s'acidifier et à s'élever (hausse probable comprise entre 0,26 et 0,82 mètres sur la période 2081-2100 par rapport à la période 1986-2005 selon les scénarios envisagés). Ces changements climatiques amplifieront les risques existants et créeront de nouveaux risques pour les systèmes naturels et humains.

Dans ce contexte, le développement des énergies renouvelables apparaît comme un objectif prioritaire afin de limiter le recours aux énergies fossiles, sources d'émissions de nombreux Gaz à Effet de Serre (GES).

La **politique européenne** de l'énergie a pour principaux objectifs d'assurer la disponibilité de l'énergie aux entreprises et aux citoyens européens, en quantité suffisante et à des prix abordables, tout en luttant contre le changement climatique. En outre, bien que les États membres soient libres de développer les énergies qu'ils souhaitent, ils doivent tenir compte des objectifs de l'UE en matière d'énergie renouvelables. Avec le paquet énergie-climat à l'horizon 2030 adopté en 2014, l'Union Européenne s'est fixé quatre objectifs chiffrés pour 2030 :

- Réduire ses émissions de CO_2 d'au moins 40% par rapport à 1990 (voir politique européenne de l'environnement)
- Atteindre une part d'au moins 27% d'énergies renouvelables dans l'énergie consommée ;
- Améliorer l'efficacité énergétique de 27% ;
- Atteindre 15% d'interconnexion des réseaux énergétiques européens afin notamment de soutenir les pays qui ont des besoins ponctuels d'électricité.

Au **niveau national**, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi que de renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif. Pour donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'État, la loi fixe notamment les objectifs suivants :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets carbone ;
- Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à 2012 ;
- Réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025.

La France est ainsi le premier pays du monde à avoir inscrit dans la loi sa contribution nationale pour lutter contre le dérèglement : diminution de 40% des gaz à effet de serre, la montée en puissance des énergies renouvelables jusqu'à un tiers de la production d'énergie et la division par deux de la consommation d'énergie en 2050.

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) 2016-2023, qui couvre pour la première fois l'ensemble des piliers de la politique énergétique de la France, traduit également la volonté de la France de favoriser les énergies renouvelables.

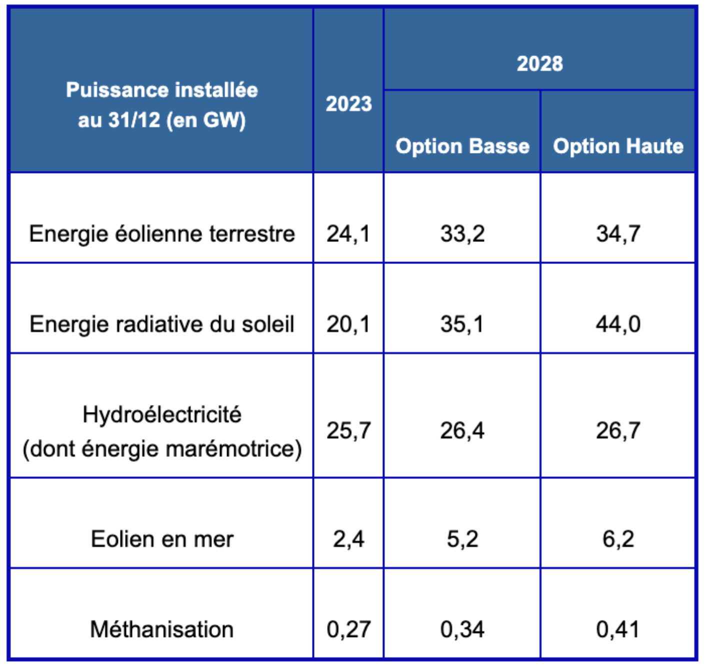
Tableau 78 : Programmation Pluriannuelle de l'Energies, Orientations et Actions 2016-2023

Puissance installée	Scénario bas	Scénario haut
31 décembre 2014	*5 300 MW*	*5 300 MW*
31 décembre 2018	*10 200 MW*	*10 200 MW*
31 décembre 2023	*Option basse :* 18 200 MW	*Option basse :* 20 200 MW

La révision de la PPE de métropole continentale a été engagée mi 2017. Après la tenue d'un débat public au printemps 2018, le projet de Programmation pluriannuelle de l'énergie a été publié en janvier 2019. La concertation s'est poursuivie en 2019 sur la base de ce projet, lors de la consultation post-débat public et sous l'égide de la Commission nationale du débat public. Après une phase de consultation publique sur internet début 2020, la PPE de la période 2019-2028 a été définitivement adoptée le 21 avril 2020.

La PPE inscrit la France dans une trajectoire permettant d'atteindre la neutralité carbone en 2050, et fixe le cap pour toutes les filières énergétiques qui pourront constituer, de manière complémentaire, le mix énergétique français de demain.

Tableau 79 : Programmation Pluriannuelle de l'Energies, Orientations et Actions 2019-2028 – source : Journal officiel



Puissance installée au 31/12 (en GW)	2023	2028	
		Option Basse	Option Haute
Energie éolienne terrestre	24,1	33,2	34,7
Energie radiative du soleil	20,1	35,1	44,0
Hydroélectricité (dont énergie marémotrice)	25,7	26,4	26,7
Eolien en mer	2,4	5,2	6,2
Méthanisation	0,27	0,34	0,41

La région Occitanie fait partie des quatre régions qui possèdent un parc de production solaire supérieur à 2 GW (Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Auvergne-Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur). Ces régions représentent plus de 66 % du parc photovoltaïque installé français, ce qui s'explique par leur situation géographique. En effet, ces régions se situent dans la partie la plus méridionale de la France et disposent d'une situation favorable pour l'accueil et le développement de la production solaire.

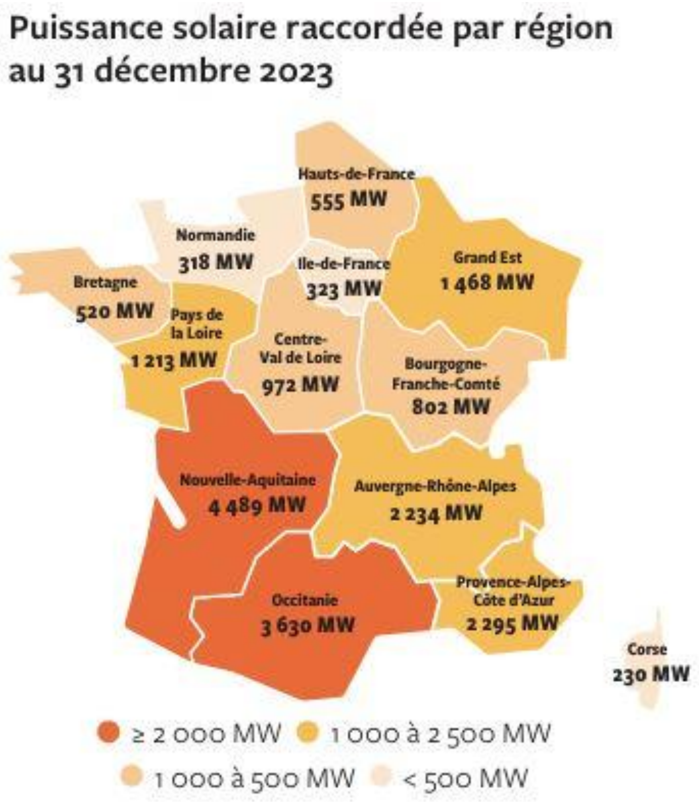

Puissance solaire raccordée par région au 31 décembre 2023
Hauts-de-France 555 MW
Normandie 318 MW
Ile-de-France 323 MW
Grand Est 1 468 MW
Bretagne 520 MW
Pays de la Loire 1 213 MW
Centre-Val de Loire 972 MW
Bourgogne-Franche-Comté 802 MW
Nouvelle-Aquitaine 4 489 MW
Auvergne-Rhône-Alpes 2 234 MW
Occitanie 3 630 MW
Provence-Alpes-Côte d'Azur 2 295 MW
Corse 230 MW
≥ 2 000 MW
1 000 à 2 500 MW
1 000 à 500 MW
< 500 MW

Figure 234 : Puissance solaire installée par région au 31 décembre 2023 (Source : Panorama de l'électricité renouvelable du 31 décembre 2023)

Comme déjà évoqué au sein du chapitre 1.5 relatif au contexte photovoltaïque, à l'échelle régionale, c'est le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) d'Occitanie qui constitue la feuille de route de l'ensemble des acteurs de l'ex-région vers la transition énergétique.

Le SRCAE de l'ex-région Languedoc-Roussillon a été approuvé en avril 2013. Il vise les objectifs suivants :

- Réduire les consommations d'énergie de 9% par rapport au scénario tendanciel à l'horizon 2020 (ce qui correspond à un retour au niveau de consommations de 2005) et de 44% à l'horizon 2050
- Assurer une production d'énergies renouvelables représentant 29% de la consommation énergétique finale à l'horizon 2020 et 71% à l'horizon 2050
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 d'environ 34% en 2020 et 64% en 2050
- Réduire les émissions de polluants atmosphériques entre 2007 et 2020 de 44% pour les oxydes d'azote (NOx), de 24% pour les particules (PM2.5), de 75% pour le benzène, de 31% pour les composés organiques volatils
- Définir une stratégie d'adaptation aux effets attendus du changement climatique.

Néanmoins, suite à la fusion des régions, le SRCAE a été remplacé par le volet Air Climat Energie du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de la région Occitanie.

Le SRADDET permet de fixer des objectifs concernant l'aménagement du territoire sur la région Occitanie à l'horizon 2050. Il fixe des priorités régionales en termes d'équilibre territorial et de désenclavement des territoires ruraux, d'implantation d'infrastructures, d'habitat, de transports et d'intermodalité, d'énergie, de biodiversité ou encore de lutte contre le changement climatique.

La Région Occitanie a pris la décision, le 28 Novembre 2016 en assemblée plénière, de s'engager sur un scénario « Région à énergie positive à l'horizon 2050 » qui prévoit :

- Une réduction de 40 % de la consommation d'énergie. Pour cela, des efforts particuliers sont à réaliser dans le domaine du résidentiel-tertiaire et des transports ;
- Une multiplication par plus de 3 de la production d'énergies renouvelables par rapport à la situation actuelle.

De fait, la construction d'un parc photovoltaïque s'inscrit bien dans la démarche régionale et départementale de lutte contre le changement climatique et de développement des énergies renouvelables sur le territoire, d'autant plus que la ressource solaire le permet.

7.2 ANALYSE DU CHOIX DU SITE

7.2.1 RECHERCHE DE DIFFERENTS SITES PROPICES AU DEVELOPPEMENT DE PROJET SOLAIRE

À partir de bases de données recensant les carrières, friches et sols pollués, un ensemble de sites potentiels a été identifié par Soleil du Midi Développement dans des rayons de 5 et 10 km autour de la zone d'implantation, avant que cette dernière soit sélectionnée. Ces sites ont fait l'objet d'une analyse afin d'évaluer leur adéquation et leur potentiel pour accueillir des installations photovoltaïques.

- Dans un rayon de 5km

Dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude, il existe 9 sites référencés anthropisés (anciennes carrières, sites en friches CEREMA). Cette base de données a été analysée en suivant pour vérifier l'état actuel du terrain et la possibilité de valorisation en un projet photovoltaïque au sol :

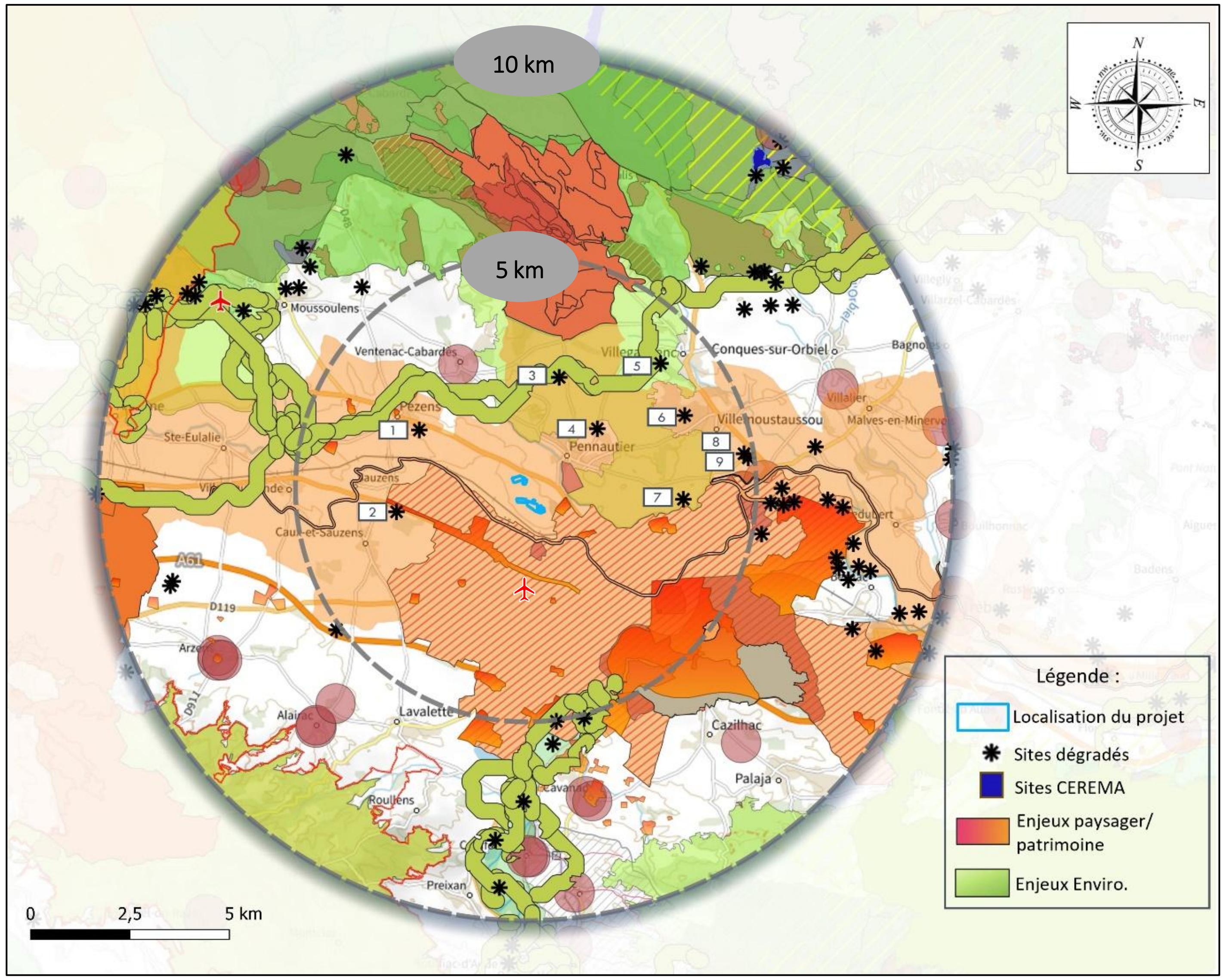

10 km
5 km
N
E
S
W
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Pezens
Ste-Eulalie
Sauzens
Caux-et-Sauzens
A61
D119
Arzens
Alairac
Lavalette
Roullens
Cavanac
Preixan
Cazilhac
Palaja
Villegailhenc
Conques-sur-Orbiel
Bagnoles
Villemoustaussou
Villalier
Malves-en-Minervois
Pennautier
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
2,5
5 km
Légende :
Localisation du projet
Sites dégradés
Sites CEREMA
Enjeux paysager/ patrimoine
Enjeux Enviro.

Figure 235 : Localisation des sites dégradés et sites CEREMA au droit d'un rayon de 5 km – Source : Mineral info / Cerema

Tableau 80 : sites anthropisés au droit d'un rayon de 5 km

N°	Historique/nature du site	Localisation	Commentaires
1	Ancienne exploitation de la Carte de Carcassonne	Pezens	Réhabilitation en site industriel
2	Ancienne exploitation	Caux et Sauzens	Réhabilitation agricole avec déclaration à la PAC
3	Ancienne exploitation de la Carte de Carcassonne	Pennautier	Enjeux forts biodiversité (trame verte, ZNIEFF II, ENS), distance au poste source importante et non viable économiquement
4	Ancienne carrière	Pennautier	Réhabilitation pavillonnaire
5	Ancienne carrière	Villegailhenc	Recolonisation de la végétation et enjeux forts biodiversité (trame verte, ENS, ZNIEFF II)
6	Ancienne carrière	Villemoustaussou	Construction d'habitation
7	Ancienne carrière	Villemoustaussou	Réhabilitation agricole
8	Ancienne carrière	Villemoustaussou	A proximité de la déchèterie ; tampon UNESCO Canal du Midi. Parcelles non réhabilitées pouvant accueillir un projet photovoltaïque. L'entreprise propriétaire a été contactée par Soleil du Midi Développement
9	Ancienne carrière	Villemoustaussou	En partie réhabilitée en déchetterie, l'autre partie en réhabilitation

Dans un rayon de 5km autour de la zone d'étude, parmi les 9 sites anthropisés référencés : 6 sites ont été réhabilités, 2 ont des enjeux forts en termes de biodiversité et 1 site restant d'environ 1,7 ha est situé en zone tampon UNESCO du Canal du Midi.

- Dans un rayon de 10 km

Dans un rayon de 10 km, environ une cinquantaine de sites anthropisés ont été identifié :

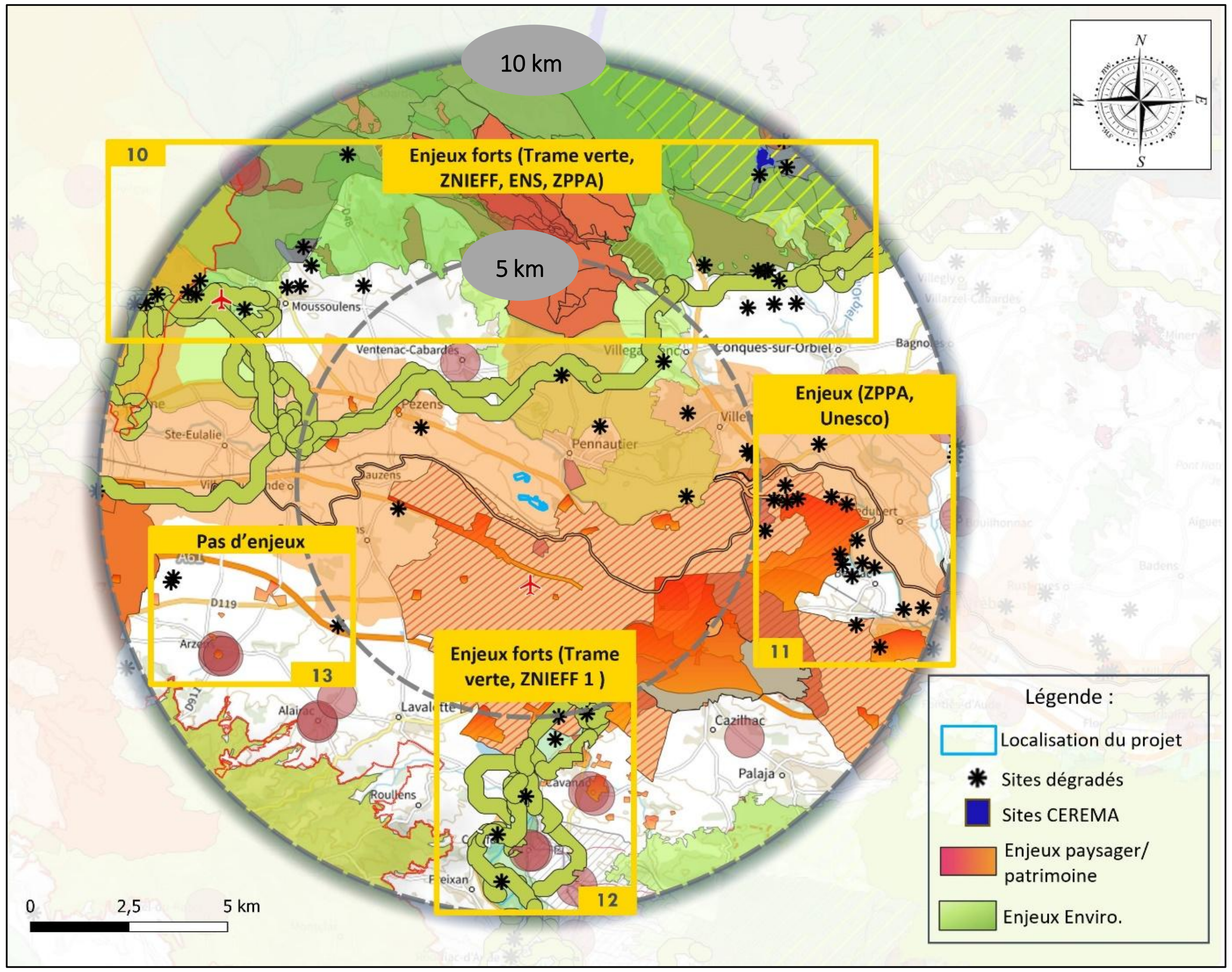

10 km
5 km
10
Enjeux forts (Trame verte, ZNIEFF, ENS, ZPPA)
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Conques-sur-Orbiel
Bagnols
Pezens
Pennautier
Ste-Eulalie
Enjeux (ZPPA, Unesco)
11
Pas d'enjeux
13
Arzens
Alairac
Lavalette
Enjeux forts (Trame verte, ZNIEFF 1)
12
Cazilhac
Palaja
Cavanac
Roullens
Preixan
0
2,5
5 km
N
E
S
W
Légende :
Localisation du projet
Sites dégradés
Sites CEREMA
Enjeux paysager/ patrimoine
Enjeux Enviro.

Figure 236 : Localisation des sites dégradés et sites CEREMA au droit d'un rayon de 10 km – Source : Mineral info / Cerema

Tableau 81 : sites anthropisés au droit d'un rayon de 5 km

Zone	Historique/nature du site	Localisation	Commentaires
Zone 10 *22 sites dégradés*	Exploitation en activité	Alzonne	Site actuellement en exploitation
	Anciennes exploitations réhabilitées ou en réhabilitation en parc photovoltaïque	Alzonne	Parc photovoltaïque Urbasolar
		Moussoulens	Parc photovoltaïque Menka Energies, Total
		Limousis	Parc photovoltaïque Delta Solar
		Salsigne	Parc photovoltaïque CNR, Enerpole
		Conques-sur-Orbiel	Parc photovoltaïque Compagnie du Vent
	Ancienne exploitation	Moussoulens	~4300 m² exploitable, surface restante faible pour l'implantation d'un parc
	Ancienne exploitation	Non identifiables	Forêt publique, réhabilitation agricole (RPG)
	Friche (dépôt de liquide inflammable)	Montolieu	Parc photovoltaïque Total Quadran Energie
	Friche (ancienne mine d'or)	Salsigne	Réhabilitation complexe liée à la pollution du sol
Zone 11 *18 sites dégradés*	Ancienne exploitation	Berriac	Parc photovoltaïque Compagnie du Vent
	Anciennes exploitations	Villedubert, Trèbes	Réhabilitation agricole
	Exploitation de Montredon	Carcassonne	Exploitation active
	Ancienne carrière	Trèbes	~ 1 ha en friche situé en tampon Unesco dans la zone d'influence. Parcelles non réhabilités avec une topographie très variable rendant difficile une réhabilitation photovoltaïque.
Zone 12 *6 sites dégradés*	Carrière Le Chapitre	Carcassonne	Exploitation active
	Ancienne carrière	Cavanac	Enjeux biodiversité fort (ENS, ZNIEFF II, Trame Verte)
	Ancienne carrière	Cavanac	Site agricole
	Ancienne carrière	Couffoulens	Réhabilitation industrielle
	Ancienne exploitation	Rouffiac-d'Aude	Réhabilitation pavillonnaire
	Ancienne carrière	Preixan	Boisements (trame verte)
Zone 13 *3 sites dégradés*	Anciennes exploitations	Arzens, Alairac	Réhabilitation agricole

Aucun des sites anthropisés dans un rayon de 10 km ne répond aux critères nécessaires pour un projet photovoltaïque, ni en termes de conditions favorables ni de disponibilité. Un seul site, situé à moins de 5 km sur la commune de Villemoustaussou, a été identifié comme potentiellement favorable, mais sa superficie limitée (1,7 ha) ne permet pas de développer un parc solaire ayant un impact significatif sur la politique de transition énergétique à l'échelle du territoire.

7.2.2 JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

Dans cette optique, afin de répondre aux objectifs de transition énergétique tout en limitant l'impact environnemental, des terres en friche de faible valeur agronomique ont été choisies. Ce choix permet de valoriser des terrains adaptés à l'installation de dispositifs photovoltaïques sans compromettre les terres agricoles de haute qualité, tout en favorisant le développement des énergies renouvelables.

Le site de Pennautier, divisé en deux groupes de parcelles, a été choisi pour les raisons suivantes :

- **Absence d'usage agricole :** Les parcelles sont en friche depuis environ une trentaine d'années. Leur absence totale d'usage agricole a conduit vers une recolonisation végétale des terrains. L'abandon de ces terres a été accompagné de dépôts successifs de déchets (gravats, matériaux agricoles, plastiques, etc.) sur de nombreuses parcelles. Les parcelles du projet sont non irriguées et considérées, par la chambre d'agriculture de l'Aude, comme étant de faible valeur agronomique.

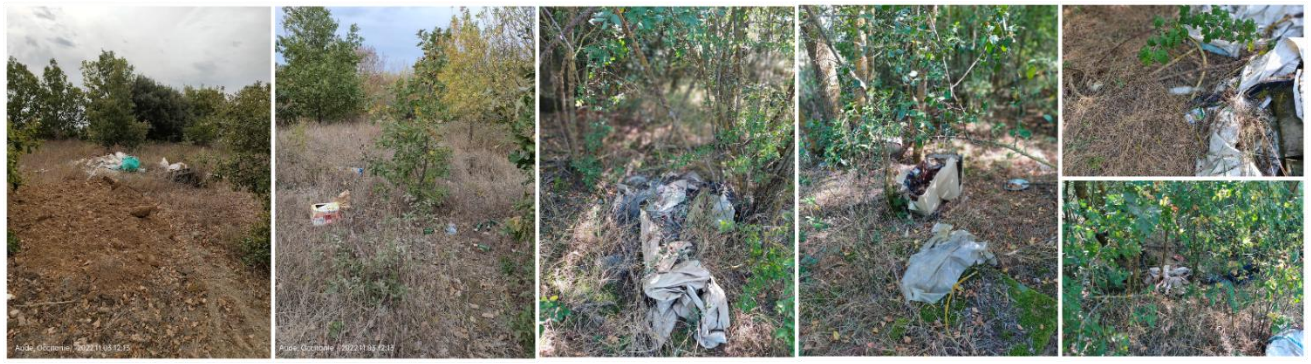


Figure 237 : Photos terrain réalisées par Soleil du Midi développement en novembre 2022

- **Absence de contraintes environnementales et patrimoniales** : Le site est éloigné des zonages d'inventaires ZNIEFF 1 ou 2, réglementaires Natura 2000, espace naturel sensible, et est éloigné de tout monument historique.
- **Faisabilité technique et économique du raccordement** : Un raccordement du parc solaire est envisageable sur la commune de Carcassonne à une distance techniquement et économiquement acceptable.
- **Disponibilité foncière adéquate** : La disponibilité foncière de 14 hectares, permet de mettre en place, lorsque cela est nécessaire, des mesures d'évitement et de réduction pour les contraintes environnementales et ou paysagères.
- **Situation géographique favorable** : Les parcelles sont situées en retrait, sur un plateau surplombant le Canal du Midi, hors de la zone classée du canal et de la zone agricole paysagère du plan local d'urbanisme (PLU) de Pennautier (2015). Le positionnement du site sur un plateau a pour effet d'en masquer très significativement sa perception depuis le Canal du Midi et ses abords. Seuls ses espaces boisés périphériques sont partiellement et ponctuellement perceptibles.
- **Conformité avec le projet de classement des abords** : L'analyse conduite par Soleil Du Midi Développement lors de la sélection des parcelles du projet est similaire à celle réalisée dans le cadre de la définition du projet de protection des abords du canal du midi (« Site classé des abords du Canal du Midi », 2015). Le projet de classement s'était en effet appuyé sur les éléments topographiques pour définir les zones paysagèrement connectées avec le Canal du Midi. La zone d'étude retenue, positionnée sur un plateau était localisée à l'extérieur de ces zones connectées au Canal du Midi.

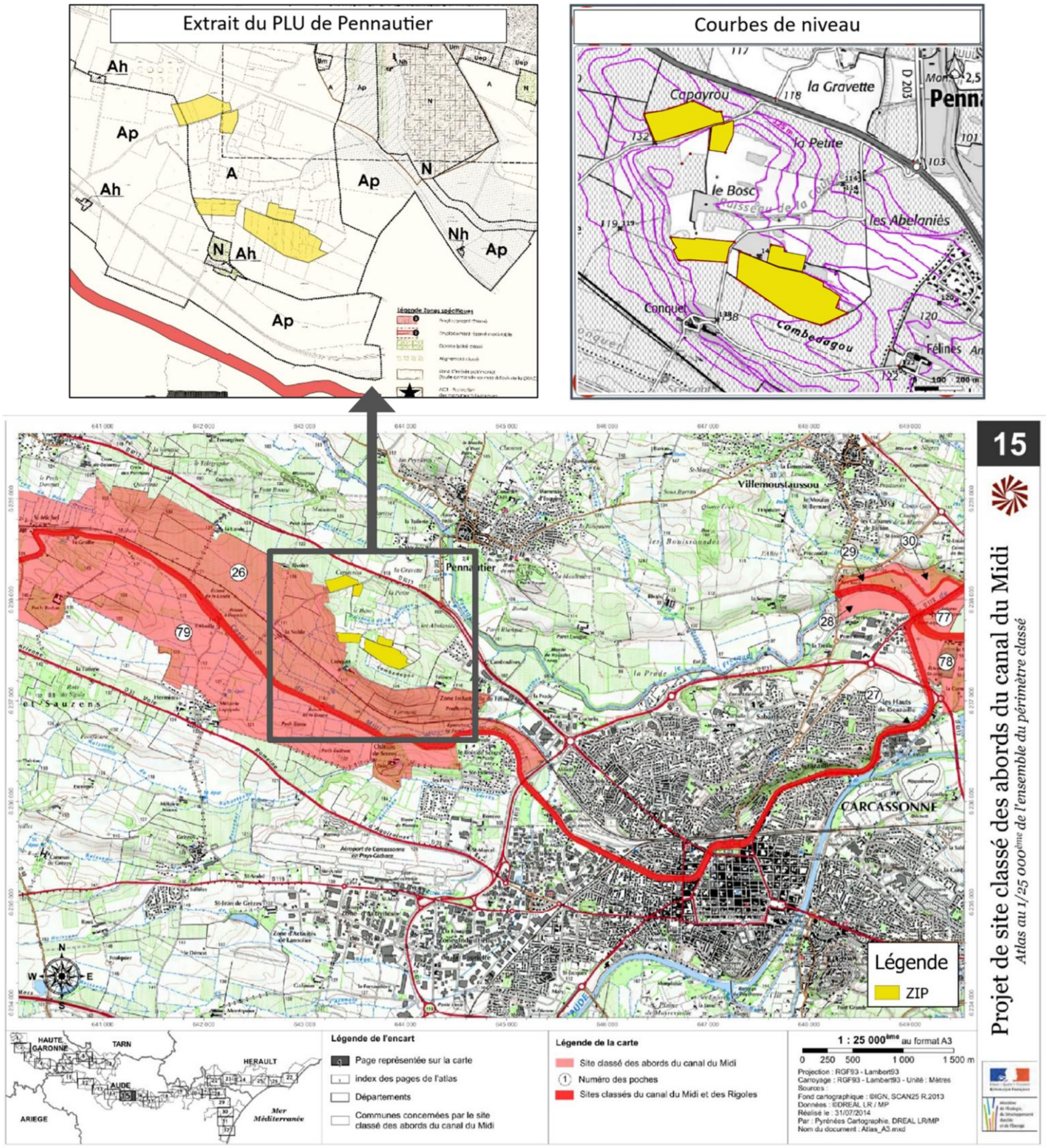

Extrait du PLU de Pennautier
Ah
Ap
A
N
Nh
Ap
Courbes de niveau
Capayrou
la Gravette
la Petite
le Bosc
les Abelanies
Conques
Combedagou
Pennautier
15
Projet de site classé des abords du canal du Midi
Atlas au 1/25 000ème de l'ensemble du périmètre classé
Villemoustaussou
CARCASSONNE
Légende
ZIP
Légende de l'encart
Page représentée sur la carte
Index des pages de l'atlas
Départements
Communes concernées par le site classé des abords du canal du Midi
Légende de la carte
Site classé des abords du canal du Midi
Numéro des poches
Sites classés du canal du Midi et des Rigoles
1 : 25 000ème au format A3
HAUTE GARONNE
TARN
HERAULT
AUDE
ARIEGE
Mer Méditerranée

Figure 238 : Extrait du projet de classement des abords du Canal du Midi, extrait de la carte graphique du PLU de Pennautier

L'ensemble des critères techniques et économiques favorables à la mise en place du projet sur les terrains étudiés est listé dans le tableau suivant :

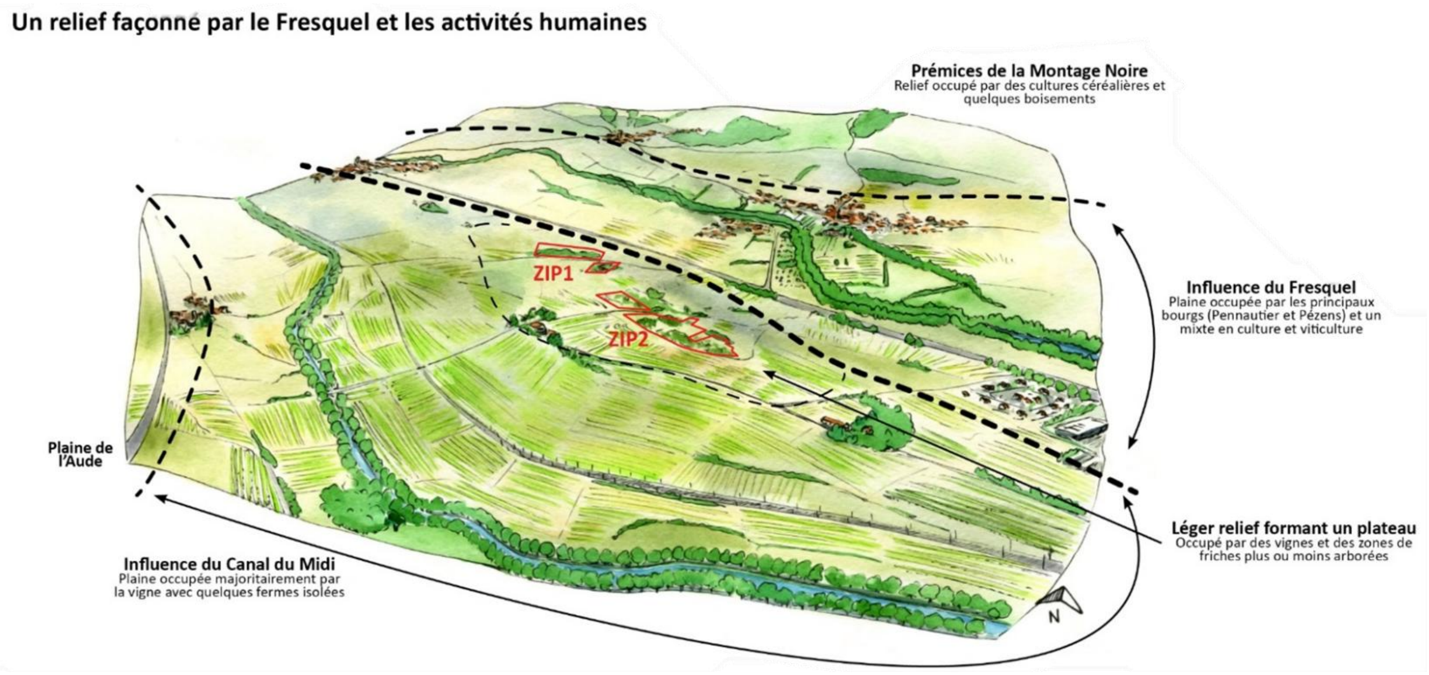

Un relief façonné par le Fresquel et les activités humaines
Prémices de la Montage Noire
Relief occupé par des cultures céréalières et quelques boisements
Influence du Fresquel
Plaine occupée par les principaux bourgs (Pennautier et Pézens) et un mixte en culture et viticulture
ZIP1
ZIP2
Plaine de l'Aude
Léger relief formant un plateau
Occupé par des vignes et des zones de friches plus ou moins arborées
Influence du Canal du Midi
Plaine occupée majoritairement par la vigne avec quelques fermes isolées
N

Figure 239 : Structure et ambiance paysagère autour de la ZIP – Source : ANT, 2020

Tableau 82 : Critères techniques et économiques en faveur du choix du site du projet

	Critères techniques et économiques
Facteurs naturels du site	▪ Topographie globalement plane ▪ Radiation globale satisfaisante ▪ Conditions climatiques favorables (2 169,5 heures d'ensoleillement par an en moyenne) ▪ Propriétés du sol favorables (délaissé agricole)
Infrastructure énergétique	▪ Possibilité de raccordement au réseau public d'électricité : raccordement au poste source de Viguier ▪ Capacité d'accueil du réseau suffisante
Critères industriels	▪ Accès existant
Critères d'intérêts publics	▪ Conforme à l'objectif interministériel de développement des productions d'électricité de la France ▪ Conforme aux directives européennes de développement des énergies renouvelables
Autres critères	▪ Ne génèrera pas de nuisances ni de rejets dans le milieu naturel et n'impactera pas directement et significativement la santé humaine ▪ Accord des propriétaires des terrains

7.3 DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

Une fois le site de Pennautier retenu, la société Soleil du Midi a étudié l'implantation la plus adéquate pour développer un projet photovoltaïque. Le projet a donc évolué au fur et à mesure de son développement.

Plusieurs variantes d'implantation ont de fait étés analysés sur le site au regard des différents enjeux relevés par des experts indépendants, des consultations effectuées pendant le développement du projet auprès des différents services de l'état et autres organismes départementaux et à l'équilibre économique du projet.

7.3.1 VARIANTE N°1 – (14 HECTARES D'EMPRISE OCCUPEE PAR LES MODULES SOLAIRES)

Cette première variante tient compte des caractéristiques physiques de la zone, comme sa topographie et ses conditions d'accès.

Le site étant pressenti comme non soumis à défrichement, l'utilisation de l'espace est optimisée afin de garantir une production électrique importante.

La surface clôturée du parc s'étend sur 14 hectares, avec une capacité de 16 MWc.

Les tables, porteuses des panneaux solaires photovoltaïques, sont constituées de 3 modules en portrait, atteignant une hauteur de 3,2 m avec une inclinaison à 20 degrés.

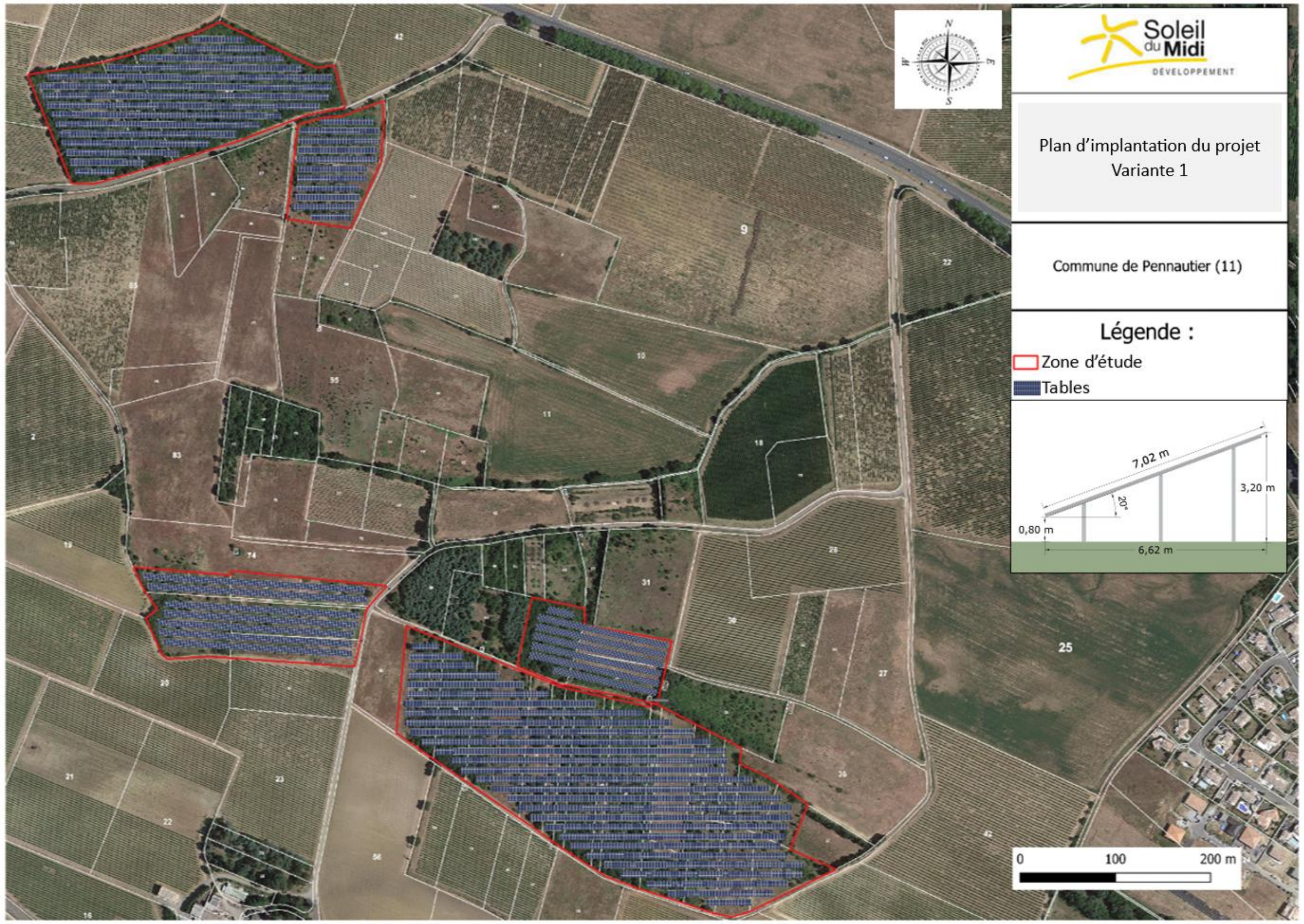


Figure 240 : Variante 1

7.3.2 VARIANTE N°2 - PRESENTEE LORS DE LA PREMIERE REUNION DU POLE CANAL (13,5 HECTARES D'EMPRISE OCCUPEE PAR LES MODULES SOLAIRES)

Afin d'atténuer l'influence visuelle du parc solaire depuis le Canal du Midi, le porteur de projet, sous les recommandations du bureau d'études paysager, projette le maintien d'un cordon de végétation sur le secteur nord de la zone d'études.

Un renforcement des masques visuels existants est prévu ponctuellement. Ce renforcement est accompagné de la mise en place d'une double haie sur les linéaires sud et sud-ouest des secteurs du projet perceptibles depuis le Canal du Midi et ses abords immédiats.

La hauteur des tables, porteuses des panneaux solaires est également réduite, de 3,2 m à 2,5 m en modifiant l'inclinaison des structures. Cette réduction de l'inclinaison des tables de 20° au 15° a pour effet de réduire le productible du parc solaire.

La conservation de cordons de végétation, leurs renforcement ponctuels et la mise en place d'une haie double après suppression de la végétation existante ont pour effet de réduire la superficie de la zone d'études équipée en panneaux. La prise en considération des enjeux naturalistes identifiés en phase état initial est réalisée dans le cadre de cette variante.

La surface d'emprise des modules est ainsi réduite à 13,5 ha.

Ces dispositions furent présentées lors d'une première rencontre avec les représentants du Canal du Midi, le 16 décembre 2020.

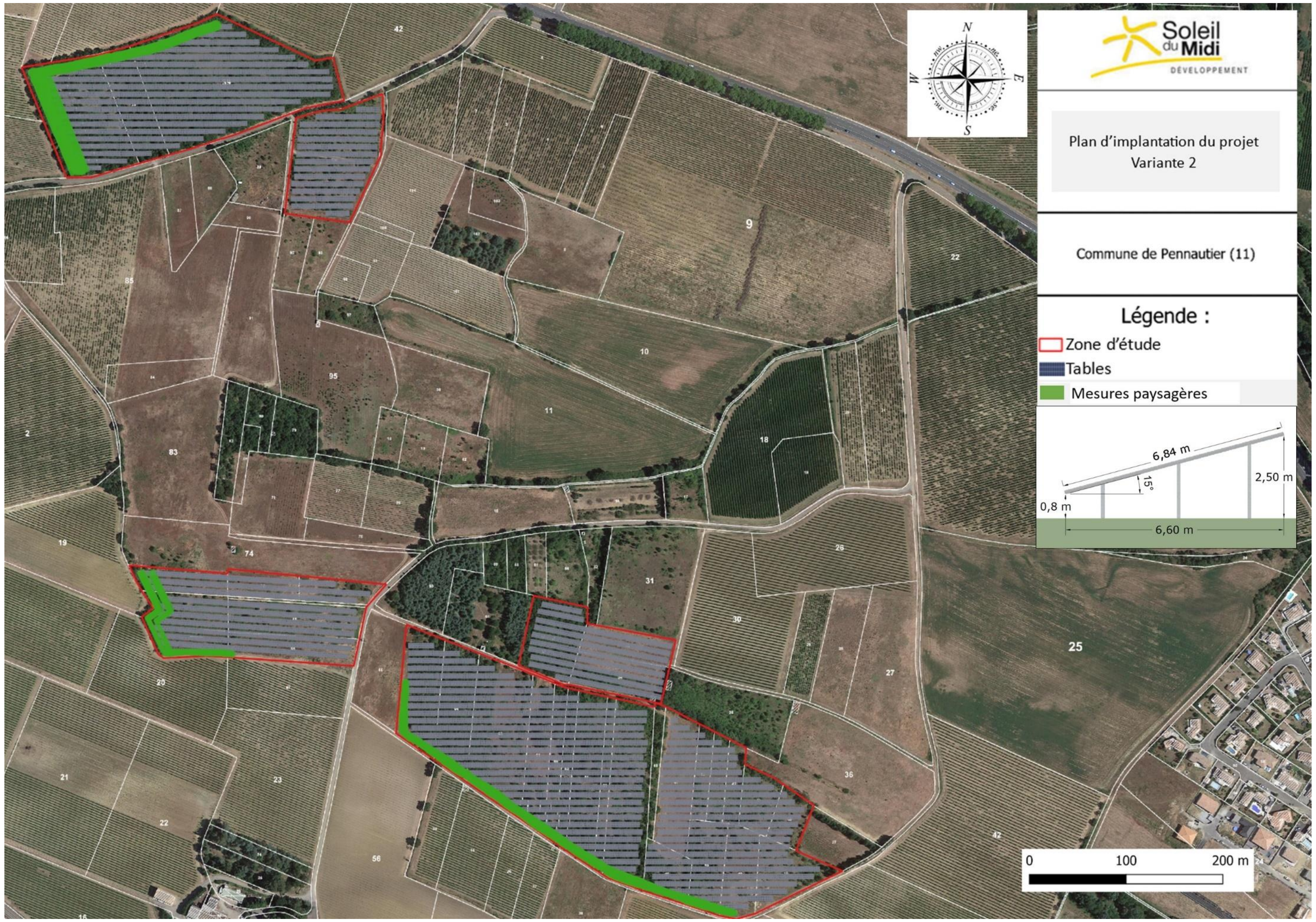


Figure 241 : Variante d'implantation n°2

7.3.3 VARIANTE N°3 - PRESENTEE LORS DE LA DEUXIEME REUNION DU POLE CANAL (11,5 HECTARES D'EMPRISE OCCUPEE PAR LES MODULES SOLAIRES)

La présentation de la variante 2 au pôle Canal du Midi a permis, via les échanges engagés, une meilleure compréhension des enjeux de la zone sensible du Canal du Midi.

Les observations du pôle canal ont conduit le porteur de projet, appuyé par le bureau d'étude paysager, à renforcer les mesures d'intégration du projet au sein de son environnement paysager.

Ce renforcement s'est notamment appuyé sur la topographie de la zone d'études en s'appuyant sur la topographie du terrain.

Ainsi le maintien d'un cordon de végétation sur la zone nord, accompagné de renforcements ponctuels, a évolué vers un évitement d'espace boisés, constitué par des reculs de 40 mètres sur les parties inclinées vers le Canal du Midi.

Sur la partie sud de la zone d'études, des reculs de 20 à 80 mètres sont retenus afin de traiter l'influence visuelle potentielle du projet.

La loi Zéro Artificialisation Nette (Loi ZAN) a imposé le rehaussement des structures porteuses des modules solaires, de 0 ,8 m à 1,1 à leur point le plus bas. Afin de maintenir la hauteur des structures, réduite lors de l'élaboration de la variante, le porteur de projet a fait le choix de réduire la largeur des tables envisagées. Ainsi les tables ont été modifiées afin d'être composées de deux modules solaires positionnés en portrait au lieu des trois envisagés dans la variante 2. Cette modification de la disposition des modules au sein des structures porteuses a également eu pour effet de réduire encore la hauteur maximale des tables à 2,33 m.

Cette variante d'implantation et ses mesures d'intégration paysagères associées ont été présentées au pôle Canal du Midi le 16 mars 2023. Les membres du pôle Canal du Midi, après avoir reconnu les efforts d'intégration du projet, ont émis de nouvelles recommandations selon l'objectif partagé d'assurer une étude architecturale et paysagère de qualité, visant à permettre la meilleure intégration possible du projet dans son environnement paysager et patrimonial.

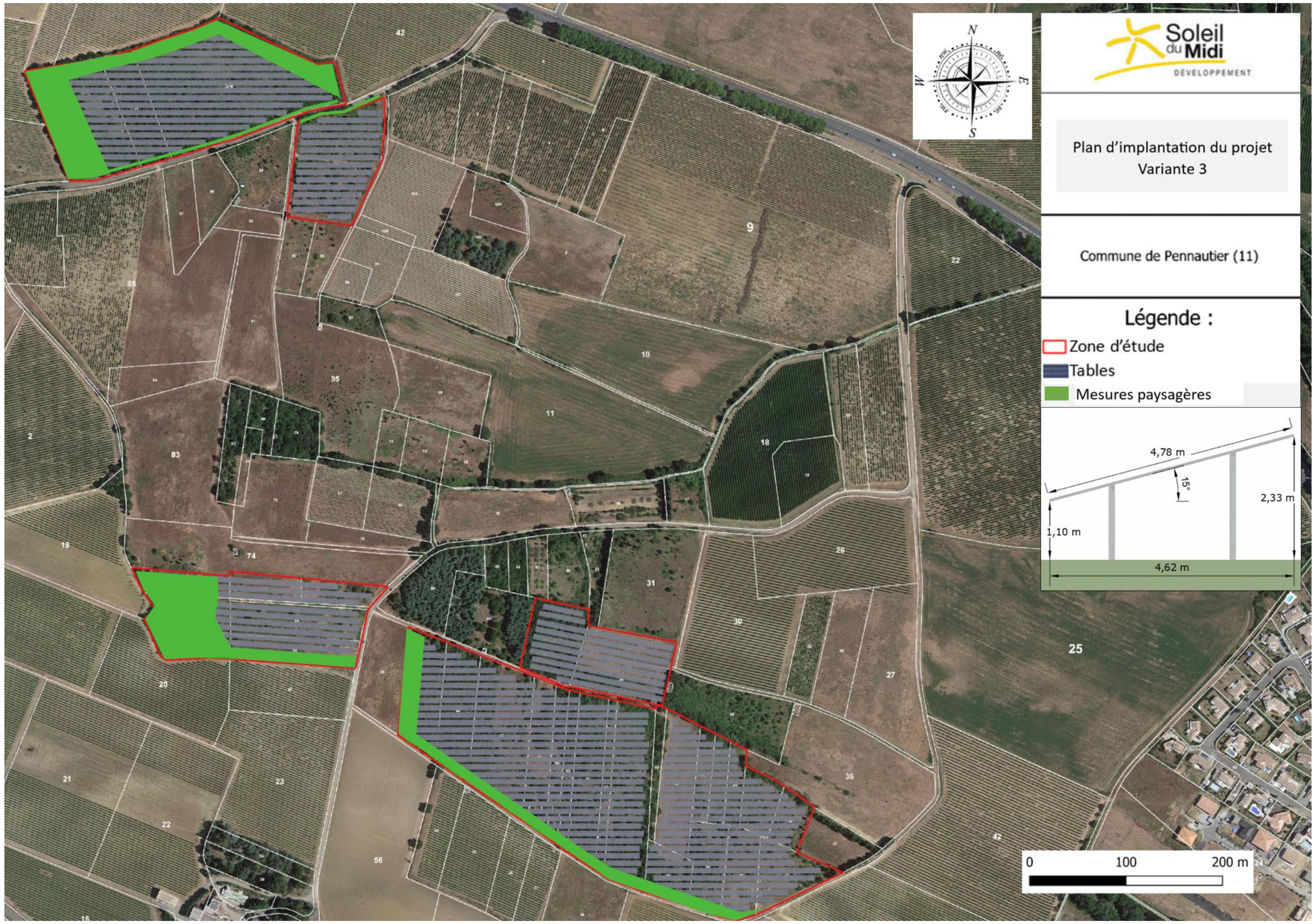


Figure 242 : Variante d'implantation n°3

7.3.4 VARIANTE N°4 – VARIANTE RETENUE (11,35 HECTARES D'EMPRISE OCCUPEE PAR LES MODULES SOLAIRES)

La variante 4 intègre les nouvelles recommandations du pôle Canal du Midi, émises lors de la réunion du 16 mars 2023, comme les observations du pôle Énergies Renouvelables du 19 décembre 2023.

L'intégralité des masques végétaux périphériques est désormais maintenue. Des haies sont plantées, là où ponctuellement les masques visuels existants sont partiellement absents. Ce renforcement des plantations est effectué de part et d'autre des chemins et voiries traversant les zones nord et sud.

La zone nord du projet est ainsi intégralement ceinturée par un masque végétal préservé ou créé localement. C'est également le cas de la partie ouest de la zone Sud. Les masques paysagers existants de la partie est de la zone sud sont intégralement maintenus sur les linéaires sud et ouest et densifiés là où cela est nécessaire.

Les bâtiments techniques reçoivent un parement en pierre calcaire et sont équipés d'un toit en tuiles canal en terre cuite à double pente avec un rebord de 5 cm minium et une pente maximale de 30%. Les portes des postes seront ocre roux, teinte chaude très souvent utilisée localement sur les menuiseries des domaines agricoles et cabane viticole. Ces habillages des bâtiments techniques, déjà globalement peu perceptibles, permettront d'en favoriser l'insertion paysagère.

La hauteur des structures est maintenue à 2,33 mètres au maximum.

Concernant les enjeux liés au milieu naturel, les pelouses siliceuses et certains boisements au sein de la zone nord sont entièrement évités (présence du Grand Capricorne), ainsi qu'une mare temporaire d'environ 3 m² de surface.

L'ensemble de ces mesures, au fur et à mesure de l'évolution du projet, a conduit à une réduction significative de la zone d'emprise des modules solaires, de 14 hectares à 11,35 hectares.

C'est cette variante qui a été retenue dans le cadre du projet et est étudiée dans le présent dossier d'évaluation environnementale.

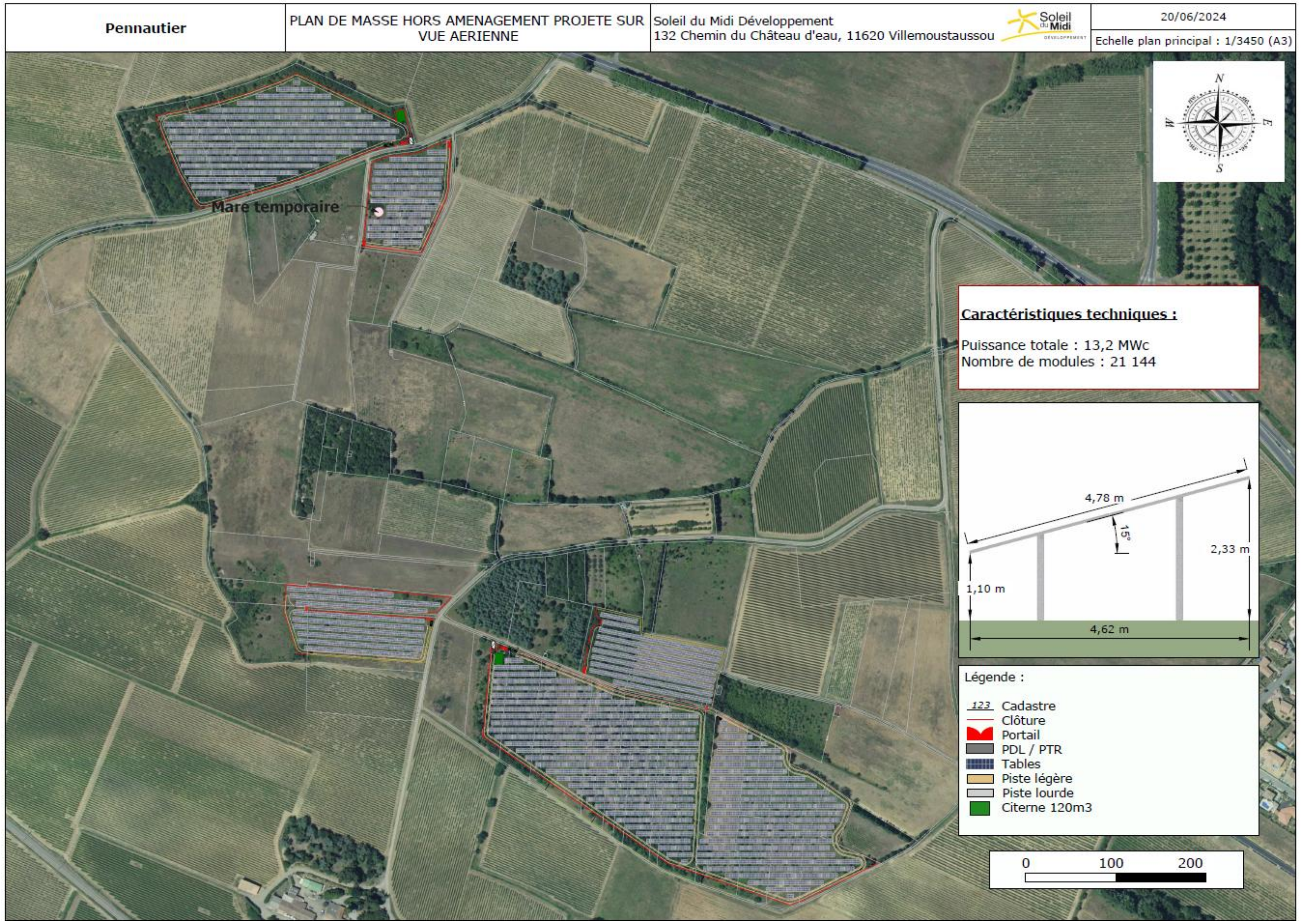

Pennautier
PLAN DE MASSE HORS AMENAGEMENT PROJETE SUR VUE AERIENNE
Soleil du Midi Développement
132 Chemin du Château d'eau, 11620 Villemoustaussou
Soleil du Midi
20/06/2024
Echelle plan principal : 1/3450 (A3)
N
E
S
W
Mare temporaire
Caractéristiques techniques :
Puissance totale : 13,2 MWc
Nombre de modules : 21 144
4,78 m
15°
2,33 m
1,10 m
4,62 m
Légende :
123 Cadastre
Clôture
Portail
PDL / PTR
Tables
Piste légère
Piste lourde
Citerne 120m3
0
100
200

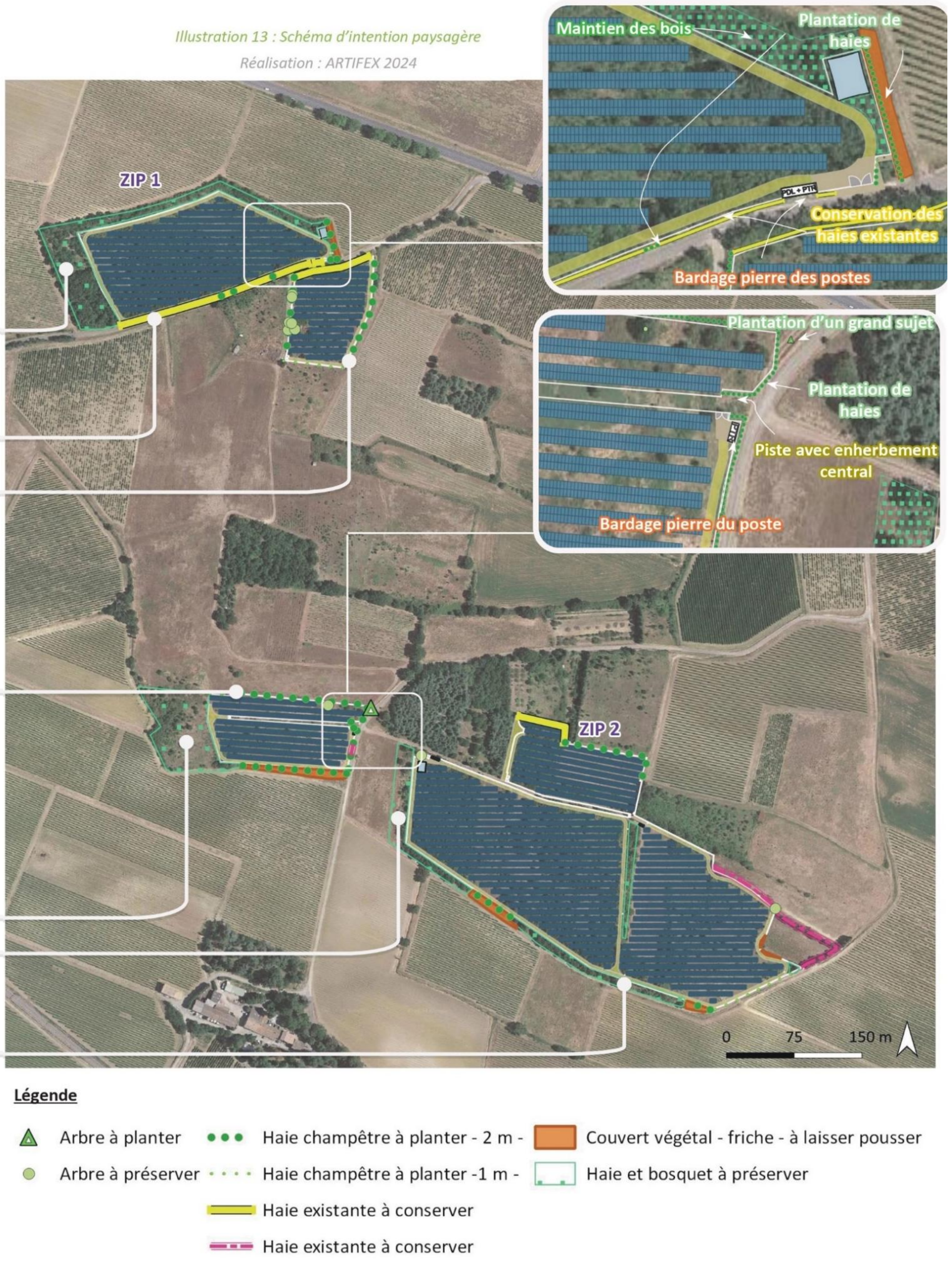
Figure 243 : Variante 4 : variante retenue

- Afin de limiter les visibilités éventuelles depuis les écluses de Lalande et d'Herminis, un recul de 40m a été effectué au sein et à l'Ouest de la ZIP 1. Ce recul permettra de préserver une chênaie existante. Elle sera conservée pour sa fonction d'écran, mais aussi pour ses services écosystémiques. Une frange arborée d'environ 10m de large présente au Nord-Est sera conservée et densifiée par la plantation de jeunes sujets dans des espaces manquant d'arbres.
- Concernant les abords des chemins d'accès du Canal du Midi, les haies longeant les ZIP seront conservées. Seule l'entrée dans le parc (ZIP 1 Partie Nord-Ouest) ouvrira des vues sur ce dernier, ne pouvant accueillir de végétation à l'endroit du passage vers le portail.
- Des haies seront plantées en double rang sur une épaisseur de 2m, avec un écart entre les végétaux allant de 1m à 1,5m.

- Une haie arbustive sera implantée le long du chemin d'accès, dans le même esprit que celle de la ZIP 1. Les parties des ZIP contigües à des chemins ou pouvant être directement visibles seront plantées de haies.
- La bande plantée au Nord de cette ZIP suivra un motif moins formel avec des écarts entre les végétaux allant de 1m à 2m.
- Un grand sujet sera planté à l'angle du parc, pour créer un premier plan et un volume plus important (cf. zoom).
- Dans la continuité des aménagements proposés dans la ZIP 1, un recul de 50 à 80m sera effectué. Certains arbres spontanés présents dans cette zone seront conservés à l'Ouest de la ZIP; **une mesure d'accueil de végétation spontanée** forcera cet enfrichement. Les plantations seront hétérogènes en hauteur et en maturité, pour atténuer la régularité d'une plantation classique.
- Un recul de 20m met à distance et occulte la ZIP 2.
- Les parcelles Ouest de la ZIP 2 étant occupées par des chênes, un recul d'environ 10m permettra de conserver une bande arborée pour limiter les perceptions depuis le chemin du Conquet et le Canal du Midi. Des plantations de jeunes arbustes permettront une occultation pérenne.

Illustration 13 : Schéma d'intention paysagère

Réalisation : ARTIFEX 2024


ZIP 1
ZIP 2
Maintien des bois
Plantation de haies
Conservation des haies existantes
Bardage pierre des postes
Plantation d'un grand sujet
Plantation de haies
Piste avec enherbement central
Bardage pierre du poste
0
75
150 m
Légende
Arbre à planter
Arbre à préserver
Haie champêtre à planter - 2 m -
Haie champêtre à planter -1 m -
Haie existante à conserver
Haie existante à conserver
Couvert végétal - friche - à laisser pousser
Haie et bosquet à préserver

Mesures paysagères intégrées au plan d'implantation du projet

Représentation 3D du projet dans son ensemble (source : Bellevue visualisation 3D)

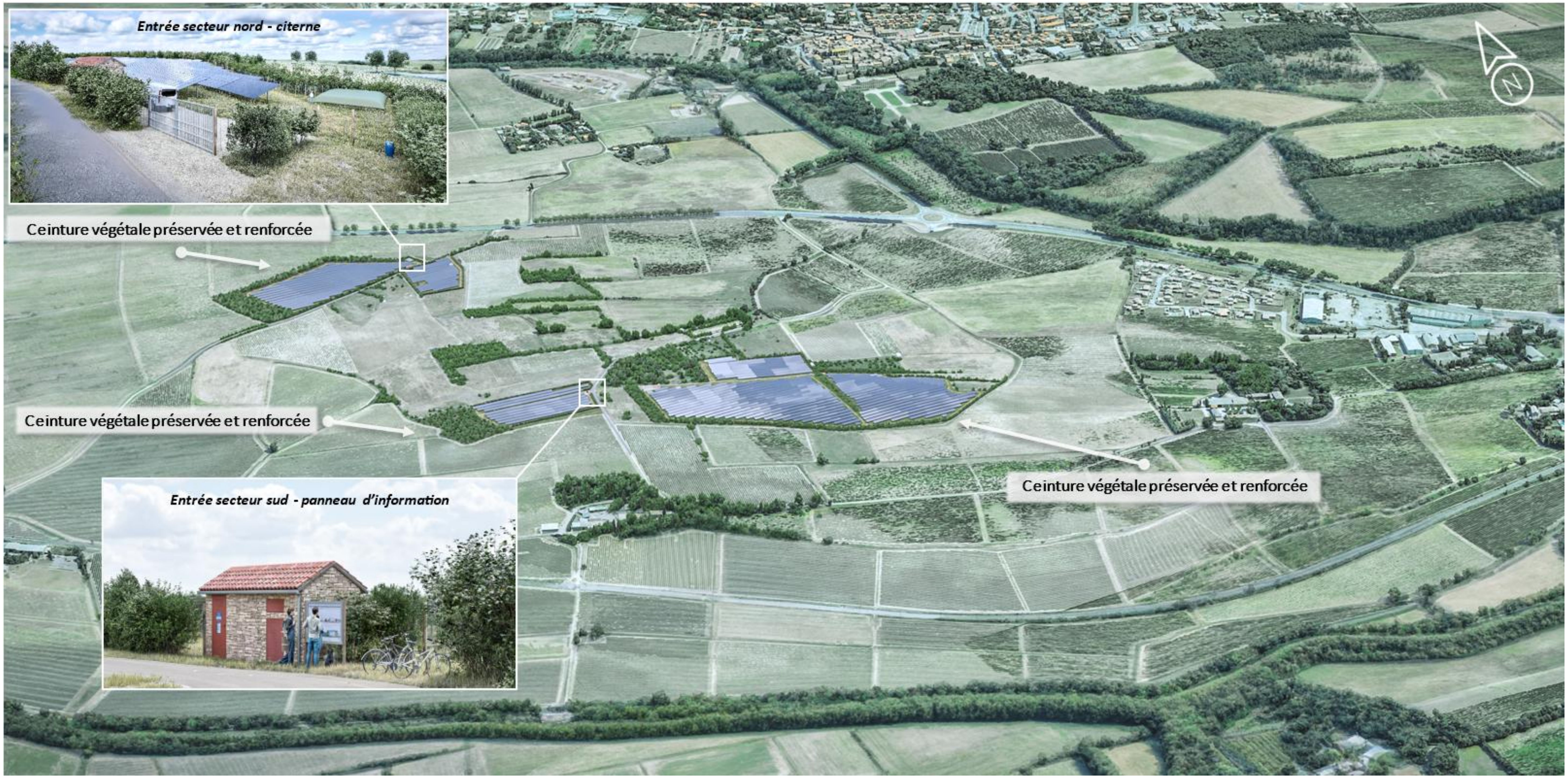

Entrée secteur nord - citerne
Ceinture végétale préservée et renforcée
Ceinture végétale préservée et renforcée
Entrée secteur sud - panneau d'information
Ceinture végétale préservée et renforcée
N

Tableau 83 : Caractéristiques générales des variantes étudiées

Variantes	Surface clôturée (Ha)	Puissance installée (MWc)	Hauteur table (m)	Caractéristiques spécifiques
V1	14	16	3,2	Implantation maximale envisageable techniquement sur le site avant les premiers résultats de l'étude d'impact.
V2	13,5	15	2,5	Préservation d'une double haie sur les secteurs perceptibles depuis le canal du Midi. Présentation en Pole Canal.
V3	11,5	13,5	2,5	Retrait des zones à fortes pentes inclinées vers le canal du Midi. Hauteur des panneaux abaissée Respect de la loi ZAN avec un point bas à 1m10. Présentation en deuxième Pole Canal et en Pole ENR.
V4	11,35	13,2	2,33	Accompagnement par un paysagiste pour améliorer la qualité du projet. Mesures paysagères renforcées avec la prise en compte des perceptions depuis les chemins menant au Canal du Midi et depuis le bourg. Préservation, plantation et densification pour renforcer le masquage ceinturant les ZIP. Intégration des équipements techniques par un parement en pierre calcaire. Evitement de la mare temporaire (~3m2), les pelouses siliceuses et certains boisements au sein de la zone nord

8 CONTRIBUTION DU PROJET A LA REDUCTION DES GAZ A EFFET DE SERRE (GES)

8.1 PRESENTATION DES ELEMENTS GENERAUX

8.1.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'article R112-5 du code de l'environnement précise plusieurs aspects à étudier dans le cadre de l'évaluation environnementale, dans la section « études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements », notamment concernant l'évaluation environnementale et vis-à-vis du climat des projets :

- Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installation, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetées et à leurs **incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.**

- Ce contenu inclut les **informations qui peuvent raisonnablement être requises, compte tenu des connaissances et des méthodes d'évaluation existantes.**

- L'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :
  - Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet notamment **le climat** ;
  - Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultat entre autres des **incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique.**

Le projet photovoltaïque de Pennautier doit ainsi prendre en compte dans l'analyse des incidences sur l'environnement, ses incidences sur le climat et sa vulnérabilité au changement climatique. La partie 3 est dédiée à cette analyse.

8.1.2 LE CLIMAT DANS LES ETUDES D'IMPACT

L'électricité qui sera fournie par le parc photovoltaïque de Balance carbone du projet photovoltaïque de Pennautier est produite à partir du rayonnement solaire, qui est une énergie dite « renouvelable ».

Selon l'étude "Systèmes Photovoltaïques - Fabrication et Impact Environnemental" réalisée par l'Hespul en Juillet 2009, les résultats d'analyse du cycle de vie nous confirment que la production d'électricité photovoltaïque présente un bilan environnemental favorable. Ces résultats sont cependant restreints à la filière du silicium cristallin (90% du marché) existante actuellement en Europe, hors recyclage en fin de vie. C'est un moyen de production d'électricité n'émettant en lui-même pas de CO2 ou de matières créant un impact sur l'environnement et le réchauffement global du climat.

L'impact majeur est la dépense énergétique pendant la phase de fabrication, provenant à plus de 40% du raffinage du silicium. Etant donné qu'un système photovoltaïque est un générateur d'électricité, cet effet est plus que compensé par son utilisation. Concernant le bilan carbone, de la même façon, il est admis par la communauté scientifique internationale que dans le cas du photovoltaïque, les étapes qui pèsent le plus dans le bilan concernent la fabrication des systèmes, et ce quelle que soit la technologie retenue.

Le temps de retour énergétique moyen pour la France est de 3 ans : le système va donc rembourser 10 fois sa dette énergétique pour une durée de vie de 30 ans minimum. Toujours selon la même étude, la fabrication d'un système photovoltaïque va consommer 3 kWh/Wc.

A noter que le choix du module est un paramètre stratégique essentiel dans le cadre des appels d'offres CRE. En effet, l'Evaluation Carbone Simplifiée du module est l'un des critères de notation d'un Projet qui rapporte entre 0 (si > 700 kg eq CO2/kWc) et 21 points (si < 50 kg eq CO2/kWc) sur 100.

Le fonctionnement d'une centrale photovoltaïque n'implique aucune autre ressource primaire que les radiations solaires pour la production de courant électrique. De fait, ce procédé n'émet aucun rejet atmosphérique ; au contraire il permet, en comparaison aux sources classiques de production d'électricité (le « mix électrique français »), d'éviter le rejet de gaz à effets de serre. Cependant, la fabrication des composants, les travaux de construction et de démantèlement, ainsi que le défrichement du site, sont des processus émetteurs de gaz à effets de serre. Un bilan carbone simplifié du projet est donc nécessaire pour rendre compte des économies réelles d'émissions de gaz à effets de serre sur toute la durée de vie du projet.

Les parties suivantes vont permettre de préciser les émissions de carbone globales ainsi que le temps de retour du projet photovoltaïque de Pennautier.

8.2 METHODOLOGIE UTILISEE

8.2.1 LA DEMARCHE BILAN CARBONE

La démarche Bilan Carbone® a été engagée en 2002 par Jean-Marc JANCOVICI en collaboration avec l'ADEME. Le Bilan Carbone® est un standard d'excellence en matière de comptabilité GES : il a pour objectif de réaliser une photographie exhaustive de l'ensemble des émissions de GES d'une organisation, d'un évènement ou d'un projet. Le Bilan Carbone® est aussi un outil de management environnemental, remplissant un rôle de guide et de support des organisations dans le cadre de leurs démarches de transition climat-énergie. Cette méthode est la plus reconnue en France. Elle est de plus compatible avec les exigences du décret Bilan d'Emissions de GES réglementaire et les standards internationaux les plus reconnus comme la norme ISO 14064, l'initiative GHG Protocol et les termes de la Directive "permis" n° 2003/87/CE relative au système d'échanges de quotas de CO_2.

8.2.2 LES EMISSIONS COMPTABILISEES

Le scope 1 (périmètre en anglais) est le cadre le plus « limité » des bilans carbone. On y mesure uniquement les émissions directes de gaz à effet de serre liées à votre activité, par exemple la combustion de carburant nécessaire à la fabrication du produit ou à la prestation de service.

Le scope 2 regroupe les émissions indirectes de CO_2 liées à la production d'énergie, sous forme d'électricité ou de chaleur. La réalisation de vos services implique une consommation énergétique qui, en soi, ne génère pas de gaz à effet de serre. On regarde plutôt la production d'énergie associée (par exemple, l'électricité).

Enfin, le scope 3 est le plus « large ». En effet, il inclut les autres émissions indirectes, c'est-à-dire toutes celles qui ne sont pas directement associées à la fabrication de vos produits et services. Dès lors il faut regarder le reste de votre chaîne de valeur, comme l'utilisation finale par vos clients, la gestion des déchets ou encore le transport de marchandises.

Tableau 84: Postes d'émissions réglementaires suivant les catégories d'émissions

Catégorie d'émission	N°	Postes d'émissions réglementaires
SCOPE 1 Emissions directes des GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique
	3	Emissions directes des procédés hors énergie
	4	Emissions directes fugitives
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)
SCOPE 2 Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid
SCOPE 3 Autres émissions indirectes des GES	8	Emissions liées à l'énergie non incluse dans les catégories « Emissions directes des GES » et « Emissions de GES à énergie indirecte »
	9	Achats de produits ou services
	10	Immobilisations des biens
	11	Déchets
	12	Transport des marchandises amont
	13	Déplacements professionnels
	14	Actifs en leasing amont
	15	Investissements
	16	Transport des visiteurs et des clients
	17	Transport des marchandises aval
	18	Utilisation des produits vendus
	19	Fin de vie des produits vendus
	20	Franchise aval
	21	Leasing aval
	22	Déplacement domicile-travail
	23	Autres émissions indirectes

8.3 ETAPE 1 : DEFINITION DU PERIMETRE

8.3.1 GAZ A EFFET DE SERRE A CONSIDERER

Les gaz à effet de serre à retenir dans le cadre de l'étude sont identifiés dans le cadre des accords internationaux sur le climat de Paris, à savoir :

- Le dioxyde de carbone CO_2 est principalement issu de l'utilisation de combustibles fossiles et de la déforestation. Il est responsable de 69% de l'effet de serre induit par l'activité humaine.
- Le méthane CH4 est issu de la décomposition de matière organique sans apport d'oxygène (29% issu du dégazage des hydrocarbures, 29% des ruminants, 18% des rizières, etc.). Il est responsable de 18% de l'effet de serre induit par l'activité humaine.
- Le protoxyde d'azote N_2O résulte de l'oxydation dans l'air de composés azotés (principalement de l'usage du fumier et d'engrais). Il est responsable de 5% de l'effet de serre induit par l'activité humaine.
- Les halocarbures (HFC), perfluorocarbures (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF_6) sont des gaz de synthèse qui n'existent pas à l'état naturel, utilisés dans des usages tels que la climatisation, la production de composants électroniques ou comme gaz expanseur.
- Le triflurore d'azote (NF3) : il provient des industries des semi-conducteurs ou encore des panneaux solaires de nouvelle génération.

Pour faciliter les calculs et pouvoir les comparer entre eux, les émissions de GES sont évaluées poste par poste en tonnes équivalent CO_2 (tCO_2e), et tous les GES sont ramenés à des équivalents CO_2 (CO_2e).

8.3.2 PERIMETRE TEMPOREL

Dans le cadre de l'analyse des impacts sur le climat, le calcul des émissions de GES du projet photovoltaïque de Pennautier doit se faire sur l'ensemble de sa durée de vie, selon l'article R122-5 de l'environnement.

On distingue 3 phases :

- La phase de construction : elle inclue les études de faisabilité préalables (en ration monétaire), conception (fabrication des matériaux utilisés) réalisation jusqu'à la mise en service du parc photovoltaïque (énergie du chantier notamment et transport associé) ;
- La phase d'exploitation/fonctionnement : elle comprend le fonctionnement du parc pendant son exploitation (consommations énergétiques, déchets générés), l'entretien, la maintenance, le renouvellement si besoin des composants, ne pas oublier les puits de carbone (plantations, renaturalisation) ;
- La phase de démantèlement : elle inclue notamment la déconstruction, le transport des matériaux et le traitement des déchets, et également l'éventuelle remise en état du site après projet.

La durée de vie du projet photovoltaïque de Pennautier est de 30 ans.

8.3.3 PERIMETRE SPATIAL

Toutes les émissions engendrées et/ou évitées du fait de la réalisation du projet photovoltaïque de Pennautier, directement ou indirectement, sur site et hors site, sont ici prises en compte.

Sont prises en considération ici (liste non exhaustive) :

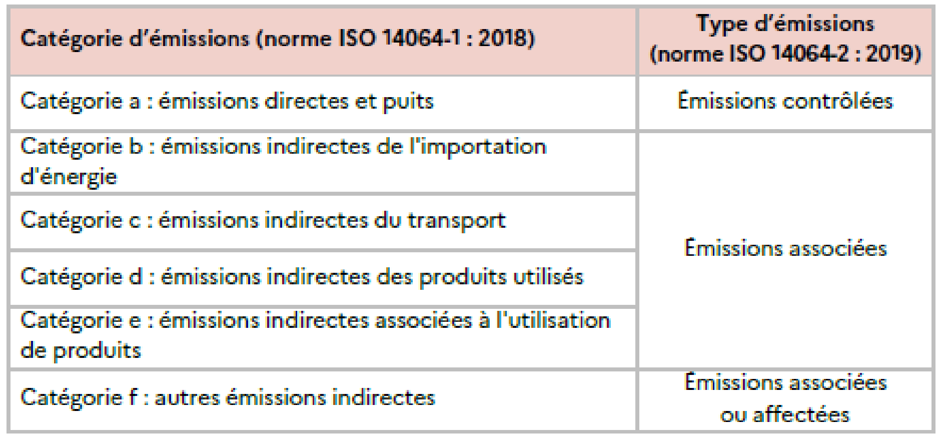
- *Emissions engendrées* :
  - Emissions de tous les éléments de design : panneaux, pistes, postes, citerne, câbles (notamment raccordement), clôtures, bâti … en prenant en compte le chantier, l'exploitation et la maintenance du site, ainsi que le démantèlement final ;
  - Déstockage de carbone : défrichement en phase travaux, changement d'usage des sols…

- *Emissions évitées* : émissions d'un mix énergétique fossile évitées par la production d'énergie renouvelable (en elle-même non émettrices de GES).

Le calcul de ces émissions est précisé dans les parties qui suivent.

8.3.3.1 Catégorie d'émissions

Les émissions directes et indirectes sont celles répertoriées dans la norme ISO 14064-1 : 2018.



Catégorie d'émissions (norme ISO 14064-1 : 2018)	Type d'émissions (norme ISO 14064-2 : 2019)
Catégorie a : émissions directes et puits	Émissions contrôlées
Catégorie b : émissions indirectes de l'importation d'énergie	Émissions associées
Catégorie c : émissions indirectes du transport	
Catégorie d : émissions indirectes des produits utilisés	
Catégorie e : émissions indirectes associées à l'utilisation de produits	
Catégorie f : autres émissions indirectes	Émissions associées ou affectées

Source : CGDD, 2021

Figure 244: Répartition indicative des postes d'émissions par catégorie d'émissions et type d'émissions - source : Commissariat Général au Développement Durable, 2021

g) Emissions directes

Il s'agit des émissions provenant des sources fixes ou mobiles situées à l'intérieur du périmètre organisationnel du projet, soit les émissions provenant des sources appartenant ou étant sous contrôle du porteur de projet :

- Combustion des sources fixes et mobiles des engins de chantier ou flotte automobile du porteur de projet ;
- Mise en œuvre des matériaux de construction ;
- Procédés industriels éventuels hors combustion ;
- Projet agrivoltaïque : émissions des ruminants, fertilisation azotée …

h) Emissions indirectes

Il s'agit des émissions découlant des opérations et activités situées à l'extérieur du projet, qui proviennent de sources de GES n'appartenant pas au porteur de projet ou n'étant pas sous son contrôle, mais qui sont liées à des activités nécessaires à l'existence du projet.

- Production d'électricité importée pour les activités du projet ;
- Fabrication des matières premières achetées ;
- Achat de services ou autres produits ;
- Déplacements des salariés ;
- Transport amont et aval des marchandises ;
- Gestions des déchets générées par les activités du projet ;
- Utilisation et fin de vie des produits vendus par le projet en phase exploitation ;
- Immobilisation des biens et équipements de production.

8.3.3.2 Type d'émissions

Ces notions d'émissions contrôlées, associées ou affectées ont été introduites dans la norme ISO 14064-2 : 2019.

i) Emissions contrôlées ou associées

Les émissions de GES **contrôlées** se situent généralement sur le site du projet dont les activités sont placées sous la direction et l'influence du porteur de projet (**sources directes d'émissions**).

Les émissions de GES **associées** sont situées en amont ou aval du projet et sont liées à un flux de matière ou énergétique qui entre ou sort du site du projet (**sources indirectes d'émissions**).

j) Emissions affectées

La notion d'émissions directes et indirectes s'enrichit de la notion d'émissions **affectées** ou **induites**. Il s'agit des émissions des activités situées en dehors du périmètre organisationnel du projet ou générant un effet rebond conduisant à la hausse généralisée de la demande des consommateurs et des émissions associées.

Dans le cadre d'un projet photovoltaïque, l'effet rebond serait lié à la production d'un excédent local d'énergie qui réduirait potentiellement les prix associés, voire qui aboutirait à une augmentation de la demande en énergie.

Ces émissions affectées sont en lien avec la modification de la demande d'un marché, d'un déplacement physique ou de l'approvisionnement d'un produit et peuvent également concerner les déplacements des visiteurs ou agriculteurs du site par exemple.

8.4 ETAPE 2 : DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Ci-dessous les principales caractéristiques du projet photovoltaïque de Pennautier, qui serviront de base de calculs dans cette étude.

Caractéristiques	Valeurs du projet photovoltaïque de Pennautier	Unités
Puissance crête de la centrale	13,2	MWc
Surface clôturée	11,35	ha
Production annuelle attendue	16 882,8	MWh/an
Temps d'exploitation de la centrale	30	ans
Type de site	Milieux fermés	/
Type de module	Bifacial	
Type de technologie	Silicium monocristallin bifacial	
Taux de dégradation certifié du module par an	0,45	%
Evaluation Carbone Simplifiée	*Disponible uniquement pour les onduleurs et panneaux*	kgCO2e/kWc
Longueur de clôture	3 462	m
Longueur de routes et pistes créées par le projet	2 519,5	m
Nombre de modules	21 144	unités
Surface de modules	2,70	m²
Surface projetée au sol	14 475	m²

8.5 ETAPE 3 : CALCUL DE L'IMPACT DU PROJET : EMISSIONS GENEREES ET EVITEES, TEMPS DE RETOUR

Il convient maintenant de calculer les émissions générées et évitées par le projet, en comparant les émissions du scénario sans projet aux émissions du scénario avec projet.

La différence des émissions des 2 scénarii renseignera sur l'impact global du projet et permettra également d'estimer le temps de retour associé.

Les scénarios avec et sans projet ainsi que les postes d'émissions significatifs détaillés dans les chapitres précédents sont maintenant étudiés ici. Les éléments principaux susceptibles de générer une empreinte carbone de la centrale solaire de Pennautier sont les suivants :

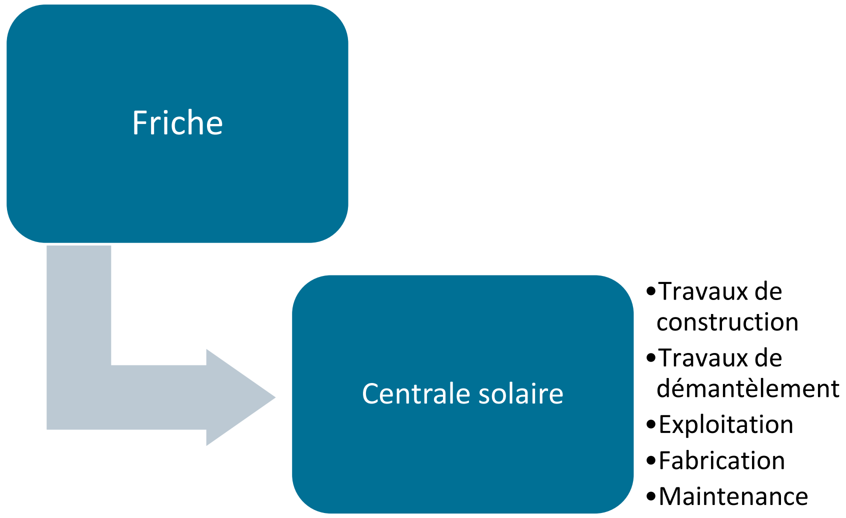


Figure 245 : Eléments principaux de la centrale susceptible de générer une empreinte carbone

8.5.1 EMISSIONS GENEREES

8.5.1.1 Construction

k) Fabrication des infrastructures

On comptabilise ici l'impact de fabrication des infrastructures nécessaires à la mise en place du parc photovoltaïque de Pennautier.

$$
\begin{aligned}
Impact\ (infrastructures) &= impact\ (modules\ PV) + impact\ (onduleur) + impact\ (transformateur) + impact\ (support) \\
&+ impact\ (connexion\ électrique) + impact\ (accès) + impact\ (local\ technique) \\
&+ impact\ (clôture) + \ impact\ (base\ vie) + impact\ (citerne)
\end{aligned}
$$

Tableau 85 : Emissions de GES dues à la fabrication des éléments du parc photovoltaïque

Eléments du parc photovoltaïque	Valeur associée à l'élément du parc photovoltaïque de Pennautier	Facteurs d'émissions associé à la création des éléments	Emissions associées à l'élément du parc photovoltaïque de Pennautier (en Tco2Ee)
Modules PV polycristallin	13,2 MWc	Environ 500 kgCO2e/kWc	6 600
Onduleurs	13,2 MWc	125 kgCO2/kWc	1 650
Transformateurs	2 500 kVa (par transformateur) 2 transformateurs	10,9 kgCO2e/kVa	54,6
Supports et câblage	120 tonnes d'acier	938 kgCO2e/tonne	113
Portail (8 portails)	0,25 tonne d'acier/portail	938 kgCO2e/tonne	1 876
Structures et clôture	Acier : 2 200 tonnes	938 kgCO2e/tonne	2 064
Connexion électrique (raccordement)	13,2 MWc	70,1 kgCO2e/kWc	925,32
Citerne 2 citernes	Polyester : 100 kg environ 2 citernes	2 380 kgCO2e/tonne	0,48

Au total, la fabrication des matériaux émet 13 283,4 Tco2E de GES dans le cadre du parc photovoltaïque de Pennautier.

l) Transport sur site des matériaux fabriqués

Les matériaux désignés précédemment fabriqués, il faut les acheminer sur site.

Tableau 86 : Emissions de GES dues au transport des éléments du parc photovoltaïque de Pennautier

Eléments du parc photovoltaïque	Type de véhicule transportant l'élément	Nombre de km parcourus entre le lieu de fabrication et le parc photovoltaïque de Pennautier	Emissions associées à l'élément du parc photovoltaïque de Pennautier
Modules PV polycristallin (provenance Chine)	Camion Bateau	1 900 15 000	8,4 Tco2E par camion 900 Tco2E par bateau
Onduleurs (provenance Chine)	Camion Bateau	1 900 15 000	
Transformateurs	Camion	650	
Supports et câblage	Camion	650	
Accès (portails, pistes)	Camion	650	
Structures et clôture	Camion	650	
Connexion électrique (raccordement)	Camion	650	
Base vie	Camion	650	
Citerne	Camion	650	

Au total, le transport des matériaux émet environ 908,4 Tco2E de GES dans le cadre du parc photovoltaïque de Pennautier.

m) Étude

Il est nécessaire de réaliser des études avant la construction du parc solaire. Ces études, en tant qu'activité nécessaire pour le projet, émettent des GES. On utilise ici un facteur d'émission relatif à un ratio monétaire de la prestation de service et déplacements sur site associées. Les différents services pris en compte dans le cadre du projet sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 87 : Emissions de GES dues aux études réalisées dans le cadre du parc photovoltaïque de Pennautier

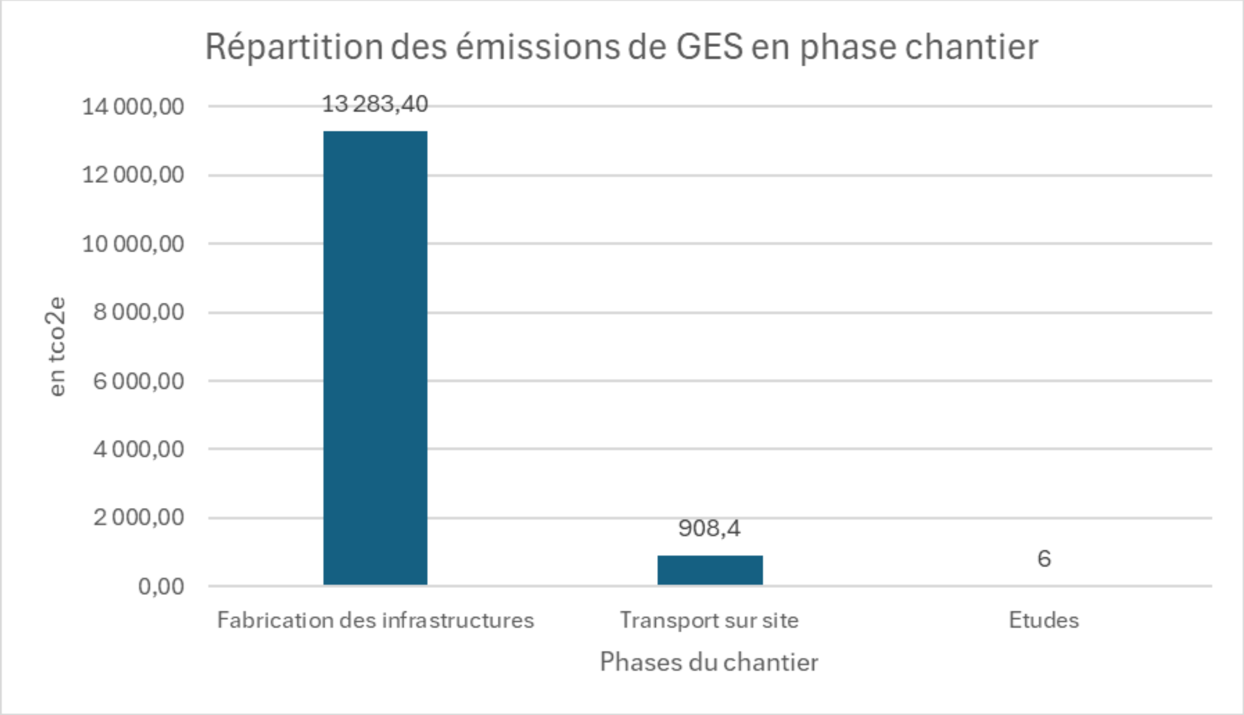
Etudes	Valeur associée à l'étude du parc photovoltaïque de Pennautier	Facteur d'émission	Emissions associées aux études du parc photovoltaïque de Pennautier
« Assurance, services bancaires, conseil et honoraires »	55 k€ (toutes études confondues dans le cadre du projet, hypothèse prise)	160 kgCO2e/k€	6 Tco2e

n) Bilan des émissions de GES en phase chantier

Ainsi, on peut estimer les émissions globales de GES de la phase chantier, qui sont de 6 942 Tco2e, avec la répartition suivante :

Tableau 88 : Bilan carbone de la phase chantier du projet photovoltaïque de Pennautier

Phase	Emissions projet en tCO2e
Fabrication des infrastructures	13 283,4
Transport sur site	908,4
Etudes	6
BILAN DES EMISSIONS DU PROJET EN PHASE CHANTIER	14 198



8.5.1.2 Fonctionnement

o) Maintenance et entretien

Tout d'abord, ci-dessous l'estimation des émissions de GES dû aux déplacements des agents de maintenance.

Tableau 89 : Emissions de GES dues au transport relatif à la maintenance et l'entretien des panneaux en phase exploitation dans le cadre du parc photovoltaïque de Pennautier

Véhicules	Fréquence de passage	Km parcourus par passage	Facteur d'émission	Emissions associées au transport dans le cadre de la maintenance du parc photovoltaïque de Pennautier sur une durée de 30 ans
Camionnette, véhicule léger	4 fois par an	644 km	0,254 kgCO2e/km	19,6

Ainsi, les émissions de GES liées à la maintenance et l'entretien pendant la phase d'exploitation à 19,6 Tco2E sur 30 ans.

p) Suivi écologue

Par ailleurs, ci-dessous l'estimation des émissions de GES dû aux déplacements des écologues sur site.

Tableau 90 : Emissions de GES dues au transport relatif au suivi des écologues dans le cadre du parc photovoltaïque de Pennautier

Véhicules	Fréquence de passage	Km parcourus par passage	Emissions associées au transport dans le cadre du suivi écologique du parc photovoltaïque de Pennautier sur une durée de 30 ans
Véhicule léger	80 passages/30 ans	140 km	2,8

Ainsi, les émissions de GES liées aux passages des écologues sur site pendant la phase d'exploitation à 2,8 Tco2E sur 30 ans.

q) Bilan des émissions de GES en phase exploitation

Ainsi, on peut estimer les émissions globales de GES de la phase exploitation, qui sont de 22,4 Tco2e, avec la répartition suivante :

Tableau 91 : Bilan carbone de la phase exploitation du projet photovoltaïque de Pennautier

Phase	Emissions projet en tCO2e
Maintenance et entretien	19,6
Suivi écologue	2,8
BILAN DES EMISSIONS DU PROJET	22,4

8.5.1.3 Fin de vie

a) Transport des équipements

A la fin de l'exploitation du parc solaire, des matériaux sont envoyés vers les lieux de fin de vie ou tout autre exutoire. Les émissions correspondant au transport associé sont répertoriées dans le tableau ci-après.

Tableau 92 : Emissions de GES dues aux transports des déchets produits en phase chantier dans le cadre du parc photovoltaïque de Pennautier

Véhicules	Km parcourus	Facteur d'émission	Emissions associées aux transports des éléments du parc vers les centres de tri du parc photovoltaïque de Pennautier
Camion	10 226	1,07 kgCO2e/km	10,9

Ainsi, le démantèlement du chantier entraîne l'émissions de 10,9 Tco2e.

b) Bilan des émissions de CO2 en phase démantèlement

Phase	Emissions du projet photovoltaïque de Pennautier dans le cadre de la phase de démantèlement en tCO2e
Transport des déchets vers le lieu de recyclage	10,9 Tco2E
BILAN DES EMISSIONS DU PROJET	10,9 Tco2E

8.5.1.4 Bilan global

Le bilan global des émissions générées par le projet photovoltaïque de Pennautier sont les suivantes :

$$\boldsymbol{Impact\ (projet) = impact\ (chantier) + impact\ (construction) + impact\ (démantèlement)}$$

Soit un total de 14 231,1 Tco2E.

8.5.2 EMISSIONS EVITEES PAR LE REMPLACEMENT DU FOSSILE VIA LES ENERGIES RENOUVELABLES

c) Energie fossile remplacée par les énergies renouvelables

Les émissions évitées reposent sur une comparaison entre les émissions liées au mix énergétique d'un réseau et les émissions liées aux nouvelles productions venant s'ajouter au réseau. Les valeurs de ce mix énergétique sont très différentes d'un pays à un autre en fonction des modes de production de l'électricité (énergies renouvelables, nucléaire, gaz, fioul, charbon, etc.), ainsi qu'entre la France métropolitaine et les territoires ultramarins. Les énergies renouvelables ont aussi la particularité de se substituer à une production d'origine fossile historiquement (fioul, charbon, gaz).

Chaque nouvel électron renouvelable injecté sur le réseau vient se substituer à une part importante d'énergie carbonée.

Plus les énergies renouvelables se développeront en France et en Europe, plus il y aura de chances qu'une production photovoltaïque à une heure donnée se substitue à une production décarbonée et non à une production gaz ou charbon. Sur le long-terme, les émissions évitées par kilowattheure devraient donc diminuer, tout en restant positive.

D'après une étude publiée en 2020 de France Territoire Solaire, si la trajectoire de développement des EnR prévue par la PPE est respectée, le photovoltaïque permettra d'éviter **238 gCO_2eq/kWh** net en 2030, calculé à partir de 270 gCO_2eq/kWh évités, auxquels doivent être retirées les émissions liées à l'empreinte carbone du photovoltaïque. Si l'arrêt des réacteurs est retardé, les émissions évitées seront plus faibles, inversement, si les la capacité photovoltaïque installée est plus faible que prévu, les émissions évitées seront plus importantes.

Ce facteur d'émissions de CO_2eq évitées est ensuite multiplié à la production (annuelle ou sur toute la durée d'exploitation) en kWh de l'installation pour quantifier ses émissions de CO_2eq évitées.

Cette méthodologie permet ainsi de comparer la situation incluant la nouvelle installation solaire photovoltaïque, à une situation où elle n'aurait pas été mise en service. Elle restitue de la façon la plus fiable possible l'impact de la construction d'une nouvelle installation.

On évite ainsi l'émission d'environ 4 022,2 TCO2e sur 1 an, soit 120 666 TCO_2e sur toute la durée de vie de la centrale.

d) Bilan global des émissions évitées de GES

Tableau 93 : Evaluation des émissions évitées de GES au sein du mix énergétique considéré du parc photovoltaïque de Pennautier

	Caractéristiques	SCENARIO RETENU
Projet photovoltaïque de Pennautier	Production de l'année 1 (en GWh)	16,9
	Dégradation annuelle du module (en %)	0,45
	Durée d'exploitation (en années)	30
Facteurs d'émissions du mix énergétique (en gCO_2e/kWh)		238
Résultats	Emissions évitées, année 1 (en TCO_2e)	4 022,2
	Emissions évitées sur la durée de vie du parc, soit 30 ans (en TCO_2e)	120 666

8.5.3 BILAN CARBONE DU PROJET

Il s'agit ici de mettre en avant l'équilibre entre émissions évitées et émissions produites.

- Sur un an : - 3 548 tonnes de CO_2e
- Sur toute la durée de vie du projet : - 106 434,9 tonnes de CO_2e

IMPACTS DU PROJET (BALANCE) = (EMISSIONS GENEREES) – (EMISSIONS EVITEES)

Tableau 94 : Balance carbone du projet photovoltaïque de Pennautier

Postes d'émissions	Emissions de GES sur toute la durée de vie du parc	
	Evitées (en Tco2e)	Générées (en Tco2e)
PHASE CONSTRUCTION		
Ingénierie du projet (étude)		+ 6
Fabrication des modules et autres composants		+ 13 283,4
Transport sur site		+ 908,4
PHASE EXPLOITATION		
Maintenance, entretien des panneaux		+ 19,6
Suivi écologue		+ 2,8
Energie fossile remplacée par les ENR	-120 666	
PHASE DE FIN DE VIE		
Transport des déchets vers le lieu de recyclage		+ 10,9
GLOBAL sur toute la durée de vie du projet		
Projet photovoltaïque de Pennautier	-106 434,9	

Il s'agit ici d'estimations, l'empreinte carbone du mix énergétique français évoluant chaque année, tout comme les méthodes de fabrication de modules ou de recyclage des matériaux.

D'année en année l'empreinte carbone du solaire photovoltaïque diminue par le développement de nouvelles techniques et de nouveaux procédés.

L'incidence du projet de centrale photovoltaïque de Pennautier sur le climat est positive sur le long terme.

8.5.4 TEMPS DE RETOUR DU PROJET

On parle ici du temps au bout duquel les émissions évitées compensent les émissions produites dans le cadre du projet photovoltaïque de Pennautier.

Le « temps de retour carbone » correspond au **ratio entre la somme des émissions de CO_2 rejetées au cours du cycle de vie** (fabrication, transport, installation, démantèlement – recyclage) **et les émissions de CO_2 évitées annuellement**. Le résultat permet d'évaluer en combien d'année les émissions de CO_2 émisses sur le cycle de vie du projet sont compensées par les émissions évitées (c'est à dire les émissions de CO_2 qui auraient été émises par un autre moyen de production pour produire la même quantité d'électricité).

Le temps de retour du projet photovoltaïque de Pennautier Al Bosc est de 3 ans et 7 mois.

9 INCIDENCES ET MESURES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

La doctrine nationale ERC relative à la séquence « Eviter, Réduire, Compenser » les incidences sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Cette doctrine est le fruit d'une réflexion collective, menée par le ministère qui a pour vocation de rappeler les principes qui doivent guider, tant les porteurs de projets que l'administration, pour faire en sorte d'intégrer correctement la protection de l'eau et de la biodiversité dans les actions. La doctrine s'applique, de manière proportionnée aux enjeux dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation.

L'une des étapes clés de l'évaluation environnementale consiste à déterminer, conformément au Code de l'environnement, la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de tous les impacts environnementaux, positifs ou négatifs, que le projet peut engendrer.

Dans le présent rapport, les notions d'effets et d'incidences seront utilisées de la façon suivante :

- Un **effet** est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté : par exemple, l'installation d'une centrale photovoltaïque engendrera la destruction de 1 ha de forêt. L'intensité de l'effet, notamment pour la destruction d'habitats naturels, est définie comme suit :
  - 0 à 1 % de l'habitat impacté : intensité de l'effet très faible
  - 1 à 10 % de l'habitat impacté : intensité de l'effet faible
  - 10 à 50 % de l'habitat impacté : intensité de l'effet modérée
  - > 50 % de l'habitat impacté : intensité de l'effet forte

Dans le cas d'une dégradation temporaire liée aux Obligation Légale de Débroussaillement (OLD), cette intensité est estimée à la baisse.

- L'**incidence** est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu) : à niveau d'effet égal, l'impact de la centrale photovoltaïque sera moindre si le milieu en cause soulève peu d'enjeux.

Les incidences du projet en « phase de travaux » et « en phase d'exploitation » sont distinguées. On entend par « incidences » les définitions suivantes :

- **Incidence directe** : effet directement attribuable aux travaux et aux aménagements projetés ;
- **Incidence indirecte** : effet généralement différé dans le temps, l'espace, ou qui résulte d'interventions ou d'aménagements destinés à prolonger ou corriger les conséquences directes imputables à la réalisation des travaux. Par exemple, les incidences écologiques provoquées par les travaux connexes d'un réaménagement ;
- **Incidence temporaire** : incidence limitée dans le temps, soit parce qu'elle disparaît immédiatement après cessation de la cause, soit parce que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître ;
- **Incidence permanente** : cette incidence est associée à la notion d'irréversibilité. Incidence durable que le projet doit s'efforcer d'éliminer, de réduire ou, à défaut, de compenser lorsqu'il est négatif. En effet il existe également des incidences positives du projet, celles-ci sont également décrites ;

L'évaluation d'une incidence sera alors le croisement d'un enjeu (défini dans l'état initial) et d'un effet (lié au projet) :

ENJEU x EFFET = INCIDENCE

Dans un premier temps, les **incidences « brutes »** seront évaluées. Il s'agit des impacts engendrés par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction. Seules les mesures d'évitement en phase de conception sont prises en compte.

Pour chaque incidence identifiée, les mesures d'évitement et de réduction prévues seront citées – elles seront détaillées précisément dans le chapitre 9.

Ensuite, les **incidences « résiduelles »** seront évaluées en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

Les incidences résiduelles sont ensuite qualifiées de significatives ou de non significatives. Des incidences significatives correspondent à des incidences remettant en cause l'état de conservation d'une espèce, d'un habitat ou d'une fonction, entraînant ainsi une perte de biodiversité. En cas d'incidences résiduelles significatives, la compensation doit être définie.

Les incidences ont été estimées sur la base des emprises des aménagements prévus.

Les incidences environnementales (brutes et résiduelles) seront hiérarchisées de la façon suivante :

Tableau 95 : Hiérarchisation des incidences

Valeur de l'enjeu	**Positif**	**Nul**	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**	**Très fort**

Les niveaux d'incidence sont directement proportionnels à l'intensité de l'effet et au niveau de l'enjeu de l'état initial selon le principe suivant :

Tableau 96 : Les différents niveaux d'incidences

Intensité de l'effet	Niveau d'enjeu				
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible
Fort	Très fort	Fort	Fort	Modéré	Faible
Modéré	Fort	Fort	Modéré	Faible	Faible
Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Très faible
Très faible	Faible	Faible	Faible	Très faible	Très faible
Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul

9.1 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE MILIEU PHYSIQUE

9.1.1 PHASE DE TRAVAUX

9.1.1.1 Incidences brutes sur la climatologie

INCIDENCES IDENTIFIEES

Les effets d'un projet sur le climat sont à prendre en compte sur le long terme. La phase de chantier, bien que génératrice d'émissions de poussières ou de gaz d'échappement, reste très limitée dans le temps (environ 6 mois) et fait l'objet de mesures permettant de réduire toutes les incidences inhérentes à un chantier de construction.

Les incidences brutes du projet sur le climat en phase de chantier sont temporaires et très faibles.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

9.1.1.2 Incidences brutes sur la géomorphologie

INCIDENCES IDENTIFIEES

➢ **STABILITE DU SOL**

Les travaux de construction du parc photovoltaïque vont engendrer une modification de l'état de la couche superficielle du sol en raison principalement de la circulation des engins de travaux. Le relief sera ponctuellement modifié au pied des modules et pourra nécessiter de légers remodelages avec des terrassements globalement faibles (plutôt associés à du nivellement). Toutefois, la fixation des installations photovoltaïques au sol se faisant par l'intermédiaire de pieux battus préférentiellement et ponctuellement de pieux forés béton en fonction des retours de l'étude géotechnique, leur mise en place pourra s'adapter à la topographie locale. L'ancrage des panneaux sera adapté au site, suite à la réalisation d'études géotechniques.

De même, la mise en œuvre des postes de livraison et de conversion nécessitera également des opérations de déblais/remblais qui seront strictement limitées à ces strictes implantations. L'objectif est d'équilibrer ces mouvements de terre afin de limiter les déplacements des matériaux. Ainsi, les mouvements de terre en phase travaux seront négligeables et seront valorisés sur site.

Des précautions seront toutefois prises en cas d'apport ou d'évacuation de terres afin d'éviter la propagation d'essences non adaptées, voire invasives.

Par conséquent, les incidences brutes du projet sur la stabilité du sol en phase chantier sont jugés faibles.

➢ **EROSION DU SOL**

L'érosion est définie par l'entraînement des particules du sol par l'action mécanique de l'eau, du vent ou de la glace. En général, l'érosion est causée par le dénudement des sols et l'intensification du ruissellement dû à la croissance des surfaces imperméables. Les causes de l'érosion les plus spécifiques de la construction sont :

- L'exposition du sol dénudé aux précipitations et aux vents ;
- La modification du relief (profil et du niveau du sol) ;
- La modification du patron naturel de drainage des terrains.

La circulation des engins et la création d'aires de stockages et de pistes stabilisées sont de nature à éroder la couche superficielle du sol par la mise à nu du sol et la formation de rigoles.

Les terrains concernés par le projet sont aujourd'hui occupés par de la friche, des fourrés, des pelouses et de jeunes boisements. Les terrains mis à nu pendant le chantier seront, à terme, spontanément recouverts par de la végétation herbacée, ce qui limitera le risque d'érosion des sols. De plus, les phénomènes d'érosion sont relativement limités également du fait d'une topographie plane ne nécessitant pas de remodelage topographique hormis un nivellement localisé si nécessaire.

Les incidences brutes du projet sur l'érosion des sols en phase chantier sont jugés faibles.

MESURES ENVISAGEES

Des « pistes chantier » seront créées au droit des futures voies de desserte, dédiées à la circulation des engins, ceci afin d'éviter le tassement du sol et la dégradation des milieux, hors de ces espaces. Les zones de chantier seront balisées, pour éviter toute circulation en dehors des zones devant être travaillées (ceci afin de limiter le tassement du sol, la création d'ornières, …).

Les mesures suivantes seront mises en place durant la phase chantier afin de limiter au maximum les risques d'érosion et les incidences sur les sols en place :

- Cf. mesure R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
- Cf. mesure R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et disposition d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
- Cf. mesure R2.1e – Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols
- Cf. mesure R2.1r - Dispositif de repli du chantier

9.1.1.3 Incidences brutes sur l'imperméabilisation des sols

INCIDENCES IDENTIFIEES

Les opérations réalisées lors de la phase de chantier sont souvent à l'origine de la formation d'ornières et de tassement des sols à la suite du passage des engins, de la mise en place de la base vie, mais également de la circulation des salariés travaillant sur le chantier.

Communément, le terrain naturel d'assiette du projet sera conservé au plus près ou nivelé au niveau afin de limiter les terrassements et de se raccorder harmonieusement au terrain naturel. Si des terrassements doivent avoir lieu, ils seront également réalisés en dehors des périodes pluvieuses et resteront ponctuels.

Un système d'assainissement provisoire sera mis en place en phase chantier. Il sera adapté aux contraintes locales des sols et permettra de recueillir et traiter les eaux de ruissellements potentiellement impactées par les engins de chantier avant rejet dans le milieu naturel. Celles-ci pourront également éventuellement être canalisées pour éviter de se charger en matières en suspension avant rejet du ruissellement éventuel vers le milieu naturel. Des solutions de filtrage afin d'abattre l'essentiel de la charge polluante seront également installées avant l'exutoire des eaux de ruissellement sur le chantier.

A la fin des travaux, les sols perturbés (emplacement des tranchées, passages répétés des engins, bases vies et autres zones de stockage) seront naturellement végétalisés par recolonisation spontanée en liaison avec les zones préservées au sein et aux abords du projet, ce qui permettra de réduire les phénomènes de ruissellement. Dans le cas où cette recolonisation spontanée n'est pas suffisante, un réensemencement rapide sera mis en place.

Ainsi, la phase chantier pourra induire une imperméabilisation des sols supplémentaire par tassement sur les pistes d'accès lié au passage répété des engins de chantier. Le chantier sera néanmoins temporaire et limité à une période de 6 mois maximum.

Les incidences brutes du projet sur l'imperméabilisation en phase chantier sont jugées faibles.

MESURES ENVISAGEES

Une attention particulière sera donc portée par la maîtrise d'ouvrage afin de limiter le phénomène de tassement des sols en limitant notamment les passages des engins. Le plan des pistes de circulation devra établi avant le démarrage du chantier et imposé aux entreprises.

Également, un système d'assainissement provisoire pourra être mis en place en phase chantier au droit des fossés à proximité des îlots du projet si nécessaire en cas de période pluvieuse. Il sera adapté aux contraintes locales des sols et permettra de recueillir et traiter les eaux de ruissellement potentiellement impactées par les engins de chantier avant rejet dans le milieu naturel. Celles-ci pourront également éventuellement être canalisées pour éviter de se charger en matières en suspension avant rejet du ruissellement éventuel vers le milieu naturel. Des solutions de filtrage afin d'abattre l'essentiel de la charge polluante seront également installées avant l'exutoire des eaux de ruissellement sur le chantier (de type filtre à paille par exemple).

- Cf. mesure R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
- Cf. mesure R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et disposition d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
- Cf. mesure R2.1e – Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols
- Cf. mesure R2.1r - Dispositif de repli du chantier

9.1.1.4 Incidences brutes sur les eaux souterraines

INCIDENCES IDENTIFIEES

Aucun prélèvement d'eau souterraine n'est nécessaire pour les besoins du chantier du parc photovoltaïque. Les fondations à envisager sont des fondations (pieux battus et/ou pieux forés béton ponctuellement) sans impact significatif sur les écoulements de la nappe superficielle.

Les principaux risques de pollution des eaux souterraines lors du chantier de construction sont liés :

- A la présence des équipements :
  - risques liés à l'utilisation et au stockage d'hydrocarbures,
  - risques liés à l'utilisation et au stockage d'huiles,
  - risques liés aux équipements électriques,
  - risques liés à l'utilisation et au stockage de gaz ou de produits dangereux,
  - risques liés aux laitances des bétons projetés à la sortie de la malaxeuse.
- Aux matériaux et leur mise en œuvre :
  - emballages,
  - débris et chutes de matériaux.
- Aux intempéries :
  - risques liés à l'évacuation des eaux pluviales ou de ruissellement,
  - risques liés au vent.
- A la présence du personnel :
  - risques liés à l'évacuation des eaux usées et eaux vannes, …

Le seul impact à envisager est l'infiltration d'eau de pluie qui pourrait entraîner vers la nappe superficielle d'éventuels produits polluants déversés accidentellement en surface. **L'incidence brute concernant les impacts du projet sur les eaux souterraines est faible mais potentielle car elle dépend d'une situation accidentelle.**

Notons par ailleurs que la centrale photovoltaïque est située en dehors de tout périmètre de protection de captage d'Alimentation en Eau Potable.

MESURES ENVISAGEES

Les engins seront regroupés sur une aire de stationnement dédiée lors du chantier. Par ailleurs, il faut rappeler que ces hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols et les eaux souterraines. Des mesures d'organisation et de gestion du chantier sont prévues pour réduire cet impact temporaire.

- Cf. mesure R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
- Cf. mesure R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

9.1.1.5 Incidences brutes sur les eaux superficielles

INCIDENCES IDENTIFIEES

➢ **IMPACTS QUANTITATIFS**

Aucun prélèvement dans les cours d'eau n'est nécessaire pour les besoins du chantier. En revanche, il faudra être vigilant lors des travaux car les sols seront compactés à certains endroits par le passage d'engins et la végétation va être retirée, deux facteurs qui **accroîtront temporairement le ruissellement et la stagnation d'eau sur site.**

Etant donné la topographie locale, les écoulements seront dirigés naturellement vers les points bas et fossés existants ou stagneront sur place. Les fossés, situés en bordure des routes et en bordure ou au sein des parcelles du projet, sont en partie alimentés par les écoulements superficiels des terrains du projet et seront préservés par l'opération. Ces écoulements ne seront pas modifiés ou impactés pendant les travaux ; les impacts de la phase chantier sur les eaux superficielles sont donc réduits.

En phase chantier, l'entreprise devra veiller à bien fermer les surfaces de travail avant l'arrivée de précipitations importantes, afin de permettre le ruissellement et la collecte des eaux pluviales selon le système de fossés déjà en place. Tout point d'accumulation des eaux est à éviter.

L'impact quantitatif brut du chantier sur les eaux superficielles est donc faible.

➢ **IMPACTS QUALITATIFS**

Les impacts qualitatifs sur l'eau en phase de chantier concernent des pollutions accidentelles associées au risque de déversement de produits polluants.

Le porteur de projet devra apporter une vigilance particulière en phase chantier concernant les risques ponctuels de pollution des sols et de l'eau. En effet, la présence de postes électriques (transformateurs) qui utilisent des produits polluants peut représenter un risque de pollution en cas de fuite.

Les zones à risque de pollutions accidentelles sont donc localisées principalement au niveau des aires de stockages des fluides types hydrocarbures, huiles…

Les fossés, situés en bordure des routes et au sud de la partie Est du projet, sont en partie alimentés par les écoulements superficiels des terrains du projet.

Ces zones sont de fait sujettes à d'éventuelles pollutions en phase chantier, c'est pourquoi le porteur de projet portera une vigilance particulière en phase chantier concernant les risques ponctuels de pollution des sols et de l'eau.

Ainsi, l'incidence brute qualitative du projet sur la qualité de l'eau en phase chantier est jugé faible et potentielle car elle dépend d'une situation accidentelle.

MESURES ENVISAGEES

Des mesures organisationnelles de chantier seront prises pour tenir compte du risque de pollution des eaux souterraines, avec notamment la mise à disposition d'un kit anti-pollution pour les employés intervenant sur site. Un bac étanche de récupération de déversements éventuels de produits polluants pourra être placé sous le poste de livraison. De plus, des dispositions adaptées seront prises en cas de période pluvieuse trop importante.

- Cf. mesure R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
- Cf. mesure R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

9.1.1.6 Incidences brutes sur les risques naturels

INCIDENCES IDENTIFIEES

➢ **RISQUE D'INCENDIE**

La commune du projet n'est pas concernée par un Plan de Prévention Incendie, néanmoins, l'ensemble du département de l'Aude est concerné par le risque de feu de forêt. Le projet est entouré de vignes. Le risque feu de forêt est présent mais reste néanmoins faible. En phase de chantier, l'impact brut pourrait notamment être indirect en raison de la présence du personnel de chantier (feux de camp, mégots de cigarettes…).

➢ **RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN**

Le risque de retrait-gonflement des argiles est jugé modéré à fort au droit du projet.

La conception des structures des panneaux ainsi que les fondations et bâtiments techniques du projet sont adaptés à ce risque suite aux résultats de l'étude géotechnique. De plus, les aménagements seront majoritairement superficiels et n'impacteront pas les sols de manière significative. En effet, aucun travail souterrain n'est prévu hormis la pose des réseaux de câbles enterrés au sein de tranchées peu profondes (0,8 m) qui seront refermées directement après ouverture.

La nature du chantier n'est pas de nature à augmenter le risque de retrait-gonflement des argiles au droit du terrain du projet.

➢ **RISQUE D'INONDATION ET DE REMONTEE DE NAPPE**

Le site de projet n'est pas concerné par un zonage relatif au risque inondation. Aucune disposition constructive n'est donc attendue.

Par ailleurs, les terrains du projet ne présentent pas de risque vis-à-vis du risque remontée de nappe.

La nature du chantier n'est pas de nature à augmenter le risque d'inondation par remontée de nappe au droit du terrain du projet.

➢ **RISQUE SISMIQUE**

Le chantier n'est pas de nature à augmenter le risque sismique au droit du terrain du projet.

➢ **RISQUE DE TEMPETE**

Une surveillance météorologique en phase de chantier sera mise en œuvre afin de prévenir des éventuels risques climatiques et d'organiser le chantier en fonction des évènements à venir.

MESURES ENVISAGEES

Le risque incendie sera limité par la mise en place de mesures de précautions : feu interdit et zones spécifiques aménagées pour fumer au niveau de la base vie avec extincteur à proximité.

- Cf. mesure R2.1t - Limiter le risque incendie en phase travaux

9.1.2 PHASE D'EXPLOITATION

9.1.2.1 Incidences brutes sur la climatologie

INCIDENCES IDENTIFIEES

Le projet, en phase d'exploitation, est à l'origine d'effets sur le climat local par création de microclimats en surface et sous les panneaux.

La présence des panneaux engendrera un ombrage qui créera de nouvelles micro-conditions sous les panneaux. Cependant, l'agencement des panneaux (espaces inter-modules et espacement des rangées) et la hauteur des tables d'assemblage sont tels que le rayonnement solaire atteindra partiellement le sol (en fonction du moment de la journée et de l'année).

D'autre part, la production électrique par les panneaux provoque un dégagement de chaleur en surface. Les surfaces modulaires sont également sensibles à la radiation solaire, ce qui entraîne un réchauffement rapide et une élévation des températures.

Cependant, les terrains du projet présentent une topographie plane et sont situés dans une zone paysagère ouverte, bénéficiant ainsi d'une bonne ventilation et aération naturelle. Ils sont par conséquent bien aérés et on peut juger que le brassage de l'air régulera naturellement cette augmentation locale de température.

Par ailleurs, en menant la réflexion à plus grande échelle, le projet aura un impact positif sur le changement climatique. En effet, le projet permettra une production d'énergie renouvelable, n'entraînant aucune émission de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et permettant l'évitement de l'émission d'environ 4 022,2 tonnes de CO2[3] par an.

Ainsi, l'incidence brute du projet sur le climat sera positive.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure n'est envisagée dans le cadre du projet.

9.1.2.2 Incidences brutes sur la géomorphologie

INCIDENCES IDENTIFIEES

- **STABILITE DU SOL**

La géologie locale ne constitue pas une contrainte à l'implantation du projet. Dès lors que l'ensemble des fondations de bâtiments, structures de voiries et réseaux secs et humides seront en place, aucune interférence avec la structure et la composition des sols n'est attendue.

Une étude géotechnique sera réalisée en amont de la réalisation du projet. Le type de fondation sera choisi en lien avec les contraintes techniques du site et permettra ainsi d'assurer leur stabilité à long terme.

Ainsi, aucun impact brut sur la stabilité des sols n'est attendu en phase d'exploitation.

- **EROSION DU SOL**

Un mince espace sépare les modules d'un panneau photovoltaïque entre eux afin de laisser passer une partie de la pluie. Toute la pluie qui tombe sur un panneau ne ruissèle pas au bas des panneaux, mais est segmentée. Les écoulements d'eaux pluviales sur la surface des modules photovoltaïques sont conduits vers le sol par une chute de l'eau sur une hauteur maximale de 1,10 m (hauteur de la partie la plus basse des panneaux par rapport au terrain naturel).

Cette chute peut être à l'origine d'une érosion surfacique du sol par déplacement de particules d'une part mais aussi par tassement local du sol lorsque le terrain n'est pas plat ou en l'absence de couvert végétal. Suivant le contexte, cela peut conduire à une dégradation de la structure du sol et un phénomène de battance[4].

Ces effets ne seront que temporaires et localisés. En effet, la végétation qui recolonisera petit à petit le pied des structures protégera le sol de cette érosion superficielle et localisée.

Compte tenu de la résorption naturelle, on peut considérer que l'incidence brute du projet sur l'érosion du sol en phase d'exploitation sera faible et temporaire.

MESURES ENVISAGEES

Les modules des panneaux sont séparés d'un espace de 2 cm et les tables photovoltaïques (structures) séparées de 3 m, permettant une répartition homogène des écoulements, limitant ainsi le phénomène d'érosion en pied de structure. Ces très faibles sections ne permettent pas de générer une accélération des eaux et n'ont qu'un effet marginal sur la diminution du temps de concentration puisqu'une fois au sol, les eaux peuvent s'infiltrer sous les panneaux ou ruisseler de façon naturelle.

---

[3] Sur la base carbone de l'ADEME : 55gCO2/kWh.

[4] Le phénomène de battance créé une croûte superficielle compacte formée par l'action des gouttes de pluie et le fractionnement des agrégats à la surface du sol. La formation de croûtes entraîne une baisse de l'infiltration de l'eau dans le sol et ainsi une augmentation du ruissellement.

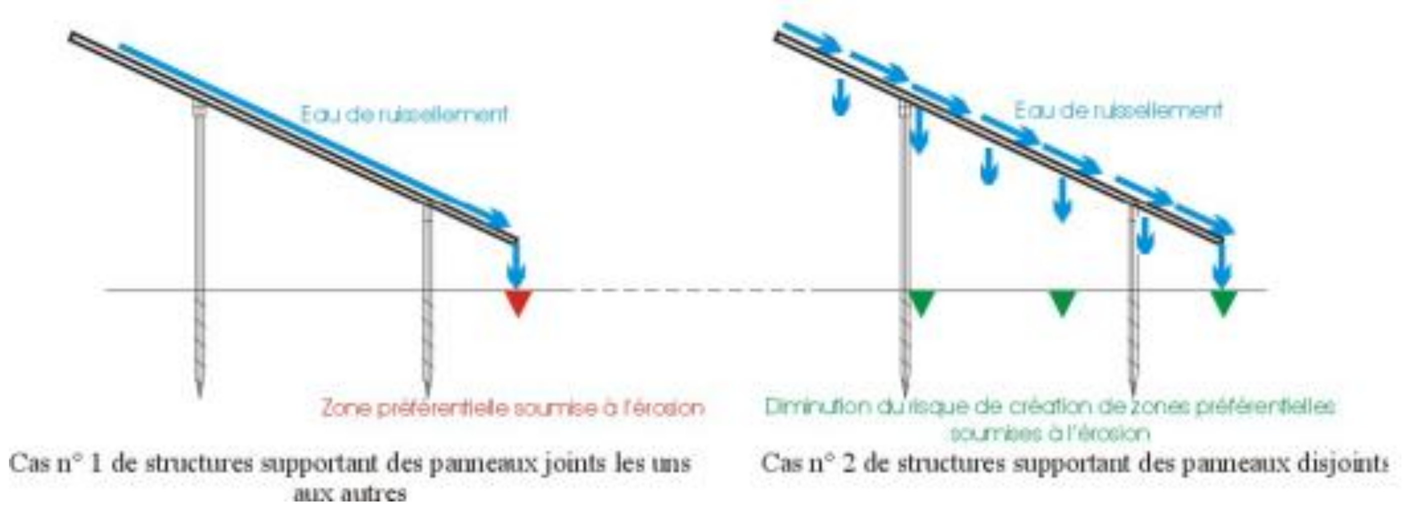

Eau de ruissellement
Eau de ruissellement
Zone préférentielle soumise à l'érosion
Diminution du risque de création de zones préférentielles soumises à l'érosion
Cas n° 1 de structures supportant des panneaux joints les uns aux autres
Cas n° 2 de structures supportant des panneaux disjoints

Figure 246: Schéma des eaux de ruissellement en pied de structure

- Cf. mesure R2.2s - Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie

9.1.2.3 Incidences brutes sur l'imperméabilisation des sols

INCIDENCES IDENTIFIEES

Une partie des aménagements annexes aux panneaux photovoltaïques sera à l'origine d'une imperméabilisation très limitée des terrains du projet :

- Les postes de livraison/transformation et leurs plateformes : 80 m² ;
- Deux citernes d'eau de 120 m^3 sur une plateforme d'environ 100 m^2 : 200 m^2.

La superficie totale de ces éléments sera faible à l'échelle du site, près de 280 m² au total sur une emprise clôturée de projet de 11,35 ha, soit moins de 0,25% de la surface totale du site clôturé.

De plus, la présence de pistes est également un facteur d'imperméabilisation partielle des terrains. Au sein de la centrale, deux types de pistes seront présentes :

- Des pistes lourdes, couvrant une superficie totale d'environ 580,4 m², permettant la circulation d'engins lourds (type grue pour le levage des postes en phase travaux). Le sol de ces pistes sera si possible laissé naturel ou empierré si nécessaire. Ces pistes sont non imperméabilisées ;
- Des pistes légères, non imperméabilisé (sol laissé naturel), couvrant une superficie totale d'environ 7 523 m², et de 3 à 4 m de large, sur laquelle des véhicules légers pourront circuler.

Le revêtement des pistes permet l'infiltration des eaux dans le sol.

Par ailleurs, la conception des ouvrages de génie civil sera fondée sur les résultats des études géotechniques spécifiques qui seront réalisées. Ainsi, les fondations mises en œuvre pour la mise en place des tables d'assemblage seront adaptées aux conditions du sol et du sous-sol au droit de chaque table. Ici, compte-tenu de la nature des sols et de l'absence de risque de pollution, la solution de fondations sous forme de pieux battus ou vissés sera privilégiée. Ces solutions permettent en outre de limiter l'imperméabilisation des sols.

Les pieux battus et/ou ponctuellement forés béton comptabilisent une surface imperméabilisée d'environ 352 m² pour l'ensemble du parc.

D'autre part, les panneaux photovoltaïques eux-mêmes ne sont en général pas des facteurs d'imperméabilisation supplémentaires, étant donné qu'ils sont surélevés, espacés entre eux et que le sol sera conservé végétalisé en-dessous.

La superficie totale imperméabilisée sera donc d'environ 1 212,4 m^2 (en considérant une imperméabilisation des pistes lourdes), soit 1,07% à l'échelle de l'emprise clôturée du projet. L'incidence brute sur l'imperméabilisation du sol, liée à la présence des postes, des pistes, des citernes, et des pieux, est qualifiée de faible.

Etant donné que le projet n'augmentera que faiblement la surface imperméabilisée, il n'est pas concerné par la rubrique 2.1.5.0. de la Loi sur l'Eau relative aux rejets d'eau pluviales.

Au vu de ces éléments, les incidences brutes du projet sur les écoulements d'eau en phase d'exploitation seront faibles.

MESURES ENVISAGEES

Le sol des pistes sera laissé naturel (non imperméabilisé).

La disposition des panneaux est telle que les précipitations peuvent s'écouler vers le sol par les espaces situés entre les modules (10 centimètres) et entre les rangées (plusieurs mètres), limitant significativement l'imperméabilisation des structures.

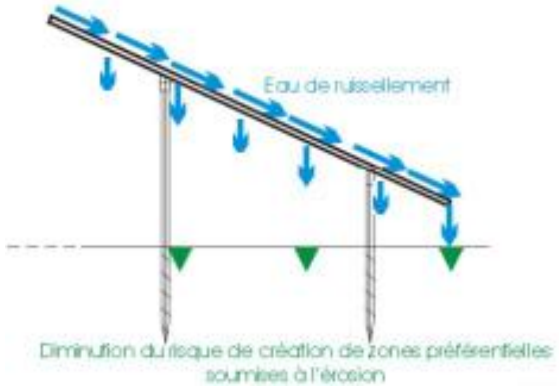

Eau de ruissellement
Diminution du risque de création de zones préférentielles soumises à l'érosion

Figure 247 : Schéma de principe des écoulements d'eaux pluviales sur les panneaux – effets des structures supportant des panneaux disjoints

De plus, les panneaux étant surélevés (1,1 m au minimum et 2,33 m au maximum entre les panneaux et le sol), la lumière pourra accéder au sol, aussi une couverture végétale peut être maintenue en dessous (prairies). De même, l'espace inter rangées sera de 3 m, ce qui permettra un couvert végétal important.

Toutefois, la mise en place de panneaux photovoltaïques concentre le ruissellement et réduit la surface d'infiltration initialement disponible. Dans les sites où les sols sont très perméables, où la topographie est plane et où de la végétation couvre les sols, ces modifications des écoulements n'apparaissent pas comme significatives. A l'inverse, l'implantation de panneaux dans des secteurs déjà soumis à l'érosion ou pouvant présenter un terrain propice à l'érosion, et présentant de fortes pentes, peut avoir des incidences notables sur les écoulements et l'érosion.

Le site présente une topographie relativement plane aujourd'hui. Aucun fossé ou cours d'eau n'est présent au droit du site. Les eaux pluviales seront gérées de la même manière qu'aujourd'hui sur les terrains du projet : par infiltration au droit des sols en place ou écoulements jusqu'aux fossés existants à proximité qui seront conservés.

- Cf. mesure E3.2a Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
- Cf. mesure R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes
- Cf. mesure R2.2s - Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie

9.1.2.4 Incidences brutes sur les eaux souterraines

INCIDENCES IDENTIFIEES

Aucune modification d'alimentation des systèmes aquifères n'est à attendre.

Les pollutions accidentelles peuvent survenir dans le cadre des opérations de maintenance des panneaux photovoltaïques.

Les fondations envisagées sont des fondations profondes (profondeur à déterminer en fonction des résultats de l'étude géotechnique) de faible superficie (pieux battus). Toutefois aucun effet significatif n'est à attendre sur les écoulements de la nappe superficielle en phase d'exploitation.

En l'absence de mesure, les incidences brutes du projet sur les eaux souterraines en phase d'exploitation seront faibles.

MESURES ENVISAGEES

Tout polluant est proscrit pour le nettoyage des panneaux (si un tel besoin était nécessaire), et aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien des espaces verts, puisqu'il sera réalisé par tonte mécanique. Il n'est donc pas à attendre de pollution des eaux souterraines en phase d'exploitation concernant les panneaux photovoltaïques.

- Cf. mesure E3.2a Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
- Cf. mesure R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes

9.1.2.5 Incidences brutes sur les eaux superficielles

INCIDENCES IDENTIFIEES

➢ **IMPACTS QUANTITATIFS**

L'exploitation d'une centrale photovoltaïque ne nécessite pas de consommation d'eau régulière. Il est important de rappeler que les propriétés antisalissure des surfaces des modules et leur inclinaison permettent un auto-nettoyage des installations photovoltaïques au sol par l'eau de pluie. Dans la pratique, l'expérience montre que les installations photovoltaïques au sol n'ont pas besoin d'un nettoyage manuel de grande envergure (consommation d'eau réduite). Le cas échéant et de façon exceptionnelle, un nettoyage à l'eau non potable pourrait être pratiquée. La périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux.

Toutefois, la mise en place de panneaux photovoltaïques concentre le ruissellement et réduit la surface d'infiltration initialement disponible. Dans les sites où les sols sont perméables, où la topographie est plane et où de la végétation couvre les sols, ces modifications des écoulements n'apparaissent pas comme significatives. A l'inverse, l'implantation de panneaux dans des secteurs déjà soumis à l'érosion ou pouvant présenter un terrain propice à l'érosion, peut avoir des incidences notables sur les écoulements et l'érosion.

Le site entre dans la catégorie des sites où l'implantation de panneaux devrait ne pas être problématique (sols peu perméables et topographie relativement plane).

Les eaux pluviales s'écouleront de la même manière qu'aujourd'hui en direction des fossés en bordure de site.

Au vu de ces éléments, les effets du projet d'un point de vue quantitatif sur le réseau hydrographique local en phase d'exploitation seront maîtrisés.

➢ **IMPACTS QUALITATIFS**

Les installations prévues font l'objet d'exigences technologiques sans risque de fuite de polluants :

- Les modules sont composés de silicium cristallin (C-Si) et sont étanches. Les panneaux photovoltaïques à couches minces sont également étanches ;
- Les structures de montage au sol sont composées d'acier traité contre la corrosion ou d'aluminium, non corrosif à l'eau également ;
- Les postes de transformation sont disposés à l'intérieur de bâtiment/coffret et disposent de leur rétention réglementaire.

Les éventuels risques de pollution accidentelle sont principalement liés aux interventions de maintenance et de contrôle, c'est-à-dire au déplacement et stationnement de véhicules légers (fuites d'hydrocarbures, d'huile de moteur, etc.). Les agents polluants à risque sont alors :

- Les gasoils et essences utilisés comme carburant par les véhicules ;
- Les huiles de moteur.

L'entretien de la végétation se fera par intervention mécanique selon les besoins.

L'incidence brute directe ou indirecte d'un événement polluant est totalement imprévisible, mais il reste néanmoins faible compte-tenu du type d'activité et du degré de maintenance nécessaire à l'entretien du matériel. Ainsi, l'impact résiduel du projet sur la qualité de l'eau en phase d'exploitation est jugé faible.

MESURES ENVISAGEES

La disposition des panneaux est telle que les précipitations peuvent s'écouler vers le sol par les espaces situés entre les modules (10 cm) et entre les rangées (3 m), limitant significativement la formation d'une zone préférentielle soumise à l'érosion. De plus, les panneaux étant surélevés (1,10 m au minimum entre les panneaux et le sol), une couverture végétale peut être maintenue en dessous.

Aucun produit phytosanitaire ou insecticide ne sera utilisé. De plus, pendant la durée d'exploitation de la centrale, des kits anti-pollution seront mis à disposition des agents de maintenance pour permettre une intervention rapide en cas d'incident, et éviter ainsi la dispersion d'une éventuelle pollution accidentelle. Par ailleurs, les postes techniques reposeront sur des bacs étanches de récupération de déversements éventuels de produits polluants.

De plus, tout polluant est proscrit pour le nettoyage des panneaux, empêchant toute pollution des eaux.

- Cf mesure E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible de polluer le milieu
- Cf. mesure R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes
- Cf. mesure R2.2s - Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie

9.1.2.6 Incidences brutes sur les risques naturels

INCIDENCES IDENTIFIEES

➢ **RISQUE D'INCENDIE**

Les centrales photovoltaïques, installations électriques, sont sujettes au risque incendie avec extension possible au milieu environnant (bois, haies).

Le SDIS préconise que :

- Le site devra disposer d'une voie d'accès principale stabilisée d'une largeur de 6 m (à défaut de 4 m avec des places de croisement de 4m x 35m espacées de plus de 200m), pente inférieure à 10%, devers inférieur à 3%, rayon des virages et lacets supérieur à 11 m, bande de roulement stabilisée de bonne visibilité. **Les voies existantes répondent d'ores et déjà à cette prescription.**
- Le site devra disposer d'une voie d'accès secondaire stabilisé, répondant aux caractéristiques des voies DFCI de catégorie 3 (largeur de 4m) et permettant d'assurer une double issue au parc. **Les voies existantes répondent d'ores et déjà à cette prescription.**
- Le site devra disposer d'une voie périphérique externe, en terrain naturel devant faire 6 m de largeur permettant l'accès continu des moyens de secours à l'interface située entre l'exploitation et l'environnement ou les tiers. En cas 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 places de croisement de 4mx 32m soient aménagées tous les 200 m. Les faces du projet contiguës à des espaces agricoles ou viticoles ne sont pas concernées par cette disposition. **Suivant les recommandations du SDIS, le plan d'implantation du projet inclut une voirie périphérique externe de 4 m de large au sein d'une des parcelles de la ZIP sud en interface avec l'environnement.**
- Le site devra être doté d'un hydrant normalisé 2x65-100 raccordé à une conduite alimentée en tout temps, permettant de servir 60m3/heure pendant 2 heures à une pression minimale d'1 Bar. A défaut, l'hydrant pourrait être constitué d'une réserve d'eau de 120 m^3 raccordée par une canalisation enterrée à un poteau incendie 2x65-100. Cet hydrant se situera à l'extérieur de l'enceinte et à proximité du parc sur une aire de manœuvre de 120 m^2 au moins. **Le projet prévoit l'installation de deux citernes incendies de 120 m^3 unitaire. Celles-ci seront positionnées à l'entrée de chaque secteur (secteur Nord et secteur Sud).**
- Le site devra être doté d'une clôture interdisant l'accès des installations au public et d'un portail d'entrée principal de 4m de large permettant l'accès aux secours. **Les différents secteurs de la centrale photovoltaïque seront entièrement grillagés et interdits d'accès. 8 portails de 4 à 6 m de large sont prévus.**
- Les haies devront être constituées d'essences à faible combustibilité et un contrôle de l'enherbement devra être effectué grâce à un entretien végétal. **Les essences des haies à planter seront rigoureusement choisies.**
- Les câbles d'alimentation devront être enfouis, des extincteurs appropriés aux risques seront installés dans les locaux des « ondulateurs » et le « poste de liaison », les consignes de sécurité devront être affichées. **Le projet respectera ces dispositions.**

Un autre impact indirect sur le risque de feux de forêts pourrait être lié à l'attrait du parc pour les visiteurs (feu de camp, mégot de cigarettes…). La centrale photovoltaïque sera entièrement grillagée et interdite d'accès. Ce risque reste donc très faible.

Ainsi, le projet aura une incidence brute faible sur le risque incendie.

➢ **RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN**

Le risque de retrait-gonflement des argiles est modéré à fort sur les terrains du projet.

Comme évoqué précédemment, les fondations des bâtiments seront réalisées avec des matériaux et des techniques adaptés à la nature du sol. De fait, aucune incidence particulière n'est à envisager en phase d'exploitation sur le risque mouvement de terrain.

Le projet n'est pas de nature à augmenter le risque de retrait-gonflement des argiles au droit du terrain du projet. **L'incidence brute est donc négligeable.**

➢ **RISQUE D'INONDATION**

Aucune incidence significative sur le risque inondation n'est attendue. Les ruissellements issus des surfaces nouvellement imperméabilisées seront recueillis au sein des fossés existants. Le risque de remontée de nappe est nul sur les terrains du projet.

La nature du projet n'est pas en mesure d'augmenter significativement le risque d'inondation par ruissellement ou remontée de nappe au droit du terrain du projet. **L'incidence brute est donc faible.**

➢ **RISQUE SISMIQUE**

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- 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 nouvelles règles de construction parasismiques ainsi que le nouveau zonage sismique sont entrées en vigueur le 1er mai 2011.

La commune du projet est située en zone de sismicité de niveau 1, soit une sismicité très faible. Aucune prescription parasismique particulière n'a besoin d'être prise en compte.

Les bâtiments techniques du projet respectent les règles de construction en vigueur.

➢ **RISQUE DE TEMPETE**

Les systèmes photovoltaïques sont fiables : aucune pièce employée n'est en mouvement. Les matériaux utilisés (silicium, verre, aluminium), résistent aux conditions météorologiques extrêmes. Des « Essais à l'Arrachement des Fondations » sont réalisés pour tenir compte de ce risque et valider les préconisations des études géotechniques de conception.

L'incidence brute associée à un épisode météorologique exceptionnel est donc faible.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R2.2r - Limiter le risque incendie en phase d'exploitation

9.1.3 PHASE DE DEMANTELEMENT

INCIDENCES IDENTIFIEES

Le démantèlement de la centrale et la remise en état du site induira certains impacts similaires à la phase d'installation. En effet, l'emploi d'engins et de camions pour le démontage des structures et l'évacuation des locaux techniques, modules, structures porteuses, etc. pourra créer un impact sur le sol de type tassement.

En fin d'exploitation, les terrains pourront continuer d'accueillir une centrale photovoltaïque avec le remplacement des modules ou redevenir vierge de tout aménagement. **Dans le premier cas, les impacts de type imperméabilisation des terrains seront prolongés et resteront les mêmes qu'en phase exploitation** (impacts faibles identiques à l'état initial).

Dans le second cas, il n'y aura plus aucun impact de type imperméabilisation. Les structures de livraison, les pistes et les postes de transformation seront démantelés, ainsi que les fondations. Le site sera remis en état et pourra se revégétaliser naturellement.

Lors de la phase démantèlement, les opérations de transport de matériel (évacuation) ainsi que le démontage des structures nécessiteront la présence d'engins de chantier (pelle mécanique, camions, ...). De la même manière que pour la construction de la centrale photovoltaïque, la présence de ces derniers peut constituer une source de pollution potentielle du sol et des eaux souterraines par le déversement accidentel des produits hydrocarbures (limité à la capacité des réservoirs et des carters). Des précautions identiques à celles de la phase travaux seront mises en place (zone de parking dédiée aux engins de chantier, kits antipollution...). **La probabilité d'occurrence de ce risque apparaît néanmoins très faible.** Par ailleurs, il faut rappeler que ces hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols et les eaux souterraines.

Une surveillance météo durant la phase des travaux de démantèlement sera mise en œuvre afin de prévenir des éventuels risques climatiques et d'organiser le chantier en fonction des évènements à venir

Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles seront les mêmes que pendant la phase d'installation (fuites d'hydrocarbures, d'huiles, ...) et présenteront un **impact brut modéré**.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
- Cf. mesure R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

9.1.4 SYNTHESE

Tableau 97 : Tableau de synthèse des incidences brutes liées au milieu physique

Thématiques environnementales	Diagnostic de l'état initial	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute
			Nature	Durée	Phase	
Climatologie	▪ Climat à dominante méditerranéenne. ▪ Une moyenne annuelle de températures minimales de 9,9°C et maximales de 19°C. ▪ Précipitations annuelles inférieures à la moyenne nationale avec 665 mm/an. ▪ Le gisement solaire permet le développement d'une centrale photovoltaïque. ▪ Risque de foudroiement faible. ▪ Des vents provenant principalement de l'Ouest ainsi que de l'Est.	Faible	Emissions de poussières et de gaz d'échappement	Temporaire	Chantier et démantèlement	Très faible
			Modification du climat local : ombrage accentué sous les panneaux, émission de chaleur en surface des panneaux	Permanent	Exploitation	Positif
Géomorphologie	▪ La commune de Pennautier se situe dans la partie nord-ouest de l'agglomération de Carcassonne, dans la région du Cabardès, au pied des pentes de la Montagne noire. ▪ L'aire d'étude immédiate est située entre 130 et 140 mètres NGF. ▪ Aire d'étude immédiate située sur un plateau entre le ruisseau du Fresquel au Nord et le Canal du Midi au Sud. ▪ Le sol de la zone d'implantation potentielle est principalement constitué d'alluvions des hautes terrasses et de la Molasse de Carcassonne. ▪ Compte tenu de la nature argileuse des sols, le ruissèlement est majoritaire au droit de l'aire d'étude immédiate. ▪ Missions géotechniques préalables à la réalisation du projet à prévoir afin de déterminer les contraintes et exigences constructives à prendre en compte afin d'assurer la stabilité et la pérennité des ouvrages.	Faible	Terrassement et tassements locaux	Temporaire	Chantier et démantèlement	Faible
			Altération de la stabilité du sol	Permanent	Chantier	Faible
			Erosion du sol par mise à nu du sol, création de rigoles ou d'ornières et tassements locaux	Temporaire	Chantier Exploitation	Faible
					Exploitation	Faible
			Imperméabilisation du sol : pistes, postes, fondations et plateforme de levage	Permanent	Chantier Exploitation Démantèlement	Faible
Eaux souterraines Eaux superficielles	▪ Présence d'une masse d'eau souterraine de niveau 1 avec un bon état quantitatif et chimique. ▪ L'aire d'étude éloignée est caractérisée par un réseau hydrographique dense. ▪ L'aire d'étude immédiate est située entre la rivière le Fresquel au Nord et le Canal du Midi au Sud. ▪ Le ruisseau de la Gouttière est situé entre les aires d'études immédiates Nord et Sud. ▪ Le cours d'eau le Fresquel présente un état chimique bon et un état écologique moyen. Néanmoins, l'état de ce cours d'eau semble s'être dégradé ces dernières années. ▪ L'aire d'étude immédiate n'est concernée par aucun cours d'eau néanmoins plusieurs fossés agricoles permettant de drainer les terrains se situent à proximité immédiate. ▪ Aucun captage ni périmètre de protection ne recoupe l'aire d'étude immédiate. ▪ La zone d'implantation potentielle n'appartient pas à une ZRE, mais elle est classée en zone vulnérable aux nitrates et en zone sensible à l'eutrophisation ; ▪ Projet concerné par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 et le SAGE Fresquel.	Faible à Modéré	Pollution chronique et accidentelle des eaux souterraines	Temporaire et permanent	Chantier	Faible
			Modification du régime d'écoulement des eaux : tassement des sols, végétation décapée localement Pollution chronique et accidentelle des eaux superficielles	Temporaire et permanent	Chantier Exploitation Démantèlement	Faible
Risques naturels	▪ Compte tenu de sa position géographique et topographique, l'aire d'étude immédiate ne présente pas de risque d'inondation par débordement du réseau hydrographique. Le risque d'inondation par remontée de nappe est lui aussi nul. ▪ Risque sismique faible n'impliquant aucune contrainte réglementaire pour les bâtiments techniques. ▪ Risque retrait – gonflement des argiles au niveau de l'aire d'étude immédiate moyen à fort. ▪ Risque feu de forêt faible, les préconisations du SDIS seront à prendre en compte dans la conception du projet (OLD 50m, pistes, conduites d'eau, etc.).	Modéré	Accentuation du risque d'incendie	Permanent et Temporaire	Exploitation et Chantier	Modéré
			Accentuation du risque de retrait-gonflement des argiles et du risque tempête	Temporaire et Permanent	Chantier et Exploitation	Nul
			Accentuation du risque inondation : création d'obstacles à l'écoulement des crues	Temporaire et Permanent	Chantier et Exploitation	Nul

Niveau de l'incidence	Positif	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

9.2 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE MILIEU NATUREL

9.2.1 NATURE DES INCIDENCES

Le projet de parc photovoltaïque est susceptible d'avoir un certain nombre d'incidences sur les habitats naturels et les espèces présentes dans les limites du projet et dans les milieux environnants. L'appréciation de l'importance de ces incidences se fait en deux temps : tout d'abord l'identification de ces incidences, qui consiste à déterminer quelle sera la nature des effets du projet sur les habitats naturels et les espèces (car nous sommes ici dans le cas d'un VNEI) et ensuite l'appréciation proprement dite de l'importance des incidences en fonction des éléments touchés, de leur intensité et de leur réversibilité. Cette appréciation vise à identifier les incidences qui, seules ou en combinaison, sont susceptibles de porter atteinte aux divers habitats naturels et espèces patrimoniales de la zone.

Les incidences du projet sur les milieux naturels du site et ses abords concernent 3 aspects principaux :

- l'**altération et la destruction d'habitats naturels et d'habitats d'espèces**, d'autant plus préjudiciable que des espèces patrimoniales sont présentes sur la zone concernée, et que ces milieux ont une fonction de corridor écologique ;
- la **mortalité directe d'animaux ou la destruction de stations d'espèces végétales patrimoniales** lors des travaux ;
- les **différentes perturbations engendrées par l'exploitation** et leurs incidences sur la faune du secteur.

Les cartes suivantes représentent l'implantation superposée aux habitats naturels et aux enjeux écologiques identifiés par le présent état initial.

Pour les besoins du volet naturaliste, la partie NORD de la zone d'études est découpée en deux ZIP (ZIP 1 et 2), la partie SUD en ZIP 3 et ZIP 4.

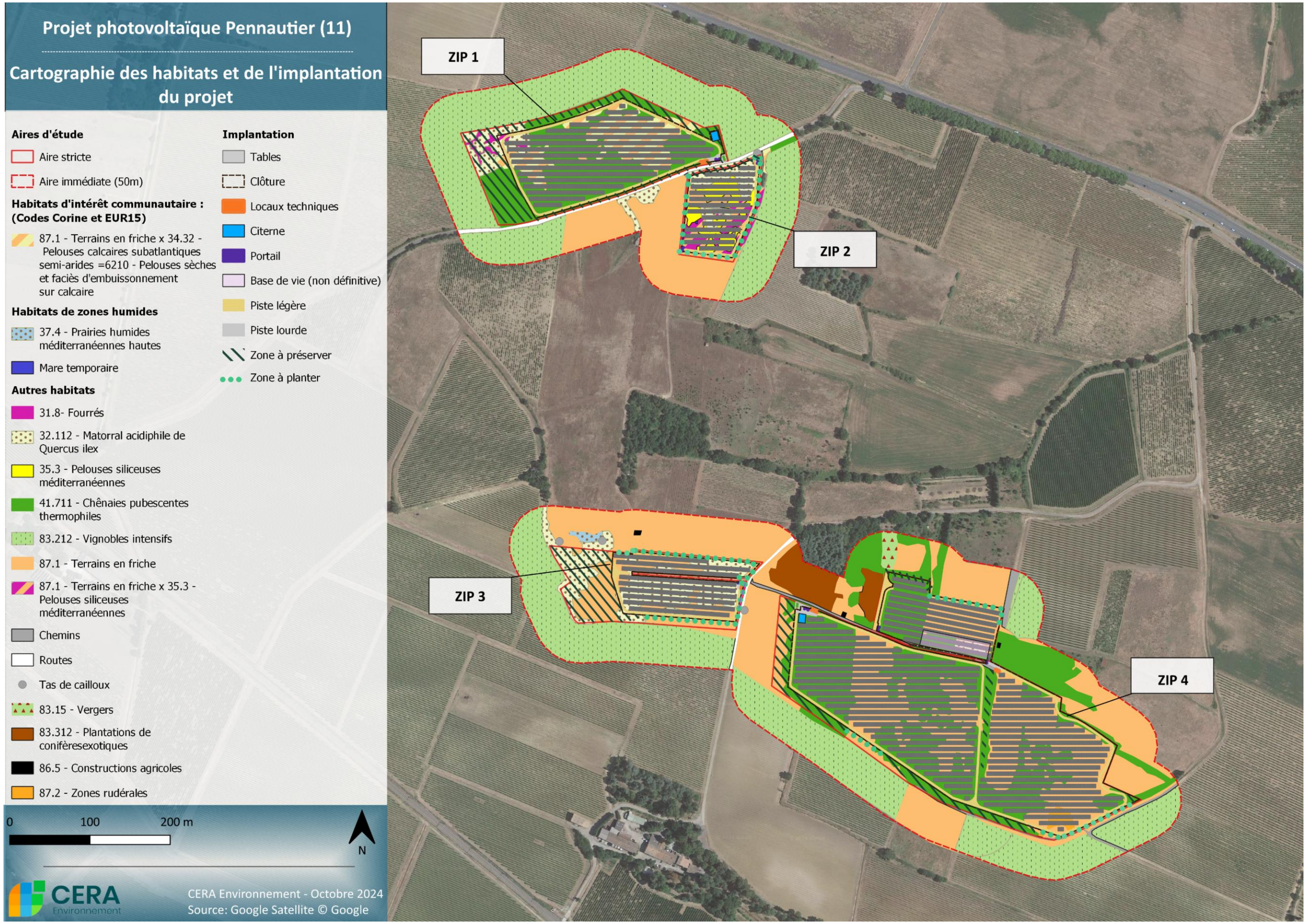

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie des habitats et de l'implantation du projet
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Habitats d'intérêt communautaire : (Codes Corine et EUR15)
87.1 - Terrains en friche x 34.32 - Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides =6210 - Pelouses sèches et faciès d'embuissonnement sur calcaire
Habitats de zones humides
37.4 - Prairies humides méditerranéennes hautes
Mare temporaire
Autres habitats
31.8- Fourrés
32.112 - Matorral acidiphile de Quercus ilex
35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes
41.711 - Chênaies pubescentes thermophiles
83.212 - Vignobles intensifs
87.1 - Terrains en friche
87.1 - Terrains en friche x 35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes
Chemins
Routes
Tas de cailloux
83.15 - Vergers
83.312 - Plantations de conifèresexotiques
86.5 - Constructions agricoles
87.2 - Zones rudérales
Implantation
Tables
Clôture
Locaux techniques
Citerne
Portail
Base de vie (non définitive)
Piste légère
Piste lourde
Zone à préserver
Zone à planter
ZIP 1
ZIP 2
ZIP 3
ZIP 4
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA Environnement - Octobre 2024
Source: Google Satellite © Google

Figure 248 : Carte de l'implantation du projet sur fond d'habitats

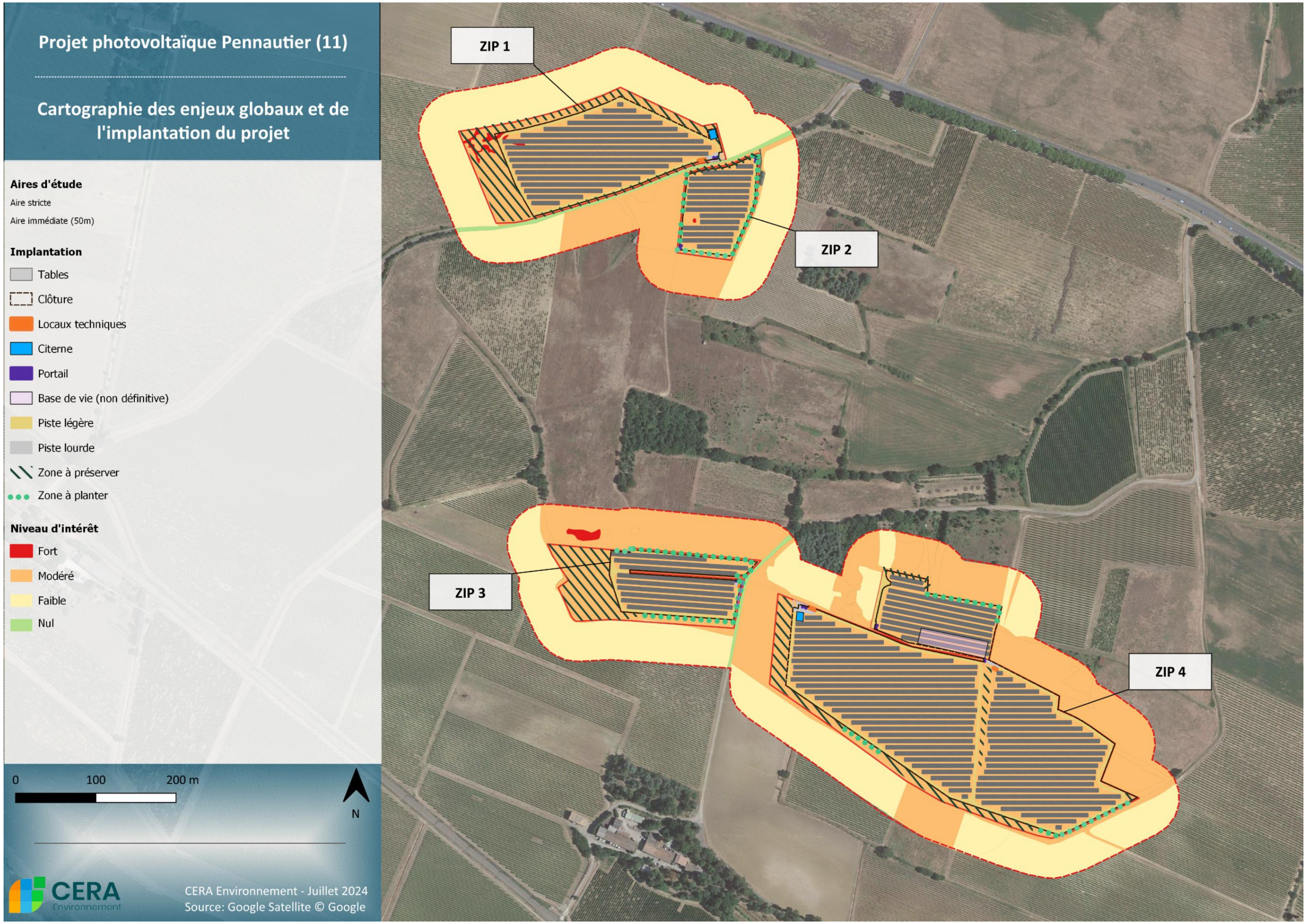

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie des enjeux globaux et de l'implantation du projet
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Implantation
Tables
Clôture
Locaux techniques
Citerne
Portail
Base de vie (non définitive)
Piste légère
Piste lourde
Zone à préserver
Zone à planter
Niveau d'intérêt
Fort
Modéré
Faible
Nul
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA Environnement - Juillet 2024
Source: Google Satellite © Google
ZIP 1
ZIP 2
ZIP 3
ZIP 4

Figure 249 : Carte de l'implantation du projet par rapport aux enjeux écologiques

Tableau 98 : Evaluation du niveau d'enjeu écologique global de chaque habitat sur la zone du projet

En gras : habitats de l'aire stricte d'étude ; en vert : Habitat d'intérêt communautaire ; en bleu : habitats de zone humide ou milieux aquatiques ; 0=nul, 1=faible, 2=modéré, 3=fort.

Habitats	Enjeux habitats/flore	Enjeux Oiseaux	Enjeux Chiroptères	Enjeux Faune terrestre	Enjeux global
Mare temporaire	Modéré	Faible	Modéré	Fort	Fort
35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes	Modéré	Faible	Modéré	Fort	Fort
31.8 - Fourrés	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
32.112 - Matorral acidiphile de Quercus ilex	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Modéré
37.4 - Prairies humides méditerranéennes hautes	Fort	Faible	Fort	Fort	Fort
41.711 - Chênaies pubescentes thermophiles	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
83.15 – Vergers	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
83.212 - Vignobles intensifs	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
83.312 - Plantations de conifères exotiques	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
86.5 - Constructions agricoles	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Modéré
87.1 - Terrains en friche	Modéré	Modéré	Faible	Modéré	Modéré
87.1 - Terrains en friche x 34.32 - Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Modéré
87.1 - Terrains en friche x 35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
87.2 – Zones rudérales	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Chemins	Faible	Nul	Modéré	Modéré	Modéré
Routes	Nul	Nul	Faible	Faible	Faible

9.2.2 INCIDENCES PREVISIBLES DU PROJET EN PHASE DE CHANTIER

9.2.2.1 Destruction directe des habitats naturels et des habitats d'espèces

9.2.2.1.1 Généralités

L'implantation d'une activité humaine sur un site est toujours source de modification du milieu naturel. Pour un certain nombre de ces activités, la principale modification est la destruction directe des habitats naturels et habitats d'espèces sur lesquels s'implante l'activité.

Les habitats peuvent être scindés en deux catégories :

- Les "**habitats naturels**" : ils correspondent aux formations végétales en tant que telles, dont certaines peuvent présenter un enjeu particulier, indépendant de la présence d'espèces patrimoniales (habitats de zones humides, habitats d'intérêt communautaire, etc.),
- Les "**habitats d'espèces**" : les différentes espèces animales du secteur sont inféodées à un ou plusieurs habitats dont la préservation, dans un état de conservation suffisamment bon et sur une surface suffisante, est indispensable au bon déroulement des cycles biologiques et à la survie des populations. **Toute atteinte sur ces habitats peut avoir une incidence sur les populations d'espèces.**

9.2.2.1.2 Incidences prévisibles du projet

La destruction ou modification des habitats naturels lors de la phase chantier concerne à la fois les habitats qui seront altérés ou dégradés, car situés au niveau du lieu d'implantation des infrastructures (structures comportant les modules photovoltaïques, locaux contenant onduleurs et transformateurs, poste de livraison, liaisons électriques, chemins d'accès…), et à la fois les surfaces modifiées du fait des interventions de chantier (suppression des ligneux, circulation et stationnement des engins, dépôt de matériaux et matériels, création des tranchées pour les câbles électriques, base vie…).

Dans ce projet, toutes les surfaces occupées par des milieux boisés et situées au sein des surfaces clôturées seront dégagées de la végétation arborée en place, ce qui représente 5.7 ha, principalement constitués de chênaies pubescentes et également de zones de matorrals et fourrés. En-dehors de ces zones boisées, la végétation, au sein du périmètre clôturé est bien plus basse et n'a pas vocation à être supprimée mais subira les effets du passage des engins pendant les travaux.

Des interventions sur les sols seront ensuite nécessaires plus localement pour la construction des postes électriques, des chemins, de la clôture, des fondations des supports et la pose du câblage enterré. Ces interventions pourront être complétées par des nivellements dans les zones où le sol n'est pas assez régulier.

Dans le cas du présent projet, **aucune opération de terrassement** ne s'avère nécessaire et n'impliquera de destruction de la partie souterraine des végétaux. De même, la pose de la clôture pourra s'effectuer à pied sans passage d'engin. Toutefois, des adoucissements de pente pourraient être envisagés pour les citernes et les voiries si cela s'avère nécessaire. Ainsi, seule sera considérée entièrement détruite la végétation recouverte par le bâti dans le cas de constructions (poste, pistes, citerne).

Les pertes d'habitats engendrées par ces opérations ont été chiffrées et figurent dans le tableau ci-après :

Tableau 99 : Surfaces d'habitats contenues dans l'enveloppe de la zone de travaux

Habitats impactés	Eléments du projet								
	Portail	Locaux techniques	Citerne	Panneaux	Clôture	Pistes légères	Pistes lourdes	TOTAUX/habitats (m^2)	ha
31.8- Fourrés	6	15		8967	101	252	33	**9375**	**0,94**
32.112 - Matorral acidiphile de *Quercus ilex*				2865	17	239		**3121**	**0,31**
35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes				77	1	22		**100**	**0,01**
41.711 - Chênaies pubescentes thermophiles	48	58	199	39724	300	4413	376	**45118**	**4,51**
83.312 - Plantations de conifères exotiques						57		**57**	**0,01**
86.5 - Constructions agricoles				18				**18**	**0,00**
87.1 - Terrains en friche	7	15		33333	181	1670	24	**35229**	**3,52**
87.1 - Terrains en friche x 34.32 - Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides	21			7214	31	520		**7785**	**0,78**
87.1 - Terrains en friche x 35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes				1691	23	214		**1927**	**0,19**
87.2 - Zones rudérales				634	1	29		**663**	**0,07**
Tas de cailloux					6			**6**	
Chemins	1			22	28	8	7	**45**	**0,00**
TOTAUX/Elément (m^2)	83	87	199	94521	689	7424	440	**103443**	**10,34**
TOTAUX /Élément (ha)	0,01	0,01	0,02	9,45	0,07	0,74	0,04	**10,34**	

a) Habitats naturels

L’habitat naturel le plus impacté est **la chênaie pubescente thermophile (ZIP1 et ZIP 4) et ce sur une surface de 4,51 ha.** Deux autres habitats boisés seront impactés sur une surface inférieure, les fourrés sur un peu moins d’1ha et les zones de matorrals de *Quercus Ilex* sur environ 0,3 ha (ZIP 2). Toutes les surfaces de ces habitats présentes au sein des zones clôturées devront en effet être débarrassées des arbres de toute taille, en préalable au chantier de construction, afin de permettre la circulation des engins puis la pose des modules et autres composantes du parc. Cette opération est celle qui induira les changements les plus visibles et les plus durables, puisqu’elle fera passer les surfaces concernées d’un stade boisé à un stade totalement déboisé, sur une surface de près de 5,7 ha. Ce stade sera maintenu pendant toute la durée d’exploitation du parc, ce qui représente une incidence durable.

Un autre habitat sera impacté plus légèrement, sur une surface similaire **(4,56 ha)**, il s’agit des **Terrains en friche sur toutes les ZIP** (ceci inclus les mosaïques avec des Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides**,** des Pelouses siliceuses méditerranéennes et les zones rudérales).

L’implantation des pistes, postes, clôtures et panneaux se fera sur ces surfaces dégagées de leur végétation d’origine, ce qui n’induira pas d’incidence supplémentaire. Néanmoins, certains d’entre eux (sur environ 1 ha) seront pérennisés du fait de l’emprise durable des éléments fixes (voir impact de l’exploitation)

Au niveau de l’aire d’étude immédiate des ZIPs 2 et 3, on trouve des **tas de cailloux**, mais il peut s’agir d’anciens dépôts de gravats qui sont néanmoins attractifs pour des espèces comme les reptiles. A priori, seul un tas de cailloux, situé au niveau de la ZIP 2, est concerné par le projet et doit être démantelé.

b) Habitats d’espèces

Le déboisement préalable de la zone de travaux occasionnera une **perte durable d’habitat de plus de 4,51 ha (Chênaie pubescente thermophile), qui affectera les espèces forestières du secteur**. Il s’agit surtout d’oiseaux nicheurs forestiers communs, comme le Merle noir, le Grimpereau des jardins, les Mésanges, l’Hypolaïs polyglotte, le Rougegorge familier, le Pigeon ramier ou le Pinson des arbres, ou hivernants (Accenteur mouchet). Aucune de ces espèces ne présente un statut de menace notable, mais quelques-unes présentent un niveau d’enjeu régional modéré (Tourterelle des bois, Fauvettes mélanocéphale et passerinette). Les milieux forestiers sont aussi le milieu de vie d’autres espèces y compris certaines espèces de milieux ouverts (orthoptères, papillons, reptiles) car les boisements sont assez clairs et comportent de nombreuses lisières. Il s’agit toutefois d’espèces plutôt courantes. Les chiroptères n’utilisent pas le site pour giter car les arbres sont trop petits ce qui limite les impacts sur ce groupe. Ils vont toutefois perdre des zones de chasse car les boisements et leurs lisières sont plutôt riches en insectes contrairement aux futures zones aménagées.

On retrouve ensuite dans une bien moindre proportion, un impact sur plusieurs patchs de **fourrés (0,94 ha)** et de Matorral (0,31 ha). Leur densité importante et les différences de structures de ces milieux leur confère un rôle de support pour la nidification de passereaux. Ils constituent aussi des refuges et des zones de chasse pour certaines espèces, notamment les reptiles en lisière.

La perte d’habitat pour ces espèces sera significative mais la mise en place de zone d’évitement permet la préservation d’un peu plus d’1 ha de chênaie et de matorral au niveau des ZIP 1 et 4, et 0,34 ha de fourrés au niveau de la ZIP 3.

Le second habitat le plus impacté est celui **des terrains en friche (3,52 ha)** présents également en association avec les Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides **(0,78 ha)** et Pelouses siliceuses méditerranéennes **(0,19 ha).** Ces milieux accueillent une biodiversité modeste et plutôt banale. Les groupes les plus étroitement liés à ce type d’habitats, comme les papillons et orthoptères, sont en effet moyennement diversifiés sur ce site et ne comportent pas d’espèce protégée. Une part notable du peuplement avifaunistique est cependant liée à ces habitats et est concernée par cette perte de surface herbeuse : c’est le cas des alouettes (2 espèces), bruants, Cisticole des joncs, petits granivores (Linotte mélodieuse, Moineau soulcie), Tarier pâtre ou Guêpier d’Europe. Pour ces espèces, le projet entraine une petite perte d’habitat de nidification (Alouettes, Cisticole…) mais surtout d’alimentation. Toutefois, les surfaces partiellement impactées par le passage des engins, l’installation des panneaux et leurs supports et le creusement des tranchées de raccordement électrique lors des travaux pourront se régénérer après travaux. En effet, en l’absence d’important terrassement, la végétation sera en grande partie préservée ou pourra se régénérer rapidement. De plus, si l’on considère les surfaces voisines, où les prairies et cultures exploitables par ces espèces sont nettement dominantes, la perte d’habitat devient faible, avec une bonne capacité de report.

Enfin, un tas de cailloux/gravats présent dans la zone de travaux (ZIP 2) sera amené à être démantelé. Ces habitats ponctuels offrent des abris favorables aux reptiles ou autres petites espèces (micromammifères, insectes) qui peuvent se réfugier dans leurs interstices ou y circuler.

Pour finir, le retrait des déchets rendu nécessaire pour l’aménagement ne devrait pas avoir d’effets notables sur la biodiversité du site, même s’il est possible qu’il offre un certain rôle de refuge pour quelques espèces (reptiles).

Pour résumer, les principaux effets attendus sur les habitats naturels lors de la phase travaux sont :

- La destruction de 4,51 ha de Chênaie pubescente thermophile, de 0,94 ha de fourrés, ainsi que de 0,31 ha de Mattoral au sein de l’emprise des travaux, par abattage préalable pour dégager celle-ci de tout obstacle au chantier. Cette incidence est assez importante localement mais limitée par la conservation d’environ 1ha de chênaie autour des ZIPs. Ceci constitue une perte d’habitat de nidification potentiel pour des passereaux ou d’abris pour une partie de la faune terrestre. Elle sera l’incidence la plus visible et la plus durable, car les surfaces boisées retirées en phase travaux ne se reconstitueront pas durant l’exploitation.

- Une dégradation temporaire de 4,56 hectares de terrains en friche est prévue. Bien que cette incidence soit importante en termes de surface, la végétation concernée devrait se reconstituer pendant l'exploitation du parc, rendant ainsi cette incidence partiellement réversible.

9.2.2.2 Mortalité directe d'individus (faune et flore)

9.2.2.2.1 Généralités

Toute intervention sur le milieu naturel est susceptible de causer la mort d'individus occupant ou évoluant dans les habitats naturels détruits. Les passages d'engins ainsi que toutes les interventions de suppression des ligneux et d'altération des premiers horizons du sol risquent de provoquer la destruction directe de certaines espèces ou certains individus se trouvant dans ces habitats.

Le risque de mortalité concerne en premier lieu les espèces immobiles (plantes), et peu mobiles ou de faible taille qui ne pourront pas fuir devant l'avancée des engins (invertébrés, amphibiens, reptiles, jeunes de nombreuses espèces d'oiseaux et de mammifères).

La période de reproduction apparaît particulièrement sensible à ce risque, en particulier la période d'élevage des jeunes, avec un fort risque de mortalité à de jeunes stades.

9.2.2.2.2 Incidences prévisibles du projet

a) Flore

Aucune espèce de flore protégée ne se trouve au sein du site d'étude ; l'incidence attendue sur la flore est donc négligeable.

b) Oiseaux

Le risque de destruction directe lors des travaux concerne surtout les espèces nichant au sol ou près du sol. Pour ces espèces en effet, il peut y avoir une destruction du nid et de son contenu (œufs ou poussins) lors du passage des engins ou lors du débroussaillage. Sur le site, les espèces les plus exposées à ce risque sont en premier lieu celles qui nichent dans la végétation arbustive ou arborée de la chênaie, qui sont les plus nombreuses ; certaines sont plutôt exposées aux effets de la coupe des arbres, notamment les plus arboricoles comme le Geai des chênes, le Grimpereau des jardins, les Mésanges, le Pic vert, le Pigeon ramier, le Pinson des arbres, le Roitelet triple-bandeau ou la Tourterelle des bois ; d'autres le seront davantage aux effets de la circulation des engins, notamment celles qui nichent au sol ou près de celui-ci : cas des Fauvettes et Pouillot, du Merle, du Rossignol et du Rougegorge familier. La densité de nicheurs étant faible dans ces milieux, ce risque y est limité.

Le risque existe également pour celles qui nichent au sol ou à faible hauteur dans la strate buissonnante : cas des Alouettes, de la Linotte mélodieuse, de la Fauvette mélanocéphale ou au sein des fourrés (Bruant zizi, Hypolaïs, Tarier pâtre…) Le débroussaillage préalable de ces formations peut occasionner la destruction de pontes ou de nichées de ces espèces si les travaux sont réalisés en période de nidification.

Le risque de destruction directe d'oiseaux en phase travaux apparait comme modéré, et touche à la fois des espèces communes des milieux forestiers et ouverts. Pour toutes ces espèces, le risque peut être aisément annulé si les travaux sont effectués en-dehors de la période de nidification.

c) Chiroptères

Ce groupe est peu exposé aux conséquences des travaux dans le cadre de ce projet. En effet le risque de destruction directe concernant des gîtes arboricoles, qu'ils soient utilisés en période de reproduction ou de transit, est faible. Les milieux boisés sont pourtant étendus dans la zone d'implantation et destinés à y disparaître entièrement, mais il s'agit de boisements peu propices à la présence de cavités pouvant être utilisées comme gîte, du fait de l'absence d'arbres de taille suffisante pour offrir des cavités. Par ailleurs, les contacts d'espèces typiquement arboricoles, comme la Barbastelle ou la Noctule de Leisler, ont été peu nombreux (moins d'1 % du peuplement) et confirment le peu d'attractivité de ces boisements en termes de gîtes pour ces espèces.

Enfin, les quelques bâtiments agricoles pouvant présenter un intérêt pour les chiroptères les plus ubiquistes comme les pipistrelles sont pour la plupart situés en dehors des ZIPs, un seul sera détruit.

Le risque de mortalité de Chiroptères en phase travaux par destruction de gîtes arboricoles apparait comme faible sur ce site.

d) Faune terrestre

Les divers habitats impactés par les travaux sont fréquentés par plusieurs espèces de mammifères, de reptiles, d'amphibiens et d'insectes, qui se trouvent diversement exposés à des risques de destruction directe :

- Mammifères : ce groupe est peu exposé à un risque de mortalité directe lors des travaux, du fait de la mobilité des adultes et de leur capacité à transporter leurs petits en cas de danger. Le risque est plus important pour les espèces rentrant en hibernation, car le ralentissement du métabolisme ne permet plus de réaction rapide et chez les stades jeunes peu mobiles (faons, levrauts). **Le risque de mortalité de mammifères en phase travaux par abattage d'arbres ou circulation d'engins apparait comme faible sur ce site et peut être aisément annulé si les travaux sont effectués en-dehors de la période de reproduction.**
- Reptiles : Ces animaux très mobiles ont peu de risques d'être détruits par des engins lors des travaux. En revanche, les stades de vie moins mobiles ou immobiles, comme les œufs ou les animaux en hibernation, sont plus exposés à ce risque. Pour les 3 espèces de reptile recensées, ce risque de destruction de pontes ne peut être exclu. Au vu de ces éléments, l**e risque de mortalité directe pour les reptiles apparait comme modéré.**
- Amphibiens : comme les reptiles, ces animaux sont peu exposés à un risque de destruction directe, hormis les stades jeunes (pontes et larves) et en période d'hibernation. De façon plus ponctuelle, il peut exister un risque d'écrasement des adultes par des engins en mouvement, lorsque les animaux se déplacent entre zones de ponte et d'hivernage. En ce qui concerne les stades jeunes, ceux-ci sont cantonnés au milieu aquatique, une seule mare temporaire et de surface réduite a été mise en évidence dans la ZIP 2, et contenait des têtards d'Alyte accoucheur. Cependant, cette zone est évitée par la surface des panneaux. La reproduction de Crapaud calamite a également été observée dans des ornières à proximité. **Le risque de mortalité directe en phase travaux modéré pour les amphibiens.**
- Chez les insectes, où beaucoup d'espèces sont peu mobiles, le risque d'écrasement par des engins existe. Les papillons qui représentent le groupe le plus de diversité sur le site sont particulièrement exposés à ce risque au stade larvaire (chenille). Une espèce protégée, le Grand capricorne, est étroitement associée aux chênes, présents au sein de la chênaie pubescente. Les sujets montrant des signes d'occupation par cette espèce se trouvent toutefois dans une zone préservée ou hors de la zone de travaux. **Le risque de destruction d'insectes patrimoniaux en phase travaux est estimé comme faible à nul.**

A noter que pour l'ensemble des groupes faunistiques, le risque de mortalité directe peut être réduit par le choix de périodes de travaux ne coïncidant pas avec la présence des stades sensibles (voir mesures ERC). De même, afin de limiter

le risque de destruction d'individus lors des démantèlements de tas de cailloux, un procédé adapté pourra être mis en place avec présence d'un écologue assurant le suivi de chantier.

Pour résumer, le risque de mortalité en phase travaux est jugé :

- Modéré pour les oiseaux (surtout milieu forestier) et pour les Reptiles, principalement du fait de l'abattage des arbres dans le premier cas, et de la circulation des engins dans le second.

- Faible pour tous les autres taxons, pas exposés aux effets de l'abattage des arbres et peu vis-à-vis de la circulation des engins.

Ce risque peut être aisément réduit voire annulé par le choix d'un calendrier de travaux évitant les périodes sensibles.

9.2.2.3 Perturbation et dérangement de la faune (bruits, mouvements, lumières)

9.2.2.3.1 Généralités

Les travaux induiront un certain nombre de nuisances : bruits, poussières, présence humaine et mouvements de personnels et de véhicules… autant d'éléments susceptibles de perturber la faune du secteur et des alentours.

Les perturbations occasionnées peuvent engendrer, selon les espèces, un échec de la reproduction (absence de reproduction, abandon de nichées/portées…), des modifications comportementales et physiologiques (stress) pouvant entraîner un risque accru de prédation, voire un abandon de la zone temporaire ou définitif. Le risque est donc de voir les espèces les plus sensibles quitter les abords du périmètre, et donc d'assister à un appauvrissement, au moins temporaire, de la biodiversité du secteur perturbé. Ceci sera d'autant plus préjudiciable que des habitats favorables à ces espèces sont rares sur le secteur ou que des espèces patrimoniales sont affectées. Ceci impliquera un déplacement de ces espèces à distance de la zone, entraînant ainsi une demande énergétique accrue et l'occupation d'habitats pouvant être moins favorables.

Concernant l'avifaune, d'après LEFEUVRE (1999), les dérangements liés aux activités économiques provoquent une modification de l'occupation de l'espace avec déplacements des oiseaux vers les zones les moins perturbées. Le dérangement peut alors être considéré comme une perte d'habitat ou de territoire exploitable, au même titre que la destruction matérielle de cet habitat. L'impact du dérangement dépend de nombreux facteurs, notamment de sa durée, de son intensité, de l'interaction de diverses sources de perturbations, de la sensibilité des espèces et individus en termes de distance d'envol notamment, de l'âge des oiseaux, des conditions météorologiques, de la saison. En période de reproduction, l'impact du dérangement n'est pas identique tout au long du cycle, les conséquences se font particulièrement sentir au début de la nidification, au moment du cantonnement et de l'élevage des jeunes. En période inter-nuptiale, l'impact est variable, avec des effets majeurs en début et fin d'hivernage, ce qui coïncide avec les périodes de migration.

9.2.2.3.2 Incidences prévisibles du projet

a) Oiseaux

La perturbation de la faune sur le site concerne particulièrement les oiseaux, aussi bien les oiseaux nichant sur la zone qu'à proximité immédiate. Cette perturbation se traduit par un simple éloignement, pouvant conduire à délaisser une zone d'alimentation favorable ou, dans les cas plus sensibles, à un abandon de couvée ou nichée (échec de la reproduction).

Les espèces les plus sensibles au dérangement sont celles qui nichent dans les milieux ouverts, où la végétation est insuffisante pour créer un écran visuel. C'est le cas sur ce site de quelques passereaux comme les Alouettes lulu et des champs, les Bruants proyer et zizi, la Cisticole des joncs ou la Linotte mélodieuse. Il n'y a cependant pas d'espèce à large domaine vital et particulièrement sensible à ce risque dans les environs, comme des grands rapaces par exemple.

Le risque de dérangement des oiseaux sur et autour de la zone de projet est plutôt faible, et peut être réduit ou annulé si les travaux les plus lourds sont effectués hors période de nidification.

b) Chiroptères

Un risque de dérangement existe pour les chiroptères lorsque des engins circulent à proximité de gîtes occupés pour le repos ou la reproduction. Sur ce site, le potentiel en gîtes arboricoles reste assez limité au niveau de la chênaie impactée par la zone de travaux. Un dérangement est aussi possible sur les zones de chasse, si les travaux ont lieu de nuit ou si des éclairages se propagent sur ces zones. **Globalement, le dérangement en phase de chantier sera réduit**, les travaux étant menés de jour et les chiroptères étant actifs la nuit, à condition de ne pas maintenir d'éclairage nocturne.

c) Faune terrestre

De la même manière que les groupes précédents, les travaux sont susceptibles de déranger les espèces de faune terrestre présentes sur le site d'étude. Comme pour les oiseaux, le risque de dérangement est plus fort pour les espèces des milieux ouverts, telles que les reptiles ou les papillons. Il est ainsi possible que certaines espèces s'éloignent quelque peu de la zone de travaux pendant la durée du chantier. **Cet effet semble faible sur ce site, et ne serait de toute façon que temporaire.**

Le projet présente globalement un faible risque de perturbation pour la faune locale, un impact temporaire qui peut être atténué en adaptant le calendrier des travaux**. Cependant, la répartition du projet sur deux zones relativement distantes (ZIP 1;2 et ZIP 3 ;4) augmente l'effet de dérangement et élève ce risque à un niveau modéré.**

9.2.3 INCIDENCES PREVISIBLES DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Une fois le chantier réalisé, le parc reste susceptible d'engendrer des impacts, étudiés dans cette partie. Les effets les plus notables sont en général ceux qui découlent de l'emprise projetée des panneaux sur les sols, tels que le changement des conditions d'éclairement/pluie, à l'entretien de la végétation du site et au fait que la centrale soit clôturée (effet de fragmentation).

9.2.3.1 Modification des habitats naturels par recouvrement

9.2.3.1.1 Incidences connues :

Une partie de la surface ne sera pas directement détruite, mais sera indirectement impactée par le projet. Un des phénomènes liés au projet susceptible d'avoir une forte influence sur la végétation recolonisant l'aire d'étude est le **recouvrement partiel du sol par les modules photovoltaïques**. Ce recouvrement **perturbera la végétation** via deux phénomènes principaux : la diminution de l'ensoleillement par l'ombre portée et l'assèchement superficiel par la réduction des précipitations sous les modules.

Les surfaces situées en dessous des modules, en raison de la hauteur de ceux-ci, reçoivent tout de même de la lumière diffuse, et les surfaces localisées entre les rangées de modules sont ombragées, surtout quand le soleil est bas. Les données récentes de suivis réalisés sur des installations en Allemagne indiquent que l'ombre portée par les modules en rangées ou dans les installations pivotantes ne semble pas induire une absence totale de végétation. Les installations ordinaires actuelles permettent aux plantes de pousser de manière homogène dans la mesure où la pénétration de lumière diffuse est possible même en dessous des modules. Il est préconisé une hauteur minimum de 0,80 m entre la partie la plus basse du module et le sol afin que la lumière diffuse soit suffisante sous les modules. Ils seront ici à 1,10 m. Le site comporte une majorité d'habitats boisés et de terrains en friche colonisés par de nombreuses plantes pionnières introduites ou nitrophiles. Nous irons donc plutôt vers le maintien d'espèces mésophiles et la régression des espèces xéro-héliophiles autrement dit à une banalisation de la flore.

L'eau qui s'accumule aux bords des modules peut en outre provoquer une érosion du sol lorsqu'elle s'écoule en des endroits localisés. Toutefois, des espaces permettant à l'eau de s'écouler existent entre les modules et entre les structures, ce qui minimise le phénomène. Le recouvrement du sol par des modules a pour effet de le protéger de l'eau de pluie. L'apport naturel d'humidité est en conséquence réduit en dessous des modules et l'écoulement relativement orienté de l'eau de pluie peut créer en même temps des zones plus humides.

Les déboisements, les débroussaillages, les terrassements pourraient par ailleurs modifier la circulation de l'eau sur le site et par conséquent le développement de la végétation.

La construction et le fonctionnement du parc photovoltaïque pourrait par ailleurs favoriser l'arrivée et le développement d'espèces exotiques envahissantes. Celles-ci pourraient concurrencer les espèces patrimoniales.

9.2.3.1.2 Incidences attendues dans le cadre du projet :

Dans ce projet, si la surface totale des panneaux, comprenant les rangées de panneaux et leur inter-axe, représente environ 9,45 ha, la totalité ne sera pas ombragée en permanence. Si on tient compte uniquement de la projection des panneaux au sol nous sommes sur une surface de 5,46 ha. Toutefois, la projection n'est jamais tout à fait verticale du fait de la course du soleil dans le ciel à cette latitude. Les surfaces situées au centre des tables ne sont jamais éclairées, mais celles situées en bordure peuvent l'être. Au contraire, des surfaces situées dans les inter-rangs peuvent se retrouver à l'ombre. Au total, l'ordre de grandeur des surfaces ombragées est proche de la surface à plat des panneaux. Pour ce qui est de l'apport en pluie, il n'y a pas de différence entre la surface des panneaux et la surface privée d'apport, car la chute des gouttes est généralement quasi-verticale.

Les panneaux vont procurer de l'ombrage et modifier les apports d'eau au sol mais un petit espacement entre les panneaux limite ce second effet. L'évapotranspiration sera moindre surtout en été. Les travaux vont aussi perturber le sol et entrainer une destruction partielle de la végétation en place. Les pelouses sèches présentes au sein de la ZIP 1 seront fortement affectées par l'ombrage et l'accumulation de l'eau en bout de panneau. Les milieux herbacés sont dominés par des friches et les panneaux ne devrait pas forcement profondément changer cet habitat déjà dégradé et à enjeu faible. On devrait tendre vers des prairies plus mésophiles, avec un plus faible recouvrement de la végétation et une flore plus banale avec moins d'espèces xérophiles.

Hormis cet effet de recouvrement, propre à la phase d'exploitation, les surfaces détruites en phase travaux (environ 0,2ha sur différents milieux) du fait de l'emprise des différents éléments (notamment pistes et postes) resteront perdues pour la biodiversité pendant toute la durée d'exploitation.

Les strates ligneuses de fourrés et matorral, déjà retirées en grande partie au moment des travaux, ne pourront en principe pas recoloniser les espaces sous les panneaux en raison d'un déficit d'ensoleillement et d'eau. Dans les espaces situés entre les tables, ces strates seront soumises à des opérations de contrôle visant à réduire le risque d'incendie et l'ombrage des panneaux et ne se reconstitueront pas. On peut donc considérer que l'ensemble des formations ligneuses présentes dans la zone de travaux (panneaux, inter-rangs et abords) ne se maintiendront pas en phase d'exploitation (soit 1.86 ha dont 0,31 ha Matorral de landes et 0.94 ha de fourrés).

La végétation herbacée présente devrait en principe subsister pendant la phase de chantier, bien qu'elle puisse être affaiblie ou dégradée par le passage des engins. Les parties souterraines et les graines restant dans le sol devraient permettre la reprise des végétaux, bien que ceux-ci seront alors exposés à des conditions de développement légèrement différentes de celles initiales. On peut s'attendre à une évolution de la composition floristique et de la couverture de certaines espèces, mais un ensemble assez similaire à l'habitat d'origine devrait se maintenir.

Au sein de l'aire d'étude initiale de 14 ha, environ 2,2 ha restent non exposés à des effets.

a) Flore

Aucune espèce végétale protégée n'a été décelée au sein de l'aire d'étude stricte du projet. Aucune incidence sur la flore protégée ne sera donc attendue en phase d'exploitation.

b) Faune

Du fait de son caractère mobile, la faune n'est que rarement affectée de façon significative par les effets d'ombrage par les panneaux. On peut toutefois s'attendre à une certaine diminution de la diversité et de l'abondance des espèces les plus héliophiles (ex : orthoptères) au profit d'espèces plus mésophiles sur les milieux anciennement ouverts, sans que la diversité ou l'abondance totale ne soient notablement modifiées. Les rares espèces pouvant être affectées fortement par un effet d'ombrage seront les insectes qui dépendront de plantes particulières (plantes-hôtes) pour leur développement. Si ces plantes disparaissaient par effet d'ombrage, ces insectes seraient aussi voués à disparaître.

9.2.3.2 Incidences de la présence du parc sur la faune

Les incidences sur la faune en phase exploitation sont principalement liées à la présence de panneaux, qui limitent l'espace disponible au sol, et aux clôtures, qui créent un effet de fragmentation des habitats par coupure des déplacements. Ces incidences concerneront principalement les mammifères et les oiseaux.

9.2.3.2.1 Oiseaux

Les suivis au sein d'installations photovoltaïques révèlent que de nombreuses espèces d'oiseaux peuvent utiliser les zones entre les modules photovoltaïques et les bordures d'installations photovoltaïques au sol comme terrain de chasse, d'alimentation ou de nidification. Certaines espèces comme le Rougequeue noir, la Bergeronnette grise et la Grive litorne nichent ainsi sur les supports d'assises en bois, tandis que d'autres espèces comme l'Alouette des champs ou la Perdrix grise ont pu être observées en train de couver sur des surfaces libres entre modules. En dehors des espèces nicheuses, ce sont surtout des oiseaux provenant des habitats voisins qui cherchent leur nourriture dans les surfaces des installations. En automne et en hiver, des colonies de passereaux élisent domicile sur ces sites. Des suivis réalisés par le CERA Environnement sur certains parcs photovoltaïques au sol en Poitou-Charentes et dans l'Aude montrent la fréquentation de ces derniers par plusieurs espèces d'oiseaux en prospection alimentaire (passereaux : Alouette des champs et lulu, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, Bruant proyer… ; rapaces : Faucon crécerelle, Buse variable…).

Effet optique : Les installations photovoltaïques peuvent créer divers effets optiques tels que miroitement sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (constructions métalliques), reflets créés par des miroitements sur les surfaces de verre lisses réfléchissantes, formation de lumière polarisée due à la réflexion. D'après les retours d'expérience disponibles, aucun indice de perturbation des oiseaux par des miroitements ou des éblouissements n'a été avéré. Par ailleurs, les panneaux actuels disposent pour la plupart d'une couche anti-reflet.

Effet d'effarouchement : par leur aspect, les installations peuvent créer des effets de perturbation et d'effarouchement, et par conséquent limiter l'utilisation du site pour certaines espèces et dévaloriser l'attrait de biotopes voisins. En raison de la hauteur totale relativement réduite des infrastructures, les éventuelles perturbations se limitent à la zone d'installation et à l'environnement immédiat.

Entretien et maintenance du site : dans la mesure où la présence de personnel sur le site pour l'entretien et la maintenance des installations reste occasionnelle, les perturbations pour l'avifaune locale devraient demeurer négligeables.

Sur ce site, la plupart des espèces de milieux ouverts sont connues comme se maintenant très bien dans les parcs photovoltaïques, où elles peuvent continuer de nicher au sol, parfois avec plus de sécurité grâce à un effet protecteur des panneaux qui les dissimulent de la vue des prédateurs aériens (cas des Alouettes). Les espèces de plus grande taille, qui exploitent les milieux herbeux pour la chasse (rapaces comme le Faucon crécerelle), devraient continuer d'exploiter la zone, mais plus difficilement, en raison du faible espacement entre les tables.

En ce qui concerne la présence de la clôture, les oiseaux y sont peu sensibles car leurs déplacements en vol ne sont pas empêchés par une telle structure, qui n'occupe que la partie basse (2m) de l'espace aérien dans lequel ils évoluent. Les mailles laissent par ailleurs assez de place pour la circulation des passereaux.

L'incidence du projet sur les oiseaux pendant l'exploitation de la centrale peut donc être jugée faible et n'est pas de nature à remettre en cause la présence sur site des espèces appréhendées dans l'état initial.

9.2.3.2.2 Chiroptères

L'exploitation d'un parc photovoltaïque peut engendrer un effet de dérangement, notamment si un éclairage nocturne est mis en place. La clôture n'est pas de nature à entraver le déplacement des chiroptères, qui, au contraire, ont souvent tendance à suivre les structures linéaires. La création des bâtiments et autres installations fixes peut engendrer une perte d'habitat si des lisières ou zones de chasse sont affectées.

Dans le cas de ce projet, il n'est pas prévu d'éclairage nocturne sur le site. La petite perte de milieux boisés, souvent exploités pour la chasse sur leurs lisières, sera ici limitée car des lisières boisées seront maintenues. L'effet de recouvrement par les panneaux engendre une perte peu significative d'habitat de chasse, d'autant que les espaces entre les rangs restent exploitables.

L'incidence du projet sur les chiroptères pendant l'exploitation de la centrale est estimée comme faible.

9.2.3.2.3 Mammifères non volants

En général, l'impact principal après aménagement concernant les mammifères est la mise en place d'une **clôture** tout autour de l'installation, excluant partiellement le site de son environnement. Cet effet concerne surtout les grandes espèces, pour lesquelles la clôture constitue un obstacle aux déplacements courants. Sur la zone du projet, Sanglier et Chevreuil seront concernés au premier chef, mais d'une façon atténuée, à la fois par la petite taille de l'emprise totale et par sa séparation en quatre unités. Les espèces plus petites le seront bien moins voire pas du tout, car des passes à faune sont prévues (voir mesures).

En-dehors de l'effet clôture, l'ouverture plus importante du milieu sera propice aux espèces des milieux ouverts, telles que Lièvre, Lapin, Hérisson et micro-mammifères. Certaines espèces semblent apprécier l'effet protecteur des panneaux, qui les dissimulent de la vue des prédateurs aériens (cas du Lièvre).

L'incidence du projet sur les mammifères non volants pendant l'exploitation de la centrale est jugée faible.

9.2.3.2.4 Autres groupes de faune

Les autres groupes faunistiques potentiellement impactés par la présence du parc solaire dans l'aire d'étude sont les amphibiens, les reptiles et les insectes, pour lesquels la fonctionnalité des habitats diffère.

Le groupe des **amphibiens** est peu diversifié sur ce site et sont pour leur reproduction essentiellement liés à des habitats aquatiques non impactés par la phase travaux (mare temporaire évitée dans la ZIP 2, fossés en périphérie). Seule la strate ligneuse peut faire office de zone d'hivernage ou d'estivage pour des espèces comme la Rainette méridionale tout comme les tas de cailloux pour l'Alyte. Ce groupe n'est pas non-plus concerné par l'effet de recouvrement par les panneaux, et assez peu par la présence d'une clôture, aisément franchissable du fait de leur petite taille (sauf en cas de mailles fines).

Pour les **reptiles**, l'effet de recouvrement par les panneaux crée des conditions variées d'insolation, plutôt favorables à leur métabolisme qui demande à la fois des zones ensoleillées, pour augmenter leur température interne, et des zones ombragées, pour la faire diminuer. Il représente tout de même pour certaines espèces comme les serpents (Couleuvre de Montpellier), une petite perte de surface d'habitat de chasse et d'abris au sein des tas de cailloux. Les lisières, fréquemment utilisées pour la thermorégulation et les déplacements, auront été réduites de façon importante en phase travaux, mais une partie restera disponible pendant l'exploitation. Des nouvelles surfaces de thermorégulation seront accessibles après construction, que ce soient des zones de chauffe (pistes, bâtiments) ou des zones de rafraichissement (sous les panneaux). La clôture n'est pas de nature à empêcher les déplacements de ces animaux. Leur circulation au sol devrait être plutôt facilitée par l'éclaircissement de la végétation. Au final, les conditions pendant l'exploitation seront plutôt favorables à ce groupe.

Concernant les **insectes**, l'effet de recouvrement par les panneaux pourra impacter les espèces les plus thermophiles, les orthoptères ou certains papillons qui seront défavorisées du fait de la réduction des surfaces bien ensoleillées. Les odonates se reproduisant en périphérie pourront toujours exploiter la centrale comme zone de maturation ou terrain de chasse. La présence d'une clôture n'est pas de nature à entraver les déplacements de ces espèces, le plus souvent aptes au vol.

L'incidence potentielle du projet en phase d'exploitation apparaît ainsi faible pour les amphibiens et reptiles mais se renforce vis-à-vis du cortège d'insectes thermophiles.

Les effets autres que ceux liés au recouvrement par les panneaux et à la présence d'une clôture sont très limités ; la circulation de véhicules dans l'enceinte pour les besoins de la maintenance sera très occasionnelle et pas de nature à engendrer des risques de dérangement ou d'écrasement. L'échauffement des surfaces pourra être attractive pour certains insectes et éventuellement à risque (mortalité par brûlure).

9.2.3.3 Destruction d'habitats naturels et d'habitats d'espèces liée au débroussaillement :

La zone d'étude est contigüe à des espaces naturels combustibles et à des friches dans lesquels s'imposent des opérations de débroussaillement, en prévention d'un risque faible à modéré d'incendie (Obligations Légales de Débroussaillement ou OLD). Du fait de cette situation, un débroussaillement devra être effectué sur une profondeur de 50 mètres en périphérie des installations et de 10 mètres de part et d'autre de la voie privée qui les dessert.

Les opérations imposées consistent en l'élimination de la végétation herbacée haute, des petits ligneux (hauteur <2 m environ), des branches basses des arbres, voire des arbres en cas de houppiers proches les uns des autres (3m), et des végétaux secs (branches et troncs). L'opération doit être reconduite régulièrement.

Dans le cas de ce projet, les opérations découlant des OLD auront un impact notable sur les habitats situés en-dehors de la centrale. Dans cette enveloppe, certains éléments ne sont toutefois pas concernés du fait qu'ils ne sont pas végétalisés (routes, chemins) ou ne comportent qu'une végétation très basse ou déjà entretenue (Pelouses, parcelles viticoles) n'ayant aucun rôle dans la propagation du feu. En effet, il est possible **de conserver annuellement une strate herbacée en-dessous de 30 à 50 cm.**

Tableau 100 : Surfaces d'habitats impactées par les OLD

Habitats	Surface (m²)	Surface (ha)
31.8- Fourrés	4642	0,46
32.112 - Matorral acidiphile de *Quercus ilex*	2134	0,21
35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes	410	0,04
37.4 - Prairies humides méditerranéennes hautes	358	0,04
41.711 - Chênaies pubescentes thermophiles	21153	2,12
83.312 - Plantations de conifères exotiques	5130	0,51
87.1 - Terrains en friche	57347	5,73
87.1 - Terrains en friche x 34.32 - Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides	974	0,1
87.1 - Terrains en friche x 35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes	670	0,07
87.2 - Zones rudérales	47	0,01
Total (en incluant les routes et chemins non concernés)	**92 865**	**9,29**

Ce débroussaillement ne fera pas toujours disparaître les habitats visés, qui seront juste modifiés dans leur structure ; c'est le cas des habitats boisés (83.312 et 47.711), où il n'est pas question de retirer tous les arbres mais juste une partie (éclaircissement) ainsi que les strates basses. Dans ce cas, l'habitat est dégradé (2.63 ha) et peut ne plus convenir aux espèces associées (ici surtout oiseaux forestiers liées aux fourrés).

Pour d'autres, le débroussaillement est équivalent à une destruction, car les ligneux visés sont justement les plantes dominantes et structurantes de l'habitat comme les fourrés (0,32 ha) et les Matorrals acidiphiles (0,21 ha).

Ces OLD vont favoriser les espèces herbacées xérophiles et donc les habitats de pelouses sèches en dehors des grillages.

Les OLD qui s'imposent sur une partie de la périphérie du projet auront pour effet la destruction de 0,32 ha de fourrés, de 0,21 ha de Matorral et sur 2,63 ha de la strate basse de boisements (chênaies et plantations de conifères). Ils permettront le maintien de milieux ouverts en périphérie.

9.2.4 INCIDENCES LIEES A LA REMISE EN ETAT DU SITE

Lors du retrait des installations du site (les modules solaires ont une durée de vie de 20 à 40 ans), différents travaux auront lieu, pouvant avoir un impact sur le sol, la végétation et sur la faune : retrait des modules et installations annexes (bâtiments techniques…), ouverture de tranchées, démontage et retrait des câbles, remblaiement des tranchées, remise en état du site, retrait des clôtures...

Ceci occasionnera diverses perturbations similaires à celles, déjà évoquées, ayant lieu lors de la construction du projet. La faune locale (essentiellement les mammifères et les oiseaux) risque aussi d'éviter temporairement l'aire d'implantation et ses abords. Toutefois, il reste difficile d'évaluer les incidences sur la faune du site lui-même ne sachant pas quelle sera la recolonisation après aménagement, et les espèces présentes.

La circulation des engins, des véhicules, le creusement de tranchées occasionnera également des dégradations du sol et de la végétation (ainsi qu'un risque associé de mortalité de la faune peu mobile ou à déplacement lent ayant colonisé l'aire d'étude) qui sera d'autant plus problématique que des habitats naturels ou des espèces patrimoniales ou remarquables se seront installées sur le site à la faveur de la végétation entretenue. Dans l'état actuel de l'avancée du projet, il est encore trop tôt pour évaluer les incidences de ces interventions. Les travaux de démantèlement devront donc nécessiter une nouvelle étude environnementale.

9.2.5 SYNTHESE DES INCIDENCES PREVISIBLES SUR LES HABITATS, LA FAUNE ET LA FLORE

L'importance relative des différentes incidences potentielles sur le site et son environnement est résumée dans le tableau ci-dessous. Dans la partie suivante, des mesures sont proposées pour prendre en compte ces incidences dans la conception et la réalisation du projet, afin d'estimer les incidences résiduelles effectives.

L'évaluation de la sensibilité des habitats et des espèces vis-à-vis des différentes incidences du projet présentées précédemment est établie à partir des impacts prévisibles du projet, de la durée de ces incidences, de l'écologie des espèces et des habitats concernés, de leur localisation par rapport aux zones d'exploitation, de leur statut local. Le tableau suivant fait la synthèse de la sensibilité des différents habitats et espèces ou groupes d'espèces patrimoniaux sur le secteur.

Les incidences potentielles sont hiérarchisées selon les 5 classes suivantes :

🟪 Très fort
🟥 Fort
🟧 Assez fort
🟨 Modéré
⬜ Faible

Tableau 101 : Synthèse des incidences potentielles du projet sur le milieu naturel, la faune et la flore

	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Chiroptères	Mammifères non volants	Reptiles	Amphibiens	Insectes
Destruction habitats	Suppression définitive de 4,51 ha de chênaie pubescente thermophile et destruction ou dégradation de 4,56 ha de friche		Perte modérée pour oiseaux forestiers et des milieux semi ouverts	Habitat à faible potentiel en gîte Perte des zones de chasse : boisements/lisières plutôt riches en insectes	Perte minime de territoire	Perte de tas de cailloux	Aucune perte d'habitat de reproduction (milieux aquatiques)	Peu conséquente pour espèces forestières
Mortalité accidentelle	*Non concerné*	Pas de flore remarquable	Risque modéré pour espèces nichant au sol ou dans la strate buissonnante (Alouette lulu, Fauvettes, Linotte, etc)	Risque faible de destruction d'arbre à cavité	Risque faible	Risque modéré essentiellement vis-à-vis de la destruction de pontes	Risque modéré	Risque de destruction faible d'arbres à cavité (Grand capricorne).
Dérangement		*Non concerné*	Modéré	Eloignement, éclairage	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Incidence potentielle en phase de travaux	Assez forte	Négligeable	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Faible
Recouvrement par les panneaux	Effet surtout sur les pelouses sèches Régression de la flore xérophile		Faible perte de disponibilité alimentaire (insectes)	Faible perte de milieu d'alimentation	Pas d'effet attendu	Modification des surfaces soleil/ombre, perte d'habitats favorables (pelouses et lisières) compensée par effet positif du défrichement (ouverture du milieu)	Pas d'effet attendu	Faible perte pour espèces héliophiles
Effet de coupure de la clôture	*Non concerné*		*Non concerné*	*Non concerné*	Effet limité (modification du déplacement chez les grandes espèces)	Pas affectés (clôture non étanche pour ces espèces)		
Débroussaillement extérieur (OLD)	Dégradation de 2.63 ha boisés Destruction de fourrés (0,32 ha) et de Matorral (0,21 ha)	La flore herbacée xérophile peut être favorisée mais pas les arbustes xérophile (Cistes)	Perte/dégradation d'habitats pour oiseaux forestiers liés aux fourrés	Création/maintien habitats de chasse	Pas d'effet attendu	+ de surface ouverte	Peu d'effet	+ de surface ouverte
Entretien de la végétation dans la centrale	Tous les ligneux seront systématiquement éliminés		Perte initiale maintenue (Surfaces idem travaux)	Pas d'effet attendu	Peu d'effet	Meilleure circulation au sol		+ de surface ouverte
Incidence potentielle en phase d'exploitation	Modéré	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible

L'incidence la plus importante du projet sera liée au défrichement initial du site pour permettre le déroulement des travaux : la suppression des arbres sur 4,51 ha de Chênaie pubescente sera l'effet le plus visible et le plus marqué, qui affectera l'Ecureuil roux et le cortège dominant parmi les oiseaux nicheurs, celui des oiseaux forestiers. Il s'accompagnera d'effets sur la fixation du CO_2 et la stabilité des sols vis-à-vis de l'érosion (diminuées).

La suppression de la végétation ligneuse sera définitive sur 1,1 ha de fourrés (en incluant les OLD) et 0,52 ha de Mattoral de *Quercus ilex*. Ces habitats arbustifs sont le milieu de vie de quelques passereaux des milieux ouverts et semi-ouverts (Fauvettes, Pouillots, Linotte mélodieuse…). Les pelouses sèches seront fortement dégradées par l'ombrage occasionné par les panneaux mais pourront localement profiter des débroussaillements (OLD) à l'extérieur.

La flore herbacée xérophile sera plutôt défavorisée sous les panneaux.

Pendant la durée d'exploitation, la perte d'habitat intervenue en phase travaux sera pérennisée en grande partie par un entretien visant à contrôler les ligneux (fourrés) et par l'effet de recouvrement par les panneaux (pelouses sèches). Les espèces impactées en phase travaux le seront donc encore après, notamment les espèces liées aux ligneux (passereaux du cortège semi-ouvert) et celles exploitant les pelouses sèches. Pour les passereaux, les surfaces concernées ne semblent toutefois pas de nature à affecter notablement la population locale des espèces associées. Ces effets, internes à la centrale, seront étendus à l'extérieur de façon substantielle du fait des OLD (Obligations Légales de Débroussaillement), qui auront pour effet surtout une dégradation partielle de 0,32 ha de fourrés et 0,21 ha de Matorral et le sous-bois arbustif de 2,63 ha de boisements.

La présence de la clôture et son effet d'entrave aux déplacements de la faune est négligeable pour les espèces de petite taille se déplaçant au sol (mammifères, reptiles et amphibiens) et pour la faune volante et faibles pour les mammifères terrestres de grande taille qui concernent essentiellement des espèces communes non menacées.

9.3 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN

9.3.1 PHASE DE TRAVAUX

9.3.1.1 Incidences brutes sur l'occupation du sol et le contexte démographique

INCIDENCES IDENTIFIEES

Le chantier est prévu sur une durée d'environ 6 mois. Durant cette période, les ouvriers employés pour réaliser les travaux constitueront une clientèle potentielle pour les commerces et les établissements des communes environnantes.

Il s'agit d'un impact brut temporaire positif.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure n'est envisagée dans le cadre du projet.

9.3.1.2 Incidences brutes sur l'accessibilité et les voies de communication

INCIDENCES IDENTIFIEES

La phase de construction de la centrale photovoltaïque est prévue sur une durée d'environ 6 mois. Sa mise en œuvre nécessite l'approvisionnement régulier de matériel (modules, structures, matériaux divers, locaux préfabriqués, …). Ce transport se fera en camions.

L'accès aux sites se fera :

- par la route communale pour les deux secteurs de la zone Nord (ZIP 1 et ZIP 2);
- par la route communale pour le secteur Ouest de la zone Sud (ZIP 3) ;
- par la route communale puis par un chemin existant pour le secteur Est de la zone Sud (ZIP 4).

En période de chantier, le trafic routier va connaître une augmentation temporaire du nombre de véhicules : au total, on totalise 15 camions par jour au maximum atteint lors de la phase d'approvisionnement du matériel. Le trafic généré sera donc temporaire et de courte durée et utilisera les axes routiers existants permettant la circulation des poids lourds. La circulation en phase chantier sera faible et les convois ne dépasseront pas la charge de 12t/ essieu, excepté lors de l'acheminement des locaux techniques.

Cet impact brut est donc jugé faible sur le trafic local.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure n'est envisagée dans le cadre du projet.

9.3.1.3 Incidences brutes sur l'ambiance sonore

INCIDENCES IDENTIFIEES

La phase de chantier est susceptible de générer des nuisances sonores, essentiellement dues à la circulation d'engins de chantier et à la réalisation d'opérations de travaux et d'assemblage des équipements internes à l'installation.

Le site est localisé à proximité de parcelles agricoles entre la départementale RD6113 et la voie ferrée. Les habitations les plus proches sont localisées à 200 m au Sud (lieu-dit Conquet) et sont séparées du projet par des éléments boisés. Elles ne seront que peu gênées par le bruit engendré.

Toutefois, l'impact lié aux nuisances sonores sera limité aux périodes diurnes et aux jours ouvrés. De plus, il sera temporaire.

Ainsi, il est possible de considérer que l'incidence brute du projet sur les nuisances sonores sera faible.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

9.3.1.4 Incidences brutes sur les risques technologiques et nuisances

INCIDENCES IDENTIFIEES

Les éventuels impacts négatifs du chantier concernant les nuisances sont liés aux pollutions accidentelles associées au risque de déversement de produits polluants. Les zones à risque de pollutions accidentelles sont localisées principalement au niveau des aires de stockage des fluides types hydrocarbures, huiles…

De plus, le chantier est lui-même susceptible d'être source de nuisances (génération de poussière, d'odeur…). Seuls les riverains des habitations situées à proximité sont susceptibles d'être impactés par ces nuisances. Toutefois, le chantier sera temporaire et limité aux périodes diurnes et aux jours ouvrés ; il ne sera donc pas mis en place d'éclairage nocturne à l'exception d'un éclairage ponctuel en période hivernale lors des premières et dernières heures de réalisation des travaux.

Aucune ligne aérienne du réseaux ENEDIS ne traverse les îlots du projet.

Le chantier se tiendra à distance de tout établissement recevant du public. Il ne constitue pas une source de nuisance pour l'hygiène ou la santé publique.

Ainsi, les incidences brutes du chantier sur les nuisances sont considérées comme **temporaires et faibles**.

MESURES ENVISAGEES

Des mesures organisationnelles de chantier seront prévues pour tenir compte du risque de pollution. De plus, des dispositifs seront mis en place en phase chantier afin de limiter les nuisances envers les riverains et usagers du secteur.

- Cf. mesure R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
- Cf. mesure R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

9.3.1.5 Incidences brutes sur les sites et sols pollués

INCIDENCES IDENTIFIEES

Au cours des travaux toutes les mesures seront prises pour éviter les risques de pollution. Des risques de pollution par déversement de produits dangereux peuvent exister. Au plus, cela concernera les premiers centimètres du sol. Une intervention rapide empêchera toute infiltration et toute pollution du sol. Des consignes de sécurité strictes seront appliquées.

Les résidus de chantiers devront faire l'objet d'une élimination scrupuleuse.

Rappelons que les engins de chantier seront stationnés sur une base vie dédiée qui sera clôturée et localisée hors milieux aquatiques ou à enjeux. Les surfaces de celles-ci seront réaménagées préalablement aux travaux de manière adaptée et les sols seront recouverts de graves et si besoin sur les zones les plus à risques de géotextiles, qui seront retirés à l'issue du chantier.

L'impact brut est donc jugé faible.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
- Cf mesure R2.1u – Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier

9.3.1.6 Incidences brutes avec la qualité de l'air

INCIDENCES IDENTIFIEES

Selon les données d'ATMO Occitanie, la qualité de l'aire est considérée comme bonne sur l'aire d'étude du projet.

La phase de chantier est susceptible de générer des impacts au niveau de la qualité de l'air. La circulation des poids lourds et des engins de chantier est source d'émissions de gaz d'échappement et de particules, toutefois, elle restera faible.

Ainsi cet impact brut est jugé temporaire et faible.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

9.3.2 PHASE D'EXPLOITATION

9.3.2.1 Incidences brutes sur l'occupation du sol et le contexte démographique

INCIDENCES IDENTIFIEES

En premier lieu, il convient de préciser que l'énergie photovoltaïque est plutôt bien perçue des français[5]. Un quart des interrogés estime en effet avoir une très bonne image de cette énergie, et ce particulièrement parmi les personnes ayant remarqué ce type d'installations sur leur commune.

Le photovoltaïque jouit d'une forte notoriété étant donné que 96% des personnes connaissent cette énergie.

D'une manière générale, plus d'un français sur trois estime que le développement des énergies renouvelables est un thème prioritaire, cette vision étant plus majoritairement portée par les plus jeunes. De fait, le développement d'un parc photovoltaïque aura un impact positif sur la vision de ce projet par les habitants du secteur.

Aucune habitation ne se situe au sein de la ZIP. Il n'y a par conséquent aucun impact à redouter sur l'habitat humain. Le parc se développant sur un site en friche depuis au moins une dizaine d'année, sa construction n'engendrera aucun conflit d'usage d'occupation des sols.

Ainsi, concernant le contexte socio-économique, le projet présente des sensibilités plutôt positives, qui sont :

- La production locale d'énergie renouvelable ;
- L'emploi local pour la phase chantier et la maintenance de la centrale ;
- Les retombées économiques directes et indirectes.

Par ailleurs, d'une façon plus générale, l'émergence du projet sera à l'origine de revenus pour les collectivités locales par le biais de la taxe d'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux, la CET et la taxe d'aménagement. Le site sera clôturé et sécurisé réduisant les risques aux abords de la centrale solaire.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure n'est envisagée dans le cadre du projet.

9.3.2.2 Incidences brutes sur l'accessibilité et les voies de communication

INCIDENCES IDENTIFIEES

La phase d'exploitation ne nécessite que peu d'intervention humaine. Par conséquent, peu de véhicules accèderont au site durant cette période et aucun poste de gardiennage ne sera présent sur le site. En effet, la centrale sera équipée d'un système de télégestion de l'installation, permettant de réaliser une maintenance corrective en cas de défaillance. Les agents de maintenance passeront également à intervalles réguliers mais espacés pour une maintenance préventive. Ces passages se feront avec des véhicules légers.

---

[5] D'après un sondage réalisé par l'IFOP pour Photosol

Des véhicules de secours seront amenés à accéder au site en cas d'incident ou d'accident mais cette situation restera exceptionnelle et temporaire. Les pistes internes ont de plus été conçues pour pouvoir accueillir ce type de véhicules.

Par conséquent, l'impact brut du projet sur le trafic en phase d'exploitation est très faible.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R2.2b - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

9.3.2.3 Incidences brutes sur l'ambiance sonore

INCIDENCES IDENTIFIEES

Le fonctionnement des modules photovoltaïques est silencieux et ne s'accompagne d'aucune vibration. L'unique source de nuisance sonore à envisager dans le cadre de ce projet concerne les appareils électriques nécessaires pour raccorder la centrale au réseau public d'électricité (principalement les onduleurs car les postes de livraison sont dans des bâtiments fermés, ce qui limite considérablement les nuisances sonores).

Le niveau sonore émis par ces appareils est constant pendant leur fonctionnement, il est perceptible uniquement aux abords de ces locaux et ne dépasse pas la norme ISO 7779 relative au bruit des installations (< 53 dB(A)).

Par ailleurs, il n'y aura pas de personnel travaillant sur site, hormis les quelques visites effectuées sur le site pour des opérations de maintenance.

Le projet respectera donc les objectifs réglementaires en matière de santé publique au regard des nuisances sonores (< 60 dB(A)).

Ainsi, l'incidence brute sur l'ambiance sonore est jugée très faible.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure n'est envisagée dans le cadre du projet.

9.3.2.4 Incidences brutes sur les risques technologiques et nuisances

INCIDENCES IDENTIFIEES

Les panneaux photovoltaïques sont constitués de matériaux qui ne présentent aucun risque de diffusion même faible de polluants : le silicium est présent sous forme cristallisée insoluble, inséré entre une plaque de verre et un fond en matière plastique, et protégé par un cadre en aluminium. De même les panneaux photovoltaïques dotés de la technologie couche-mince sont étanches et le risque de pollution est négligeable.

➢ INCIDENCES SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

Le photovoltaïque est classé parmi les énergies renouvelables car il utilise pour son fonctionnement une source d'énergie primaire inépuisable, le rayonnement solaire. Pour qu'une énergie soit qualifiée de « renouvelable », elle se doit de produire beaucoup plus d'énergie que celle dont elle a besoin au cours de son cycle de vie. Le « temps de retour énergétique » correspond au ratio entre l'énergie totale consommée au cours de sa fabrication, de son transport, de son installation, de son recyclage et l'énergie produite annuellement.

Bien qu'aucune pollution ne soit émise lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique, la fabrication, le fonctionnement et le traitement en fin de vie des systèmes photovoltaïques peuvent avoir un impact sur l'environnement (transformation de matières premières plus ou moins spécifiques, fabrication des modules, ...).

La production d'énergie photovoltaïque étant renouvelable, c'est-à-dire produite en quantité supérieure à l'énergie consommée au cours de son cycle de vie, **la centrale présente un impact positif sur la consommation d'énergie**.

➢ INCIDENCES DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES SUR LA SANTE

L'annexe n°3 de la présente étude présente une synthèse bibliographique sur l'état actuel des connaissances en matière de risques sanitaires liés à l'ensemble des champs électromagnétiques rencontrés dans la vie courante, avec un détail sur les différentes composantes d'une centrale de production d'électricité photovoltaïque.

Il en ressort que les champs électromagnétiques sont négligeables pour toutes les composantes du projet, sauf dans certains secteurs :

- A l'intérieur des postes techniques ;
- A proximité immédiate des lignes aériennes présente au sein et à proximité des différentes emprises clôturées du projet.

A noter qu'aucun champ électromagnétique n'est attendu du raccordement interne du parc, l'ensemble des câbles électriques seront enterrés.
Dans un cas comme dans l'autre, les champs sont très largement inférieurs au seuil de précaution en matière de protection de la santé.

Cette approche documentaire permet d'écarter tout excès de risque significatif d'origine électromagnétique pour toutes les catégories de personnes en interaction directe ou indirecte avec l'installation photovoltaïque :

- Personnel (possédant l'habilitation électrique) chargé de la maintenance des équipements à l'intérieur des postes ;
- Riverains de l'éventuelle ligne aérienne raccordant le projet au réseau ;
- Personnel intervenant à l'intérieur du parc (hors postes) et visiteurs ;
- Personnel des exploitations voisines ;
- Promeneurs et riverains : rappelons que la plus proche habitation est située à plus de 200 m du projet et que des parcelles essentiellement agricoles entourent le site.

Par ailleurs, les champs électromagnétiques sont présents autour de chacun de nous dans notre quotidien : présence répandue d'équipements d'électroménager, de lignes électriques… et que les champs induits par le futur projet seront négligeables et ponctuels en comparaison de ceux rencontrés dans la vie courante. Aucun pylône émetteur radio n'est recensé sur à proximité du site d'étude.

Ainsi, l'impact brut du projet sur la santé est jugé très faible.

➢ EFFETS D'OPTIQUE / EBLOUISSEMENT

Les installations photovoltaïques peuvent créer les trois types d'effets d'optique suivants :

- Effet de miroitement : réflexions de la lumière sur les panneaux solaires ;
- Effet de reflets : les éléments du paysage se reflètent sur les surfaces réfléchissantes ;
- Effet de polarisation de la lumière : formation de lumière polarisée sur des surfaces lisses ou brillantes (surface de l'eau, route mouillée, ...).

En ce qui concerne le milieu humain, seul un éblouissement par réflexion sur les panneaux solaires est susceptible d'avoir un impact, suite à l'effet de miroitement (cf. guide du MEEDDAT sur "la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol" qui s'inspire sur l'exemple allemand en la matière, paru en janvier 2009).

Un éblouissement induit par des panneaux est chose très rare. En effet, les effets réfléchissants des panneaux solaires doivent être évités pour améliorer le rendement énergétique, comme elle est proportionnelle au taux de rayonnement "absorbé". Les cellules photovoltaïques sont donc conçues pour capter le maximum du rayonnement solaire. La quantité de lumière réfléchie est donc très limitée (5 à 8 %). On le considère d'autant plus inhabituel que ce phénomène est inexistant au Sud des installations photovoltaïques. Par-ailleurs, à faible distance des modules, les risques d'éblouissement sont atténués par la diffusion de la lumière.

En France l'effet de réflexion pour les voisinages immédiats des parcs est très réduit et correspond à des conditions météorologiques particulières (aube et soir dans les azimuts plein Est et Ouest soit quelques jours de l'année en septembre et mars).

Concernant le projet de centrale photovoltaïque de Pennautier, aucun éblouissement n'est a priori à prévoir depuis les habitations (200 m au plus proche) et les infrastructures les plus proches du site étant donné le positionnement, l'orientation, la hauteur des panneaux et la présence de végétations arbustives à arborées.

D'après la note d'information technique du 10 novembre 2022 qui concerne les dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes, le projet est situé dans une zone non gênante pour la tour de contrôle et les approches finales des avions sur l'aéroport de Carcassonne.

Ainsi l'impact du projet sur l'éblouissement est jugé très faible.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R2.2k – Intégration du projet par des plantations

9.3.2.5 Incidences brutes sur les sites et sols pollués

INCIDENCES IDENTIFIEES

Les panneaux photovoltaïques de type silicium cristallin ou à couches minces sont constitués de matériaux qui ne présentent aucun risque de diffusion, même faible, de polluants. Leur entretien pourra toutefois générer de la pollution, de même que l'entretien de la végétation.

L'impact est donc jugé faible.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant
- Cf. mesure R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes

9.3.2.6 Incidences brutes avec la qualité de l'air

INCIDENCES IDENTIFIEES

Le fonctionnement d'une centrale photovoltaïque n'implique aucune autre ressource primaire que les radiations solaires pour la production de courant électrique. De fait, ce procédé n'émet aucun rejet atmosphérique et l'électricité produite par le photovoltaïque n'émet pas de pollution lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique.

De plus, aucun trafic n'aura lieu quotidiennement sur la centrale ; seuls quelques véhicules légers se déplaceront sur site pour des opérations de maintenance préventive.

La réflexion à plus grande échelle ramène à l'objet de la politique nationale en matière de développement du parc photovoltaïque : l'énergie solaire permet de réduire le recours aux énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre et participe à la lutte globale contre le réchauffement climatique. La puissance du projet global est de 13 ;2 MWc. La production d'électricité photovoltaïque du projet de centrale photovoltaïque de Pennautier sera équivalente à la consommation totale en énergie d'environ 6 210 foyers. De plus, elle permettra d'éviter l'émission d'environ 4 022,2 tonnes de CO_2 par an.

Ainsi, les effets du projet sur la qualité de l'air en phase d'exploitation sont globalement positifs.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure n'est envisagée dans le cadre du projet.

9.3.3 PHASE DE DEMANTELEMENT

INCIDENCES IDENTIFIEES

En phase de démantèlement, les effets seront globalement les mêmes qu'en phase de chantier. Les bâtiments, fondations et modules seront démontés et recyclés selon les procédures adaptées à chaque matériau. **Aucun effet brut sur la pollution des sols n'est à prévoir.**

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

9.3.4 SYNTHESE

Tableau 102 : Tableau de synthèse des incidences brutes liées au milieu humain

Thématiques environnementales	Diagnostic de l'état initial	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute
			Nature	Durée	Phase	
Occupation des sols Contexte démographique et socio-économique	▪ La zone d'implantation potentielle est située sur des terrains correspondants à des friches et des boisements. ▪ Projet situé sur la commune de Pennautier comptant 2 714 habitants en 2020. ▪ La population de Pennautier augmente depuis 1968. ▪ Aire d'étude immédiate située à distance des premières habitations. Les habitations les plus proches se situent à près de 200 m. ▪ Agriculture développée au sein de l'aire d'étude éloignée. Les productions agricoles locales sont essentiellement tournées vers la viticulture. ▪ L'aire d'étude immédiate ne s'implante pas sur des terres agricoles. ▪ Le tourisme de la commune est essentiellement tourné vers le Canal du Midi et le château de Pennautier.	Modéré	Conflit d'usage	Permanent	Exploitation	Très faible
			Clientèle supplémentaire constituée par les ouvriers du chantier pour les commerces des communes environnantes	Temporaire	Chantier et démantèlement	Positif
			Bénéfices financiers pour la collectivité (Contribution Economique Territoriale et Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau)	Permanent	Exploitation	Positif
Ambiance sonore et lumineuse, vibrations	▪ La zone d'implantation potentielle est soumise aux nuisances sonores induites par la voie ferrée et la RD6113 situés à proximité. ▪ La partie nord de l'aire d'étude immédiate se situe dans la zone affectée par le bruit de la RD6113. Néanmoins, la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée. ▪ Pas de nuisances lumineuses significatives, pas de sources de vibrations significatives.	Faible	Nuisances sonores et lumineuses temporaires dues au chantier	Temporaire	Chantier et démantèlement	Faible
			Nuisances sonores très faible en phase exploitation liées au fonctionnement des postes électriques.	Permanent	Exploitation	Très faible
Infrastructures de transport	▪ Aire d'étude éloignée concernée par l'autoroute A61. ▪ Plusieurs routes départementales parcourent aussi l'aire d'étude éloignée avec notamment les D6113, D33 et la D119 qui représentent des axes importants du secteur. ▪ L'aire d'étude éloignée est parcourue par une voie ferrée qui passe à près de 300 m au Sud de la ZIP. ▪ ZIP accessible depuis une route départementale au nord, la RD6113 puis par des chemins communaux. ▪ Sur la départementale 6113, le trafic est important avec près de 10 561 véhicules par jour.	Faible	Augmentation du trafic pendant le chantier et le démantèlement (notamment poids lourds)	Temporaire	Chantier et démantèlement	Faible
			Intervention de véhicule sur site pour de la maintenance	Temporaire	Exploitation	Très faible
Risques technologiques et nuisances	▪ La commune de Pennautier présente un risque technologique de transport de matières dangereuses notamment lié à la voie ferrée qui passe au sud de l'aire d'étude immédiate et de la route départementale qui passe au nord. ▪ Compte tenu de la topographie du secteur (aire d'étude immédiate plus haute que ces axes) et de la distance de ces axes par rapport à l'aire d'étude immédiate, un accident sur la RD6 113 ou sur la voie ferrée ne devrait pas impacter le parc photovoltaïque au sol. ▪ Aucune ICPE ne se situe sur la commune de Pennautier. L'aire d'étude immédiate se situe à près de 1,6 km de l'installation classée la plus proche. ▪ La commune de Pennautier est concernée par le risque rupture de barrage. Néanmoins les terrains projetés pour l'implantation du parc photovoltaïque ne sont pas concernés par l'onde de submersion. ▪ Aucune ligne électrique aérienne n'est localisée au droit de la ZIP. ▪ ZIP concernée par le Plan de Servitude Aéronautique de dégagement de l'aéroport de Carcassonne-Salvaza. Néanmoins, le projet porté par la société Soleil du Midi n'est pas susceptible d'engendrer un danger pour la circulation aérienne.	Faible	Pollution accidentelle par des huiles et hydrocarbures	Permanent	Chantier et démantèlement et Exploitation	Faible
			Génération de nuisances pour les riverains (bruit, poussières, odeurs)	Temporaire	Chantier et démantèlement	Faible
			Diminution de la consommation en énergie nucléaire du secteur au profit d'une énergie renouvelable	Permanent	Exploitation	Positif

Thématiques environnementales	Diagnostic de l'état initial	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute
			Nature	Durée	Phase	
			Génération de champs électromagnétiques au sein de la centrale	Permanent	Exploitation	Très faible
			Génération d'effets d'optique et d'éblouissement (miroitement, reflets, polarisation)	Permanent	Exploitation	Très faible
Sites et sols pollués	▪ Aucun site CASIAS, BASOL ou SIS ne se situe au sein de l'aire d'étude immédiate ou à proximité.	Faible	Risque de pollution par déversement de produits dangereux (hydrocarbures par ex)	Temporaire	Chantier et démantèlement Exploitation	Faible
Qualité de l'air	▪ Qualité de l'air globalement bonne dans le secteur et sur la ZIP.	Faible	Emission de gaz à effet de serre par les engins de chantier	Temporaire	Chantier et démantèlement	Faible
			Réduction du recours aux énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre	Permanent	Exploitation	Positif

Niveau de l'incidence	Positif	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

9.4 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Dans son rapport initial de l'étude paysagère réalisée en 2020, le bureau d'étude ANT avait recommandé d'installer une double haie pour réduire l'impact visuel du parc solaire et de limiter la hauteur des tables à moins de 2,5 mètres. Après un premier temps d'échanges avec les membres du Pôle Canal du Midi, des mesures d'évitement plus strictes ont été mises en place, notamment le retrait des zones à forte pente orientées vers le Canal du Midi (cf plan d'implantation ci-contre)

Ce retrait a conduit à la conservation d'une bande végétale d'au moins 40 mètres sur la partie Ouest des ZIP 1 (partie nord) et 2 (partie sud).

Les membres du pôle Canal ont accueilli favorablement, lors d'une deuxième présentation, les mesures plus strictes mises en place. A cette occasion, le pôle canal a recommandé au porteur de projet d'approfondir encore le sujet des mesures d'intégration paysagère du projet, par la conduite d'une étude architecturale et paysagère complémentaire en collaboration avec un expert paysagiste. L'étude complémentaire réalisée par le cabinet Artifex répond à cette recommandation du pôle Canal du Midi.

Description du projet et de ses abords

Au Nord, la ZIP 1 est constituée de 4 parcelles foncières avec une emprise totale de 4,2 ha.

Au Sud, la ZIP 2 correspond à 29 parcelles pour une emprise totale de 9,8 ha.

Les ZIP font partie d'un ensemble agricole occupé principalement par de la viticulture, ainsi que des cultures céréalières et des jachères. Bosquets et haies sont présents en lisière des ZIP et dans ces paysages viticoles.

Comme précisé dans l'état initial, les ZIP, en violet, se situent sur un léger plateau qui surplombe le Canal du Midi d'une part, et le Fresquel d'autre part.

Leur implantation vers le Sud de ce plateau les rend perceptibles à diverses échelles, mais jamais en intégralité.

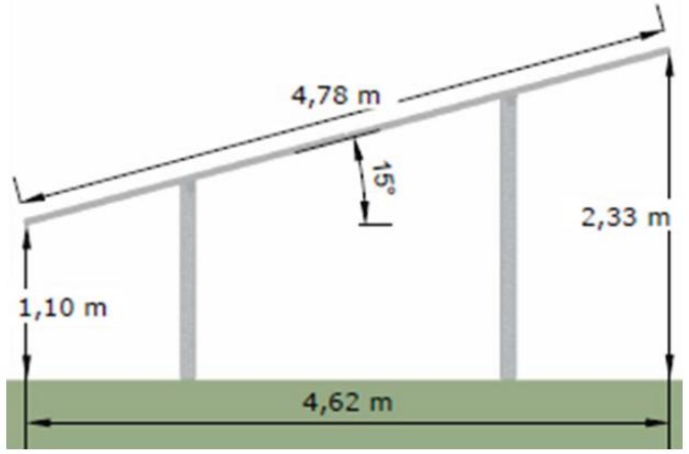
Les ZIP sont situées à l'écart de Pennautier, dans un ensemble de parcelles agricoles dédiées principalement à la viticulture.

Plusieurs lieux de vie se trouvent à proximité du projet; il s'agit de fermes, comme «Félines», «Conquet» et «Rivoire», ou bien de lotissements récemment construits comme «Les Hauts de Félines».

Une boucle de promenade passe entre deux secteurs.

Caractéristiques techniques :

Puissance totale : 13,2 MWc
Nombre de modules : 21 144

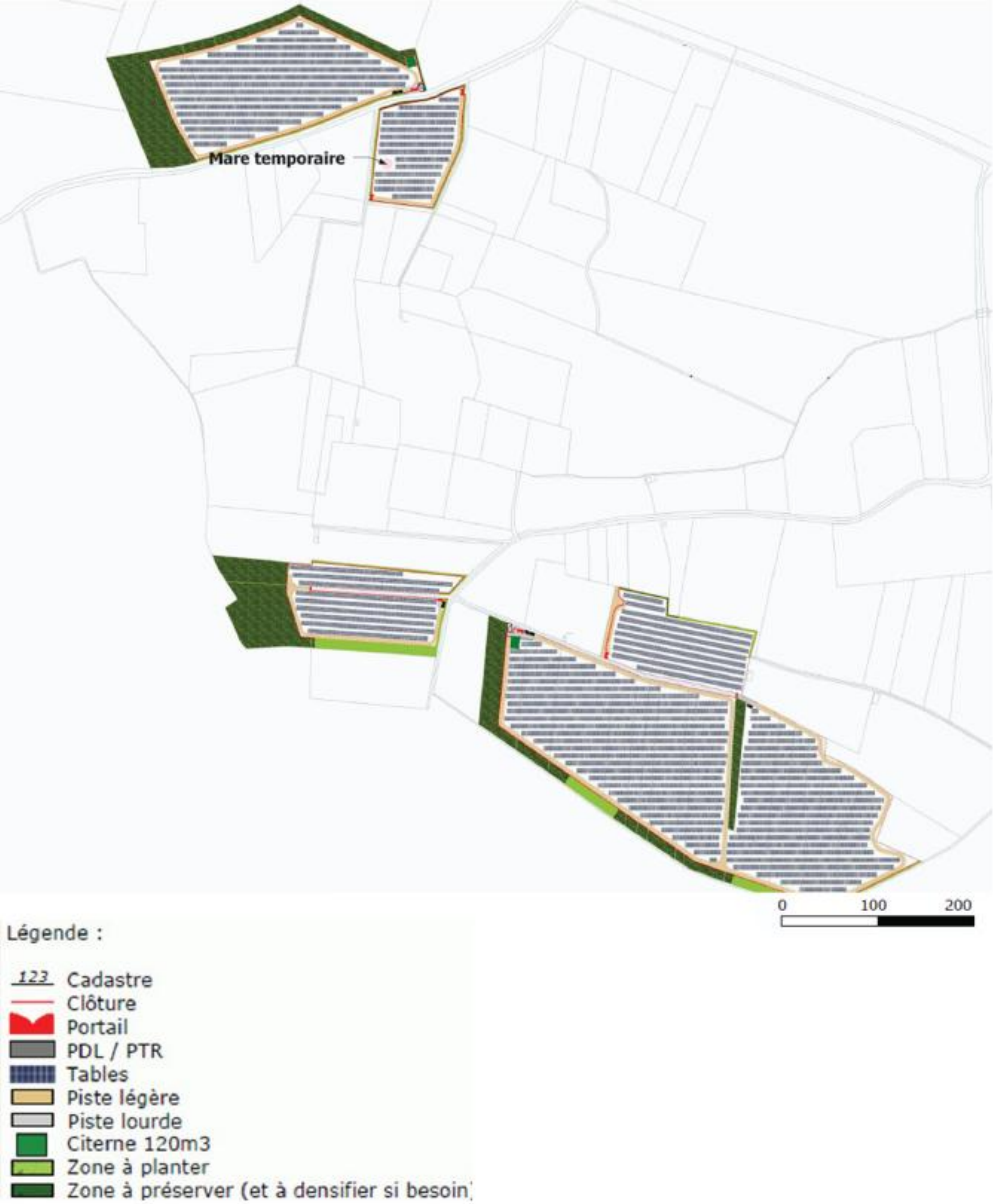


Coupe technique des tables photovoltaïques

Source : SOLEIL DU MIDI DEVELOPPEMENT 2024

Illustration 9 : Plan d'implantation du projet photovoltaïque

Source : SOLEIL DU MIDI DEVELOPPEMENT 2024



9.4.1 ANALYSE DES VISIBILITES

9.4.1.1 Méthodologie

L'analyse des visibilités est ici basée selon des secteurs à enjeux (aux sensibilités considérées comme fortes car en secteurs de zone tampon UNESCO ou non loin), et met en évidence : des perceptions absente, partielle ou plus franche des ZIP, ceci avant toute mesure d'intégration paysagère. A noter que les bosquets ourlant les ZIP 1 et 2 ont fait l'objet de mesures d'évitement qui sont ici montrées et soulignées pour rappel (sur les photographies analysées en particulier).

Les mesures mises en place pour intégrer le projet au mieux se déclinent ainsi en mesures d'évitement, mais aussi en mesures de réduction ; ces dernières seront expliquées plus loin dans cette notice paysagère. Un curseur est apporté aux impacts bruts qui tiennent compte de l'emprise parcellaire sur 14 ha, avant mise en place des mesures. Face à cela, la nécessité de mise en place de mesure est précisée. Cf. le tableau synthétique en bas de page.

Cette analyse des perceptions sera organisée en 3 parties distinctes.

Une première analyse concernera l'intégration du projet dans le territoire d'étude, en se basant sur des points de vue pris à l'échelle éloignée.

Dans un deuxième temps, l'échelle rapprochée sera traitée, pour préciser les perceptions du projet depuis axes de communication, lieux de vie, éléments patrimoniaux proches du site d'étude.

Enfin, une étude des visibilités à l'échelle immédiate traitera des abords des ZIP.

Le bloc ci-contre localise les différents points de vue qui sont utilisés dans l'analyse des perceptions aux échelles éloignée, rapprochée et immédiate du site d'étude.

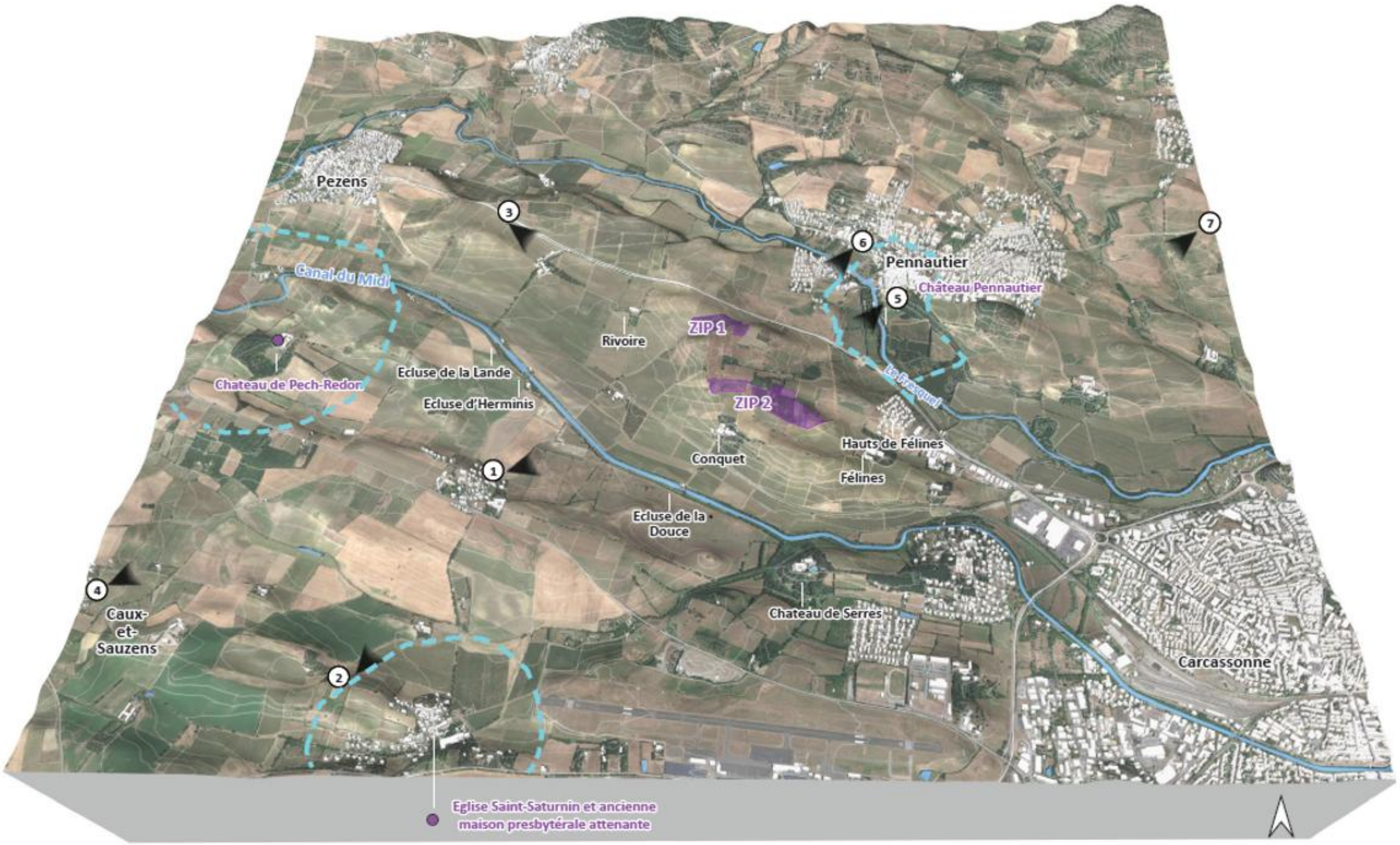

Pezens
③
Canal du Midi
⑥
Pennautier
Château Pennautier
⑦
⑤
ZIP 1
Rivoire
Chateau de Pech-Redon
Ecluse de la Lande
Ecluse d'Herminis
ZIP 2
Le Fresquel
Conquet
Hauts de Félines
①
Félines
Ecluse de la Douce
④
Caux-et-Sauzens
Chateau de Serres
②
Carcassonne
Eglise Saint-Saturnin et ancienne maison presbytérale attenante

Illustration 10 : Bloc diagramme des environs du site d'étude avec points de vue à l'aire éloignée

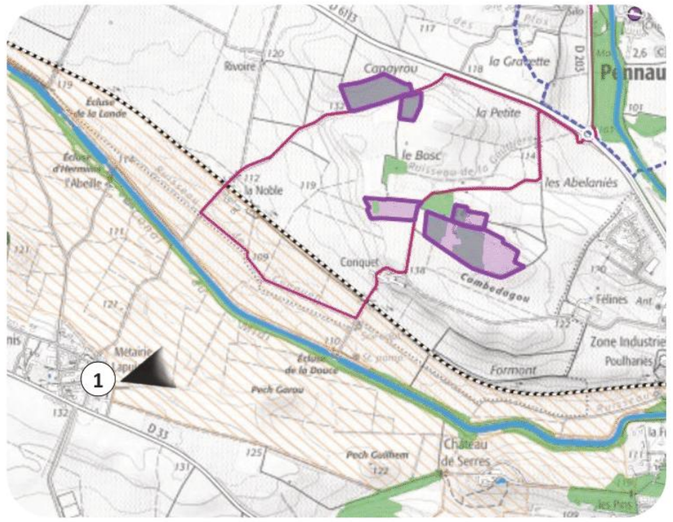
Source : ARTIFEX 2024

Tous les points de vue ont été pris dans la zone tampon du Canal du Midi, et de ce fait, celle-ci n'est pas localisée sur ce bloc paysager, afin de le rendre plus lisible.

Tableau synthétique des curseurs de perceptions et enjeux bruts

Perception		Niveau d'enjeu brut		
	Nul	Faible	Modéré	Fort
Mie en place d'une mesure	Non	Non	Oui	Oui

9.4.1.2 Perception à l'échelle éloignée



Comme l'illustrent les **panoramas 1 et 2**, les ZIP restent ponctuellement visibles depuis certains points hauts de l'échelle éloignée, particulièrement la ZIP 1. Cependant, les structures seront masquées par les boisements conservés en périphérie de chacune des ZIP 1 et 2, grâce aux mesures paysagères d'évitement prises ayant mené à l'exclusion de toutes les pentes boisées vers le Sud, rendant toute perception impossible.

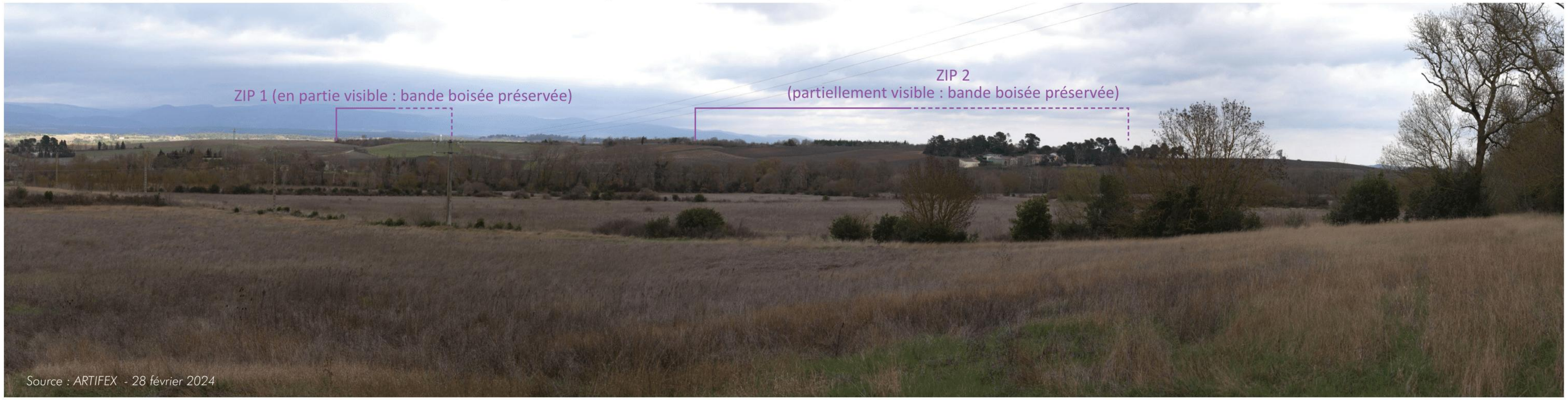
Depuis la D6113, une perception ponctuelle des ZIP et de la cité de Carcassonne est possible, comme l'a analysé l'étude menée par ANT en 2020. Cependant, cette vue est limitée par le caractère dynamique de l'axe routier, et le panorama n°3 montre qu'il n'existe pas de covisibilité significative entre la cité de Carcassonne et les ZIP. En s'éloignant vers le Sud, comme sur le **panorama 4**, le relief et les boisements masquent progressivement les visibilités vers Carcassonne ainsi que les ZIP.

La commune de Pennautier se positionne au Nord-Est du projet. Son château se situe à environ 1,2km de chaque ZIP. Le **panorama 5** illustre l'absence de visibilités depuis le parc du Château dont les arbres, mais aussi l'altitude plus basse que celle du projet, isolent le monument du reste des paysages. Il n'y a aucune covisibilité entre ce même château et le projet depuis l'Est de Pennautier (**panorama 7**).

La ZIP 1 est rendue partiellement visible depuis le chemin des Romains à environ 1 km des ZIP (**panorama 6**). Cependant, grâce au maintien de la haie arbustive existante, les panneaux et les infrastructures ne seront pas perceptibles. De plus, les panoramas ont été pris en hiver; hors, les arbres formant les écrans végétaux sont majoritairement caducs et joueront un rôle d'écran encore plus efficace lors de la pousse de leurs feuilles, ceci dès le printemps et jusqu'en fin d'automne.

Concernant **le Château de Pech-Redon (partiellement inscrit par arrêté du 15 juin 2022)** positionné à environ 2,5 km des ZIP, **le projet ne se trouve pas dans son champ de visibilité.** En effet, les perceptions depuis le château sont limitées et orientées par le couvert arboré qui le cerne, ainsi que par sa situation en contrebas du site de projet.

Panorama n°1 Depuis le quartier d'habitations Herminis (commune de Carcassonne), Chemin de la Pujade en lisière Est - au Sud-Ouest du projet


ZIP 1 (en partie visible : bande boisée préservée)
ZIP 2
(partiellement visible : bande boisée préservée)

Source : ARTIFEX - 28 février 2024

Données techniques
• Point 1 • A 1,1 km de la ZIP 1 • A 1,3 km de la ZIP 2 • Sensibilité paysagère : Forte

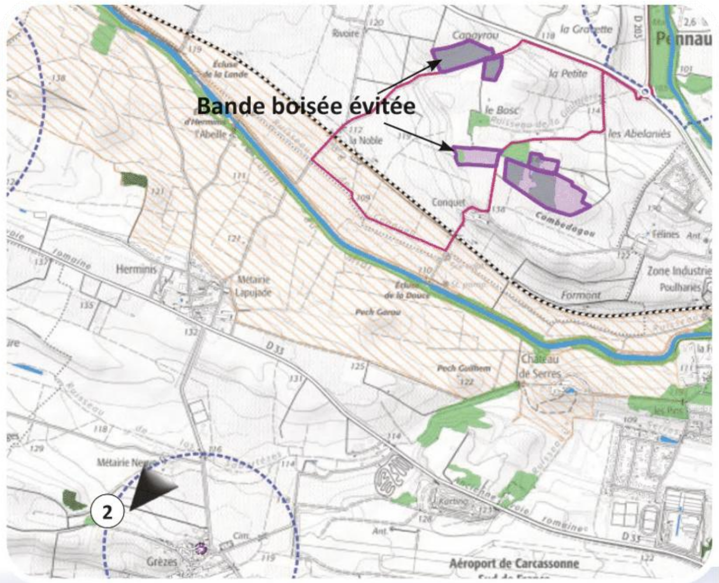
Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi -UNESCO -**	**Impact brut * modéré**	**Nécessité de mesures : Oui**
• Au sein de la commune de Carcassone, un quartier de Grèzes-Herminis, aux allures de hameau, se situe au Sud et quasiment en face des deux ZIP. • L'implantation des deux ZIP apparait en face des lisières de ce quartier, de façon partiellement visible carsignalées par leurs bandes boisées qui ont été préservées. La distance reste relativement importante. La vue est possible depuis les lisières extérieures de ce quartier lorsque l'absence d'arbre le permet.			

Mesures proposées réduisant l'impact : évitement des bandes boisées présentes sur les versants Sud

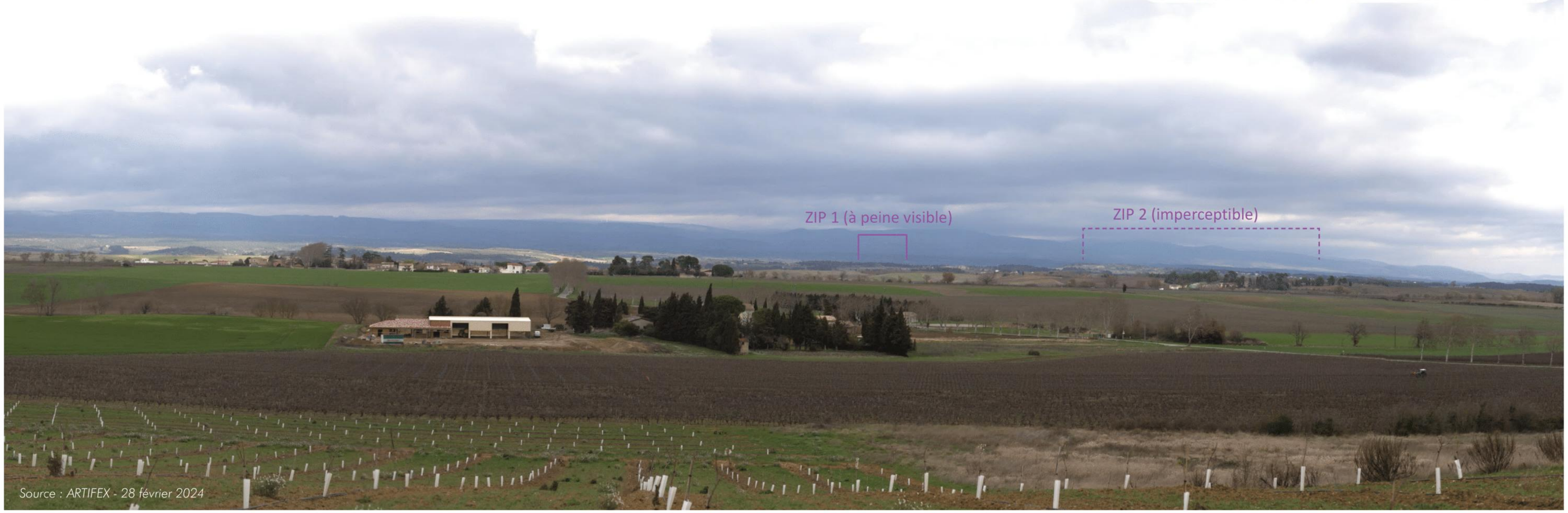
ZIP 1 : Conservation d'une bande boisée de 40 mètres au Sud-Ouest,

ZIP 2 : Retrait de 50 à 80 mètres à l'Ouest et de 10 mètres au Sud

***** *Les impacts bruts sont ceux concernant les incidences visuelles des deux secteurs de projet avant mises en place des mesures d'évitement et de réduction.***



Panorama n°2 Depuis le Chemin de Caux menant au quartier de Grèzes (commune de Carcassonne) au Sud-Ouest du projet



Source : ARTIFEX - 28 février 2024

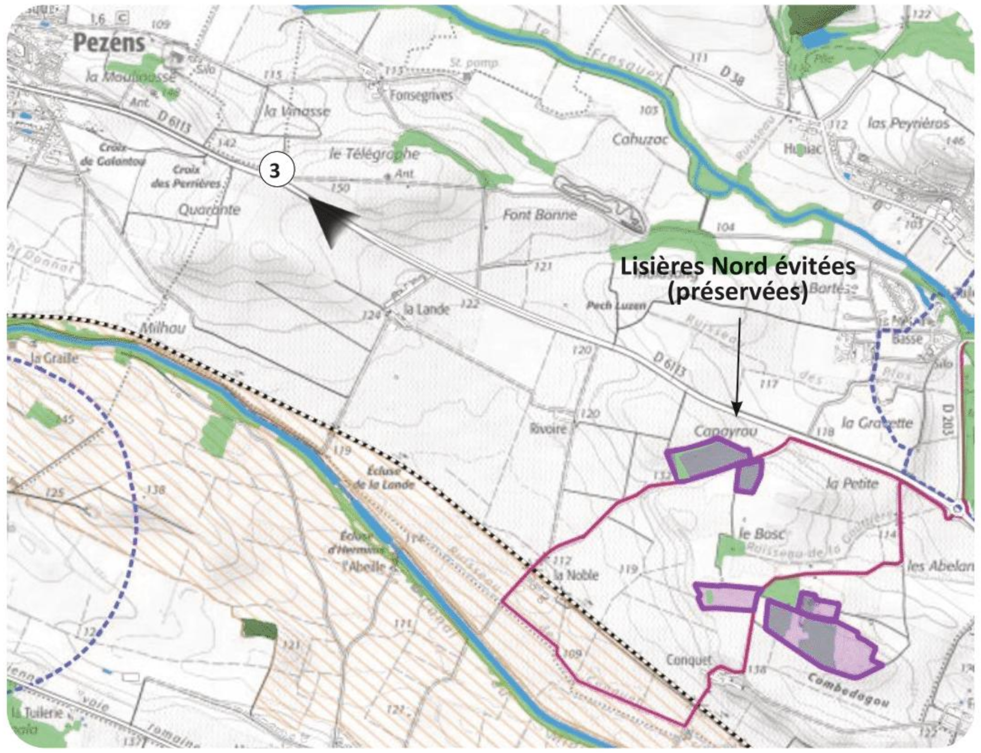
DONNÉES TECHNIQUES

- Point 2
- A 2,9 km de la ZIP 1
- A 2,7 km de la ZIP 2
- Sensibilité paysagère : Forte

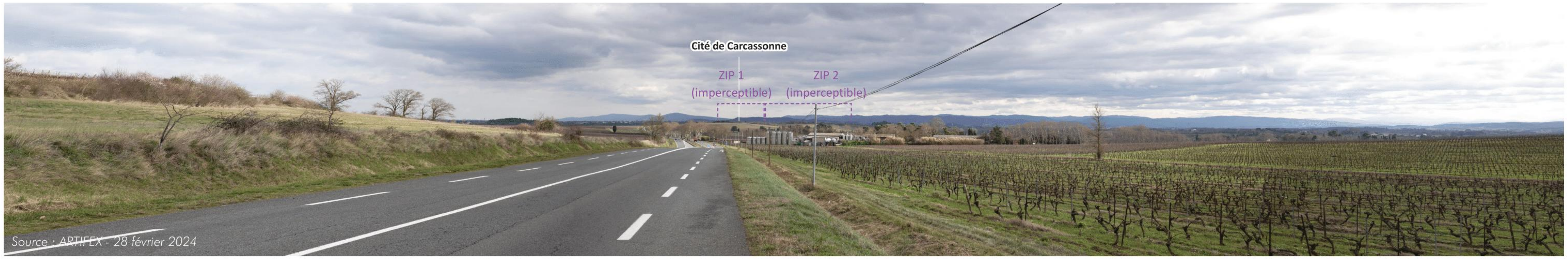
EFFET SUR LES PAYSAGES	ASPECT INDUSTRIEL AU SEIN DE LA PLAINE VITICOLE DANS LA ZONE TAMPON CANAL DU MIDI -UNESCO -	IMPACT BRUT FAIBLE	NÉCESSITÉ DE MESURES : NON
• A proximité de la commune de Carcassonne, un second quartier de Grèzes-Herminis, aux allures de hameau, se situe au Sud-Ouest et quasiment en face des deux ZIP. • L'implantation des deux ZIP apparait en face des lisières de ce quartier, de façon quasiment pas visible. Alors que le relief et la distance font disparaître la ZIP 2, l'ouverture visuelle et la similarité altimétrique de ce point de vue et de la ZIP 1 rendent à peine perceptible cette denière.			

MESURES PROPOSÉES RÉDUISANT L'IMPACT : ÉVITEMENT DES BANDES BOISÉES PRÉSENTES SUR LES VERSANTS SUD

ZIP 1 : CONSERVATION D'UNE BANDE BOISÉE DE 40 MÈTRES AU SUD-OUEST



Panorama n°3 Depuis la D6113 (axe Pezens-Carcassonne), au Nord-Ouest du projet



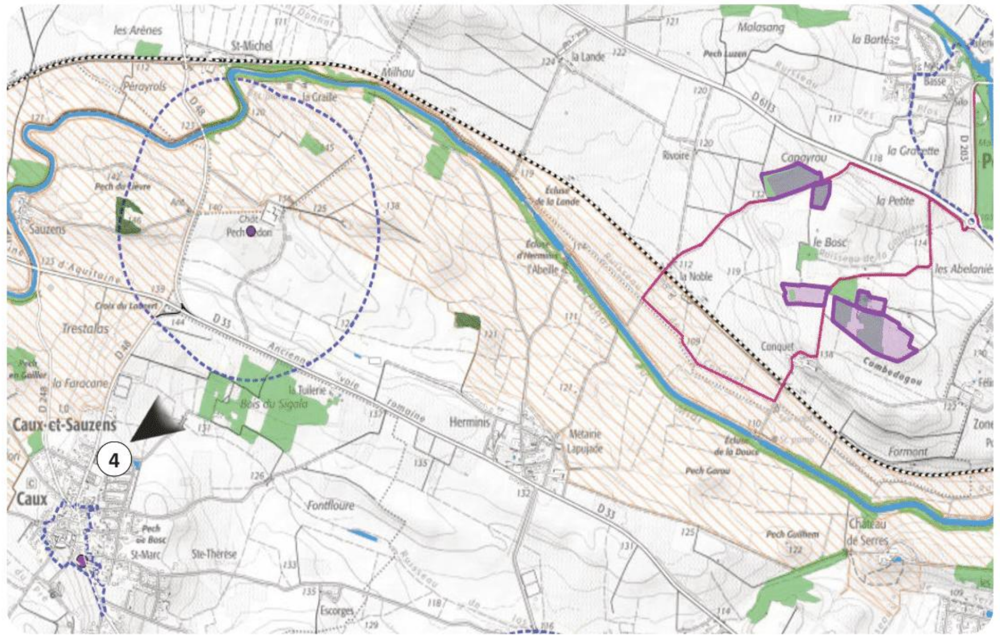
Source : ARTIFEX - 28 février 2024

Données techniques
- Point 3 - A 1,6 km de la ZIP 1 - A 2 km de la ZIP 2 - Sensibilité paysagère : Forte

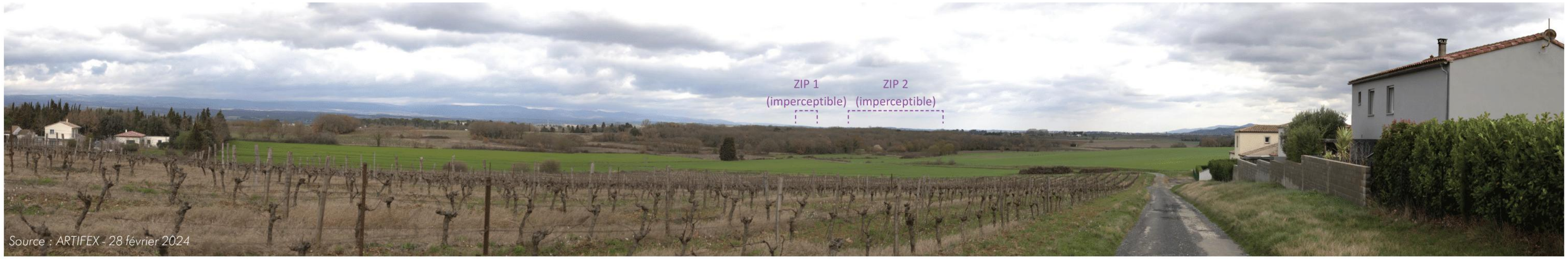
Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi -UNESCO -**	**Impact brut faible**	**Nécessité de mesures : Non**
• En direction de la commune de Carcassone et de Pennautier, cet axe routier pourrait donner à voir les deux ZIP, selon les séquences dynamiques et les jeux de rapprochement. De grandes cuves de coopérative viticole apportent une touche industrielle à l'ensemble plus rural. • L'implantation des deux ZIP se positionne en face de ce tronçon de route. Cependant, la distance, le relief et la végétation constituent une conjugaison de facteurs qui intègrent le site de projet Sud-Est (ZIP 2) dans les paysages de la zone tampon du Canal du Midi. Seule la ZIP 1, au Nord-Ouest, est ponctuellement perceptible non pas à cet endroit de la D 6113, mais plus loin et selon de perceptions dynamiques.			

Mesure proposée réduisant l'impact : ici pas nécessaire

Cependant, les bandes boisées présentes sur les lisières Nord de la ZIP1, ont été préservées (mesure d'évitement) et permettent d'occulter le site.


les Arènes
St-Michel
Milhau
la Lande
Molasang
la Barthe
Rivière
le Bosc
la Noble
les Abelanels
Conquet
Combedegous
Trestalas
Caux-et-Sauzens
4
Caux
Hermines
Métairie Lapujade
Fondfloure
Formont
Château de Serres
Escorges

Panorama n°4 Depuis le Chemin du Cigala à Caux-et-Sauzens, au Sud-Ouest du projet


ZIP 1
(imperceptible)
ZIP 2
(imperceptible)

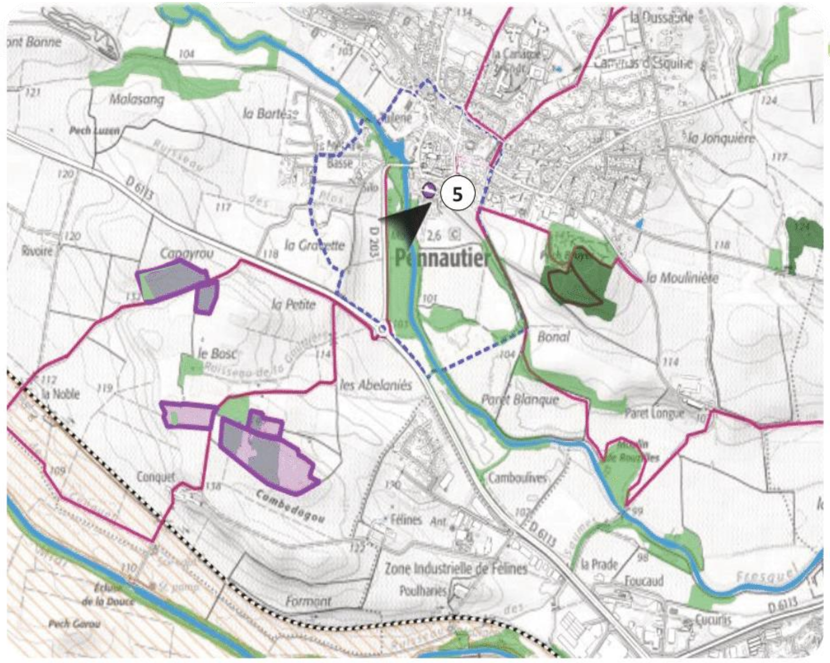
Source : ARTIFEX - 28 février 2024

Données techniques
Point 4 A 3,7 km de la ZIP 1 A 3,6 km de la ZIP 2 Sensibilité paysagère : Forte

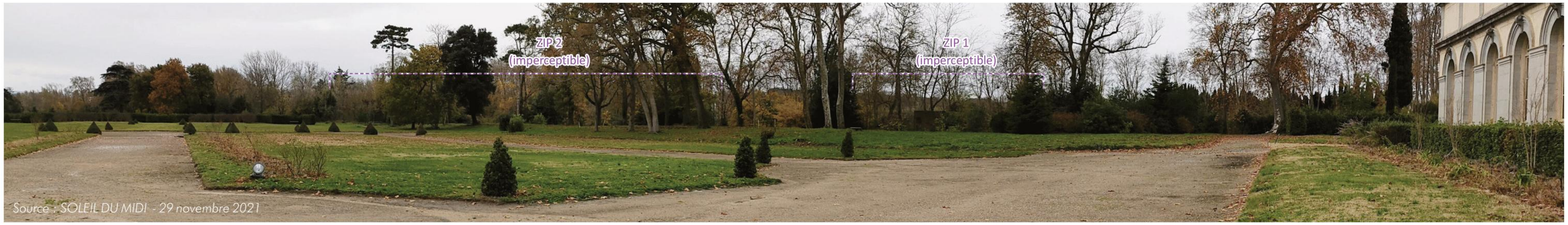
Effet sur les paysages	**Tache claire au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi -UNESCO -**	**Impact brut nul**	**Nécessité de mesures : Non**

- Sur la commune de Caux-et-Sauzens, les lisières de cette zone d'habitations ouvrent des vues sur les paysages viticoles, les boisements des abords du Canal du Midi; les deux ZIP se fondent dans les paysages sans pouvoir être perceptibles. Distance, modelé léger et couvert arboré conjugués permettent son occultation.
- **L'implantation des deux ZIP n'apparait pas.**

Mesure proposée réduisant l'impact : ici pas nécessaire


5
Pennautier
la Dussaude
la Canaque
Cantas d'Squine
Malasang
la Bartèse
Pech Luzen
la Jonquière
Basse
D 6113
D 203
la Gravette
Rivoire
Capayrou
la Petite
la Moulinière
Bonal
le Bosc
les Abelaniés
la Noble
Paret Blanque
Paret Longue
Moulin de Rouzilles
Conquet
Cambedagou
Camboulives
Félines
Zone Industrielle de Félines
Poulharies
la Prade
Foucaud
Formont
Ecluse de la Douce
Pech Garou
Cucuris
Fresquel

Panorama n°5 Depuis le Château de Pennautier au Nord-Est du projet


ZIP 2
(imperceptible)
ZIP 1
(imperceptible)

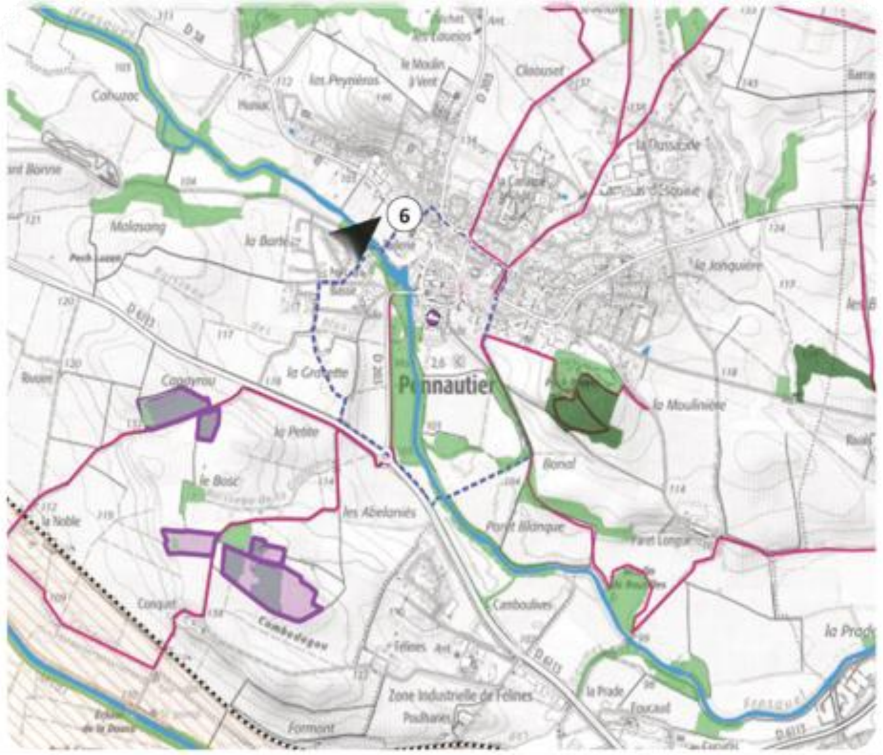
Source : SOLEIL DU MIDI - 29 novembre 2021

DONNÉES TECHNIQUES

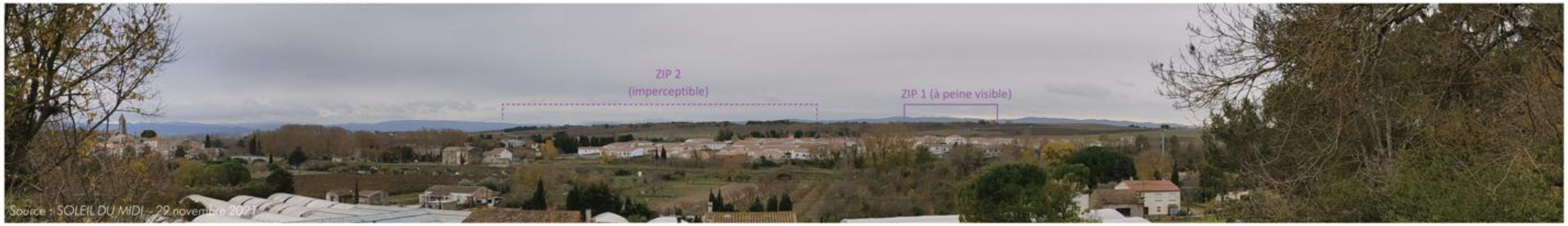
- Point 5
- A 1 km de la ZIP 1
- A 1,2 km de la ZIP 2
- Sensibilité paysagère : Forte

EFFET SUR LES PAYSAGES ET LE PATRIMOINE	DÉGRADATION DU PÉRIMÈTRE PROTÉGÉ LIÉ AU MONUMENT HISTORIQUE CHÂTEAU DE PENNAUTIER	IMPACT BRUT NUL	NÉCESSITÉ DE MESURES : NON
• Sur la commune de Pennautier, le château et son parc, privés, font l'objet d'une protection sur un périmètre redessiné, englobant l'entrée de ville Sud. • **Ici, depuis le parc du château, il n'est pas possible de voir les deux ZIP.**			

MESURE PROPOSÉE RÉDUISANT L'IMPACT : ICI PAS NÉCESSAIRE


6
Pennautier
la Bastide
la Grillette
la Petite
le Bosc
les Abeloniès
Combedegou
Cambouliès
Zone Industrielle de Félines
la Prade
Foucaud
la Moulinière
Bonal
Malasang
Cahuzac
les Peyrières
le Moulin à Vent
la Jonquière
Conquet

Panorama n°6 Depuis le Chemin des Romains au Nord du projet


ZIP 2
(imperceptible)
ZIP 1 (à peine visible)
Source : SOLEIL DU MIDI - 29 novembre 2021

Données techniques
• Point 6
• A 1 km de la ZIP 1
• A 1,3 km de la ZIP 2
• Sensibilité paysagère : Forte

Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi - UNESCO -**	**Impact brut faible**	**Nécessité de mesures : Non**

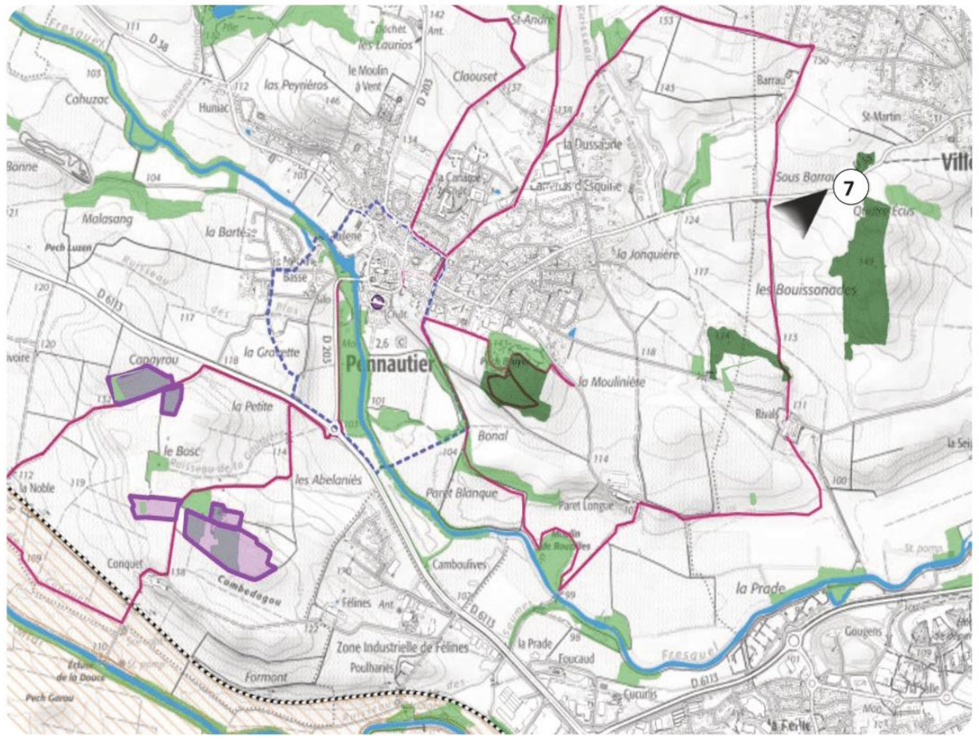
- Sur la commune de Pennautier, des boucles de randonnée existent en lien avec le bourg ancien. Ce point ouvre des vues en direction des deux ZIP, au-dessus de la tache urbaine récente (lotissements).
- **Ici, depuis le Chemin des Romains permettant de voir la silhouette de Pennautier et les paysages des abords du Canal du Midi, seule la ZIP 1 est perceptible. Elle apparaitra sous forme d'une ligne fine, fondue dans les paysages**

Mesure proposée réduisant l'impact :

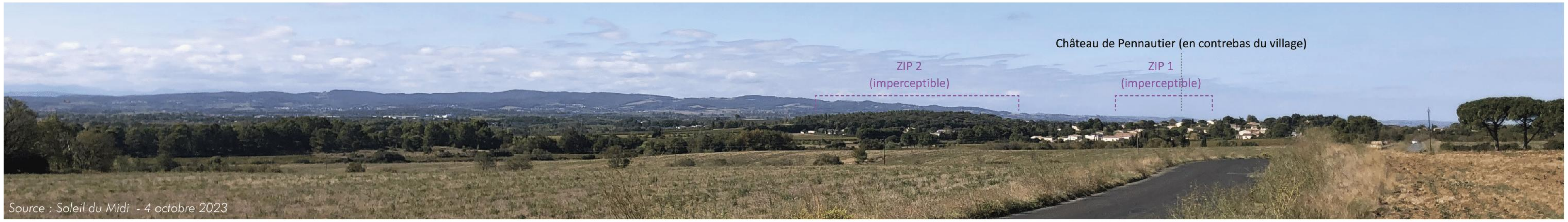
ZIP 1 : Conservation des bandes boisées présentes sur les lisières Nord

+ plantation d'une haie champêtre de 2 m sur les zones Est (elle permettra d'occulter le site)

Les haies à planter/conservées au sein des ZIP 1 et une partie des ZIP2 ont été prises (pour d'autre enjeux) et permettront de rendre cet impact négligeable voir nul.



Panorama n°7 Depuis l'Avenue René Cassin (D38) à Pennautier, au Nord-Est du projet



Source : Soleil du Midi - 4 octobre 2023

DONNÉES TECHNIQUES

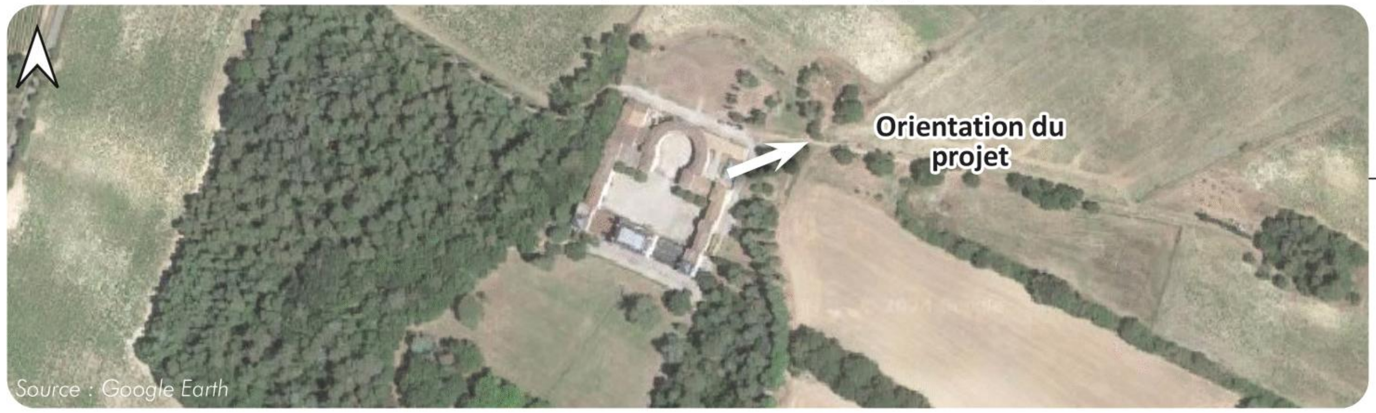
- Point 7
- A 3,3 km de la ZIP 1
- A 3,3 km de la ZIP 2
- Sensibilité paysagère : Forte

EFFET SUR LES PAYSAGES	**ASPECT INDUSTRIEL AU SEIN DE LA PLAINE VITICOLE DANS LA ZONE TAMPON CANAL DU MIDI -UNESCO -**	**IMPACT BRUT NUL**	**NÉCESSITÉ DE MESURES : NON**

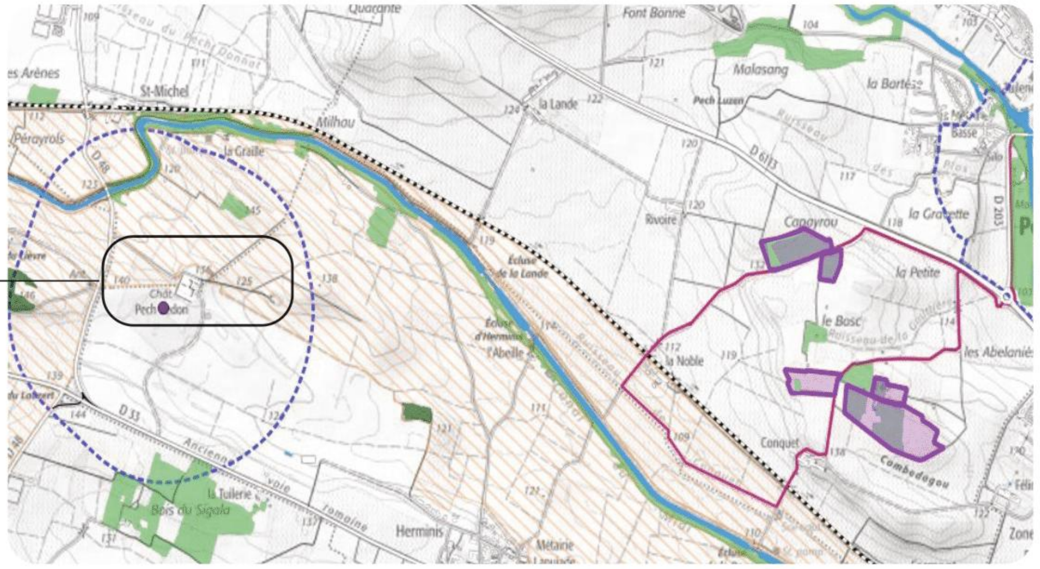
- Sur la commune de Pennautier, une des voies d'accès offre sur son tronçon le plus élevé et dégagé, des vues sur la silhouette de Pennautier, et la zone tampon du canal du Midi où se trouvent les deux ZIP occultées par le relief et les boisements; la ZIP 2 étant cachée par le Bois de Pech-Bruyer. Le château protégé de Pennautier se trouve en contrebas du village, près de la rivière.
- **Ici, depuis l'avenue René Cassin, les deux ZIP ne sont pas perceptibles.**

MESURE PROPOSÉE RÉDUISANT L'IMPACT : ICI PAS NÉCESSAIRE

Implantation du Château de Pech-Redon au sein de son parc arboré (Orthophotographie récente)


Orientation du projet

Source : Google Earth


St-Michel
Pérayrols
Milhau
la Lande
Font Bonne
Malasang
la Bartes
Capayrou
la Petite
le Bosc
la Noble
Conquet
Combedegou
Les Abelanies
Chât. Pech Redon
D 33
D 6113
La Tuilerie
Bois du Sigala
Herminis
Quarante

Données techniques
- Pas de point - A 2,5 km de la ZIP 1 - A 2,7 km de la ZIP 2 - Sensibilité paysagère : Forte

Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi - UNESCO -**	**Impact brut nul**	**Nécessité de mesures : Non**
- L'implantation de ce château partiellement inscrit sur la liste des monuments historiques révèle une implantation selon un axe Nord-Est / Sud-Ouest, ses façades et corps bâtis tournant le dos aux deux ZIP, s'organisant autour d'une vaste cour. Des arbres remarquables accompagnent ses abords. Il est érigé à une altitude de 136 m, à peine plus haut que les deux ZIP; mais surtout, il est positionné très à l'écart, ourlé d'un couvert végétal. - **Aucune perception n'est possible depuis ce château dissimulé dans ses arbres; des covisibilités depuis le monument ou depuis ses abords non plus.**			

Mesure proposée réduisant l'impact : ici pas nécessaire

À RETENIR

8 points de vue illustrent l'éloignement des deux ZIP et leur majoritaire disparition dans les paysages collinaires et viticoles ponctuellement arborés de la Plaine vallonnée du Carcassès.

A l'échelle éloignée, le projet est très peu visible, de par les bois qui le composent (et qui seront évités), mais aussi de par sa situation sur le haut des anciennes terrasses alluviales longeant le Fresquel. L'évitement des pentes Sud et le maintien partiel des végétaux y ayant poussé limitent très largement l'impact visuel au sein de la zone sensible du Canal du Midi.

A noter que les mesures d'Obligation Légale de Débroussaillement (OLD) minimiseront cependant cet effet par un éclaircissement des abords.

9.4.1.3 Perceptions à l'échelle rapprochée

Six points de vue sont ici choisis afin de révéler les perceptions depuis des secteurs paysagers et patrimoniaux à enjeux, et sont présentés en pages suivantes.

Au Sud-Est, le château de Serres étant entouré par un parc arboré dense reste protégé de tout lien visuel éventuel avec les deux ZIP (cf. Orthophotographie ci-dessous).

Au Nord-Est du projet, le **panorama 9** cependant proche de la ZIP 2 n'ouvre aucune vue sur celle-ci ni sur la ZIP 1, du fait du relief et du couvert arboré au sein de la plaine viticole.

Les **panoramas 30 et 16a** sont en secteur dégagé, non loin du canal et sur le chemin menant au bourg de Pennautier. Les bandes boisées préservées signalent les ZIP occultées par ces derniers ainsi que par le relief.

Au Sud des deux ZIP, les **panoramas 7a, 1b et 10** illustrent les perceptions depuis les écluses de cette portion du Canal du Midi et leurs abords.

La ZIP 1 est effectivement visible non loin de l'écluse de la Lande, mais les arbres que l'on aperçoit font partie du boisement conservé.

La ZIP 2 n'est que partiellement visible, occultée par le relief ainsi que par les arbres accompagnant le Canal du Midi. Ces bandes végétales vont donc empêcher toute visibilité des structures à la fois depuis l'écluse de la Lande, mais aussi depuis l'écluse d'Herminis.

Depuis l'écluse de la Douce, les boisements conservés de la ZIP 1 sont toujours visibles, tandis que la ZIP 2 est masquée par le relief et le parc arboré du lieu-dit du Conquet **(panorama 10)**.

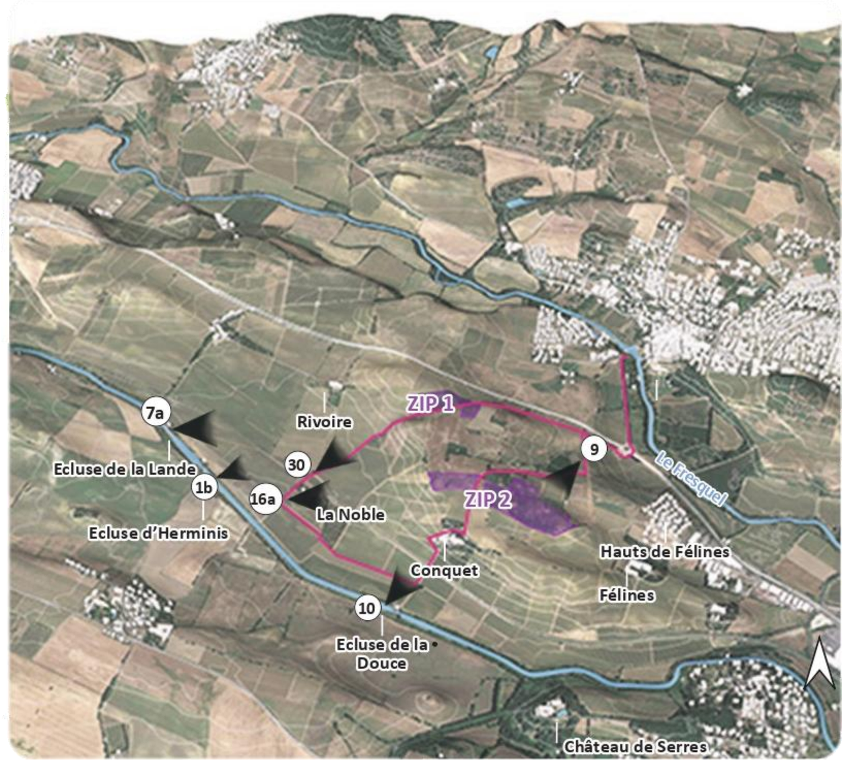
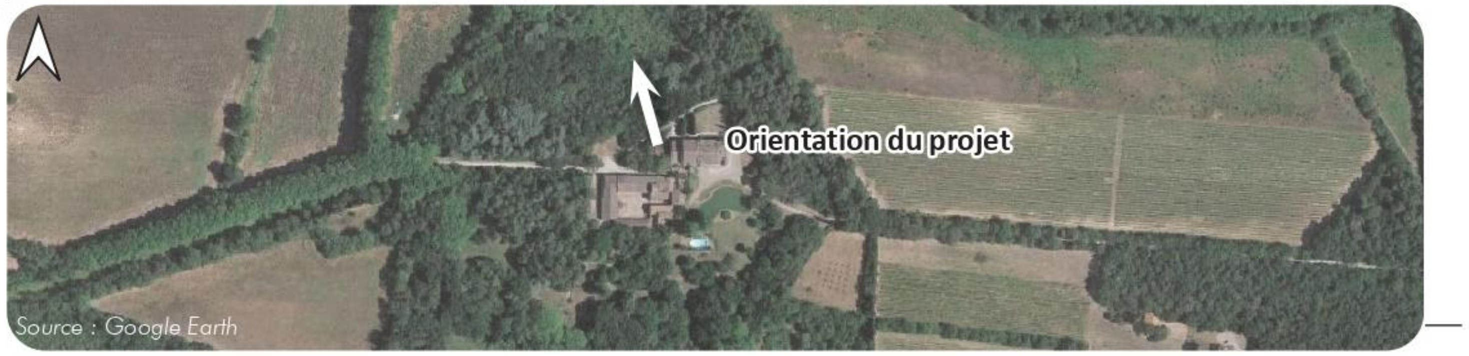


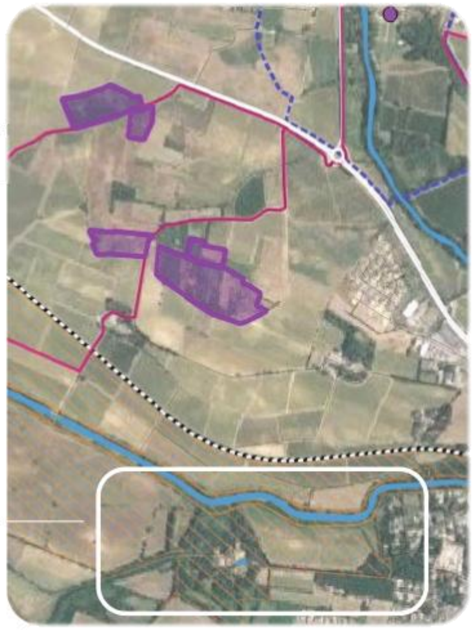
Illustration 11 : Extrait du bloc et points de vue à l'échelle rapprochée

Réalisation : ARTIFEX 2024



Source : Google Earth

Implantation du Château de Serres au sein de son parc arboré *(Orthophotographie récente)*

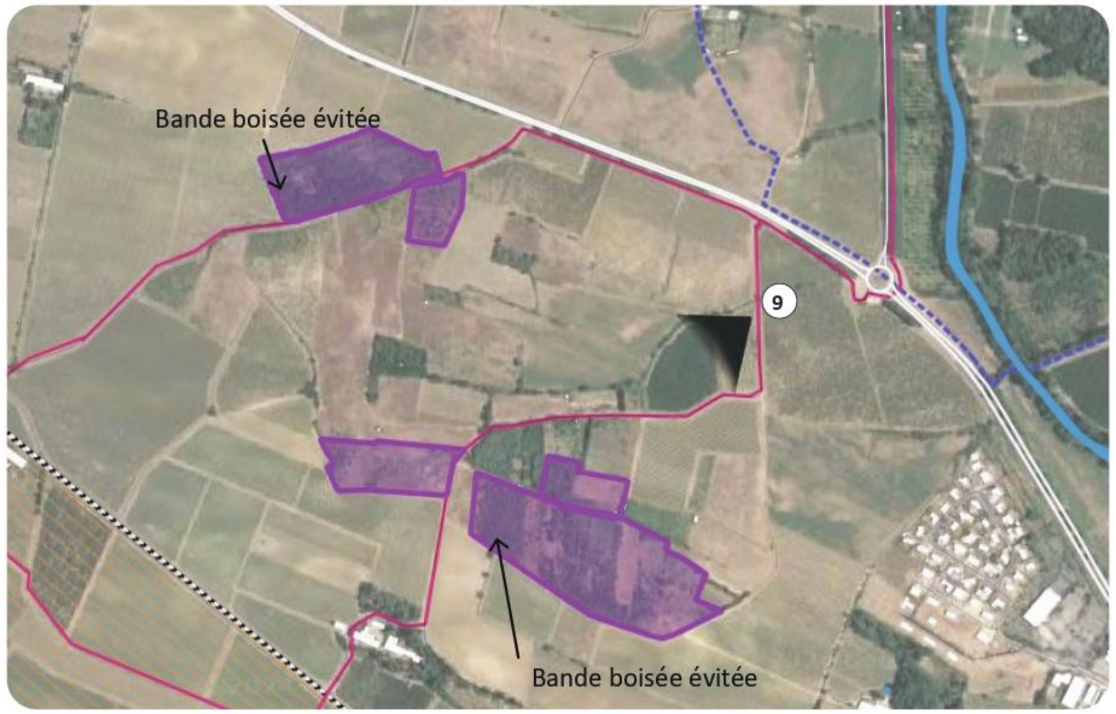


Données techniques
• Pas de point • A 1,2 km de la ZIP 1 • A 893 m de la ZIP 2 • Sensibilité paysagère : Forte

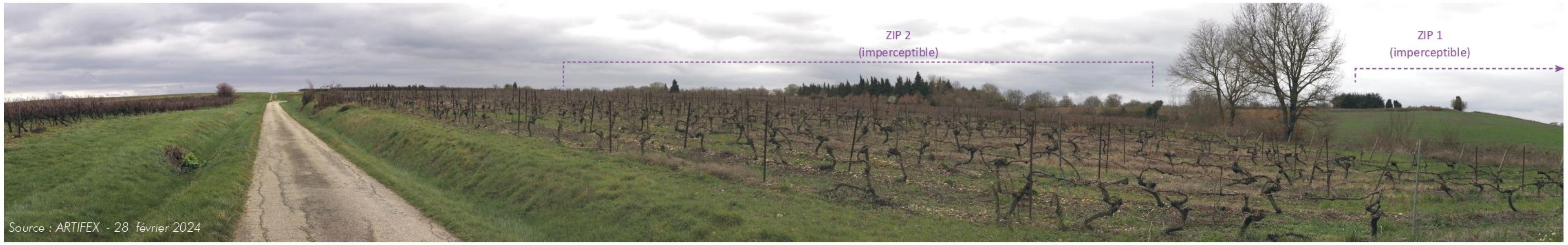
Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi - UNESCO -**	**Impact brut nul**	**Nécessité de mesures : Non**
• L'implantation de ce château non inscrit sur la liste des monuments historiques, mais intégré au Site classé des abords du Canal du Midi révèle une implantation selon un axe Nord-Est- / Sud-Ouest, tournant le dos aux deux ZIP. Un couvert aboré assez important l'environne et l'isole des paysages dont ceux où se trouvent les deux ZIP. • **Aucune perception n'est possible depuis ce château dissimulé dans ses bois ; des covisibilités depuis le site classé non plus.**			

Mesure proposée réduisant l'impact : ici pas nécessaire

PERCEPTIONS DEPUIS LA BOUCLE DE RANDONNÉE



Panorama n°9 Depuis un chemin de balade au Nord-Est du projet



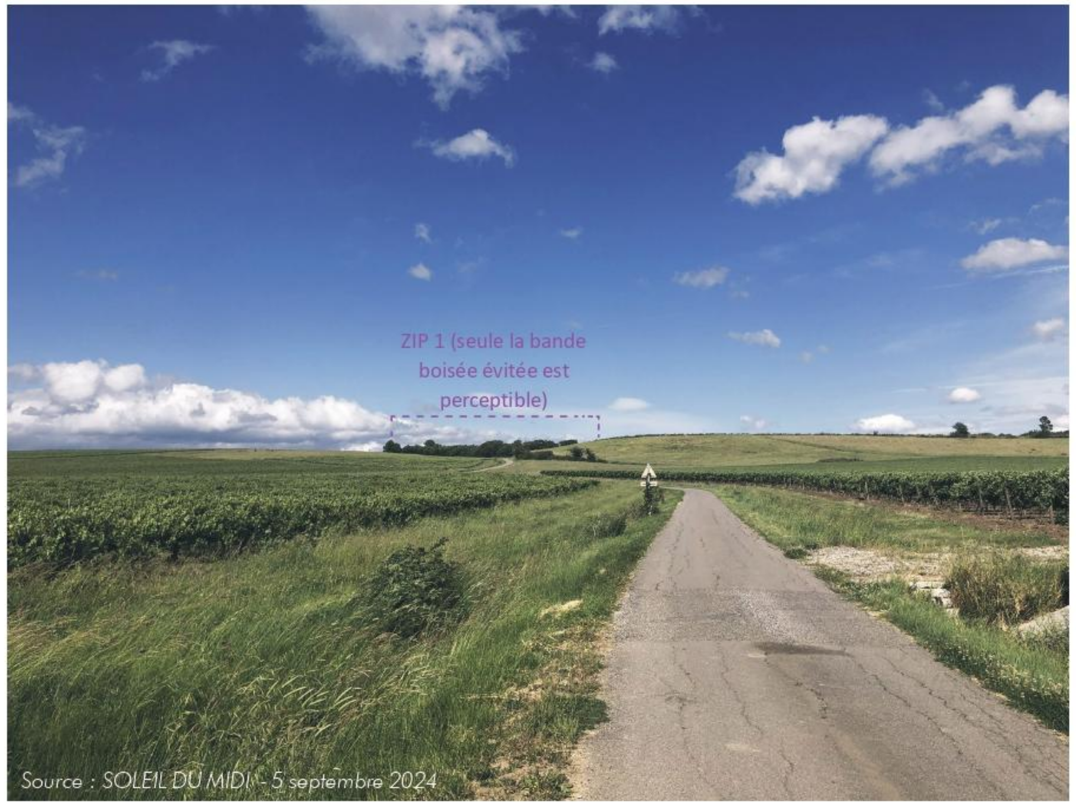
Source : ARTIFEX - 28 février 2024

DONNÉES TECHNIQUES
- Point 9 - A 543 m de la ZIP 1 - A 500 m de la ZIP 2 - Sensibilité paysagère : Forte

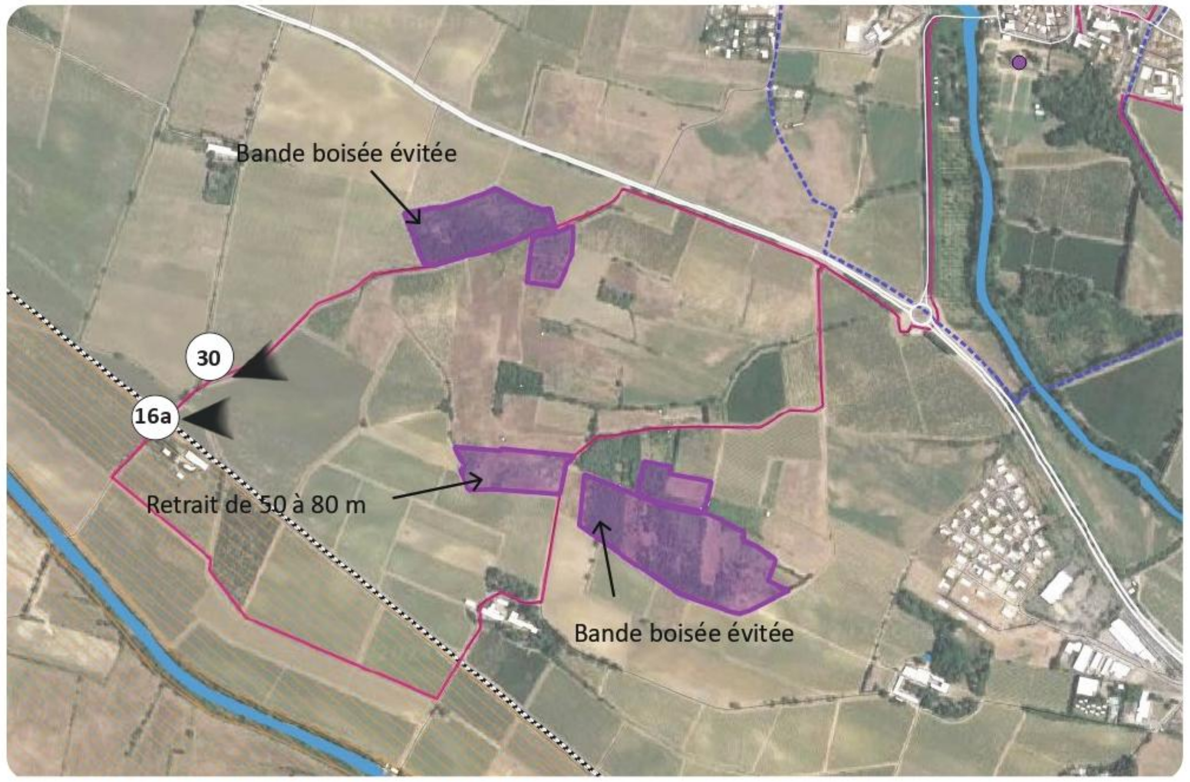
EFFET SUR LES PAYSAGES	**ASPECT INDUSTRIEL AU SEIN DE LA PLAINE VITICOLE DANS LA ZONE TAMPON CANAL DU MIDI - UNESCO -**	**IMPACT BRUT NUL**	**NÉCESSITÉ DE MESURES : NON**
- Cette petite voie est empruntée par les agriculteurs et les promeneurs; elle n'ouvre pas de vue sur la ZIP 2 située non loin, ceci grâce au léger dénivelé et au couvert arboré. La ZIP 1 est occultée par le relief. - **Aucune perception n'est possible depuis ce tronçon de chemin grâce aux bosquets extérieurs et en limite Nord-Est de la ZIP 2.**			

MESURE PROPOSÉE RÉDUISANT L'IMPACT : ICI PAS NÉCESSAIRE

Panorama n°30 Depuis le chemin menant au Canal du Midi (vers La Noble), au Sud-Ouest du projet


ZIP 1 (seule la bande boisée évitée est perceptible)

Source : SOLEIL DU MIDI - 5 septembre 2024


Bande boisée évitée
30
16a
Retrait de 50 à 80 m
Bande boisée évitée

Données techniques

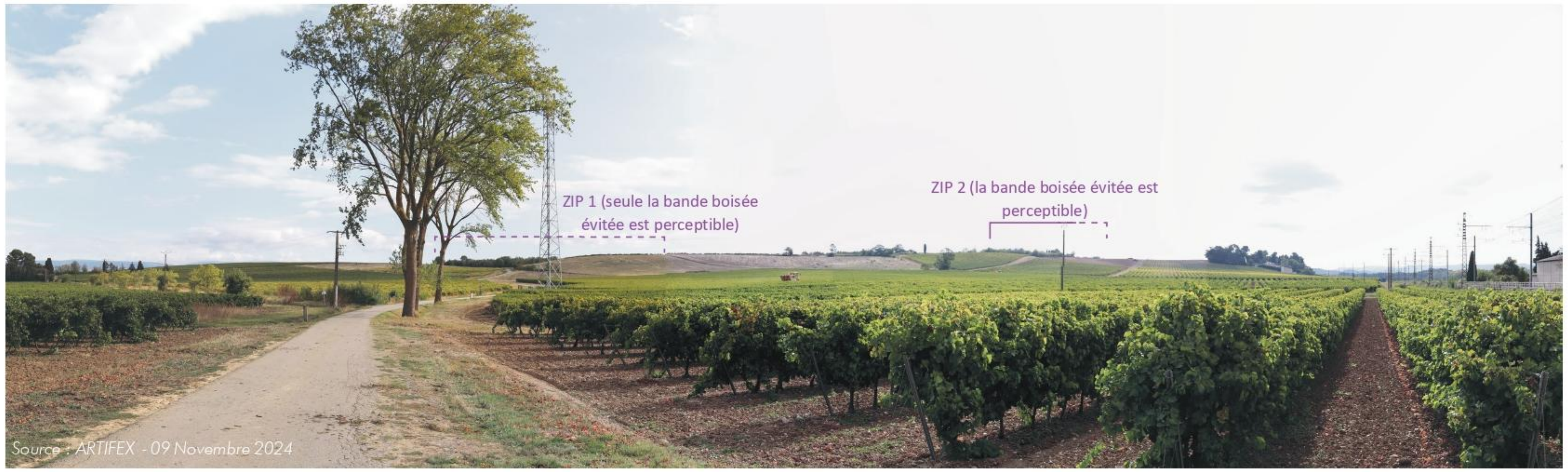
- Points 30
- A 512 m de la ZIP 1
- A 568 m de la ZIP 2
- Sensibilité paysagère : Forte

Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi - UNESCO -**	**Impact brut modéré**	**Nécessité de mesures : Oui**

- Cette petite route reliant le Canal du Midi à Pennautier donne à voir les paysages agricoles, longeant plus loin la ZIP 1. Cette dernière est repérable par sa frange boisée.
- **Une légère perception est ainsi possible depuis ce tronçon de route et chemin de randonnée sur la ZIP 1.**

Mesure proposée réduisant l'impact : évitement de la bande boisée présente sur les abords Ouest : retrait de 40 mètres à l'Ouest.

Panorama n°16a Depuis le chemin menant au Canal du Midi (vers La Noble et la voie ferrée), au Sud-Ouest du projet


ZIP 1 (seule la bande boisée évitée est perceptible)
ZIP 2 (la bande boisée évitée est perceptible)

Source : ARTIFEX - 09 Novembre 2024

Données techniques

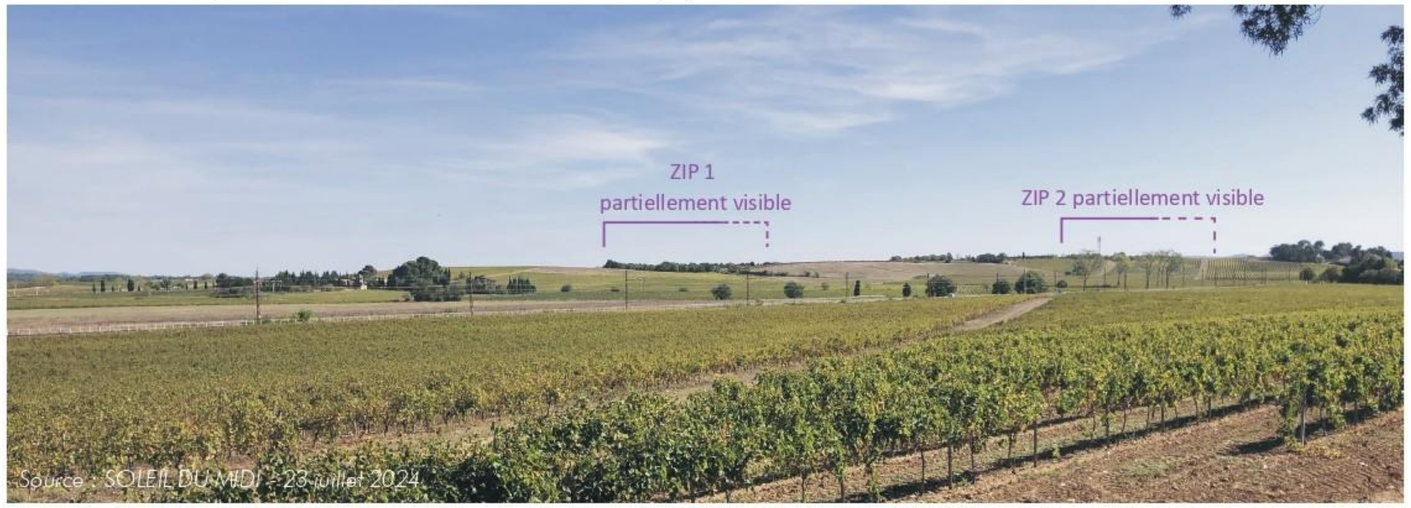
- Points 16a
- A 700 m de la ZIP 1
- A 680 m de la ZIP 2
- Sensibilité paysagère : Forte

Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi - UNESCO -**	**Impact brut faible**	**Nécessité de mesures : Non**

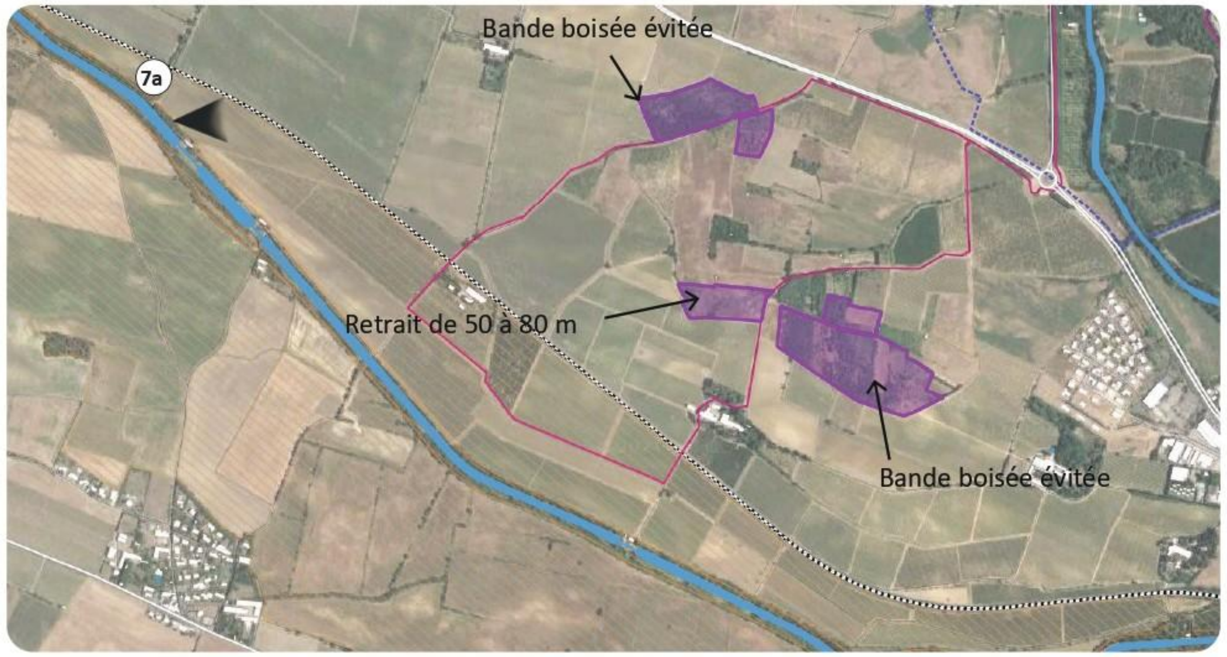
- Même observation que pour le panorama 30 ci-dessus.
- **Les perceptions s'amenuisent; la bande boisée préservée, ourlant l'Ouest de la ZIP 1, signale sa présence tout en l'occultant.**

PERCEPTIONS DEPUIS LES ABORDS DU CANAL DU MIDI

Panorama n°7a Depuis l'écluse de la Lande au Sud-Ouest du projet



Source : SOLEIL DU MIDI - 23 juillet 2024



DONNÉES TECHNIQUES

- Point 7a
- A 1,2 km de la ZIP 1
- A 1,4 km de la ZIP 2
- Sensibilité paysagère : Forte

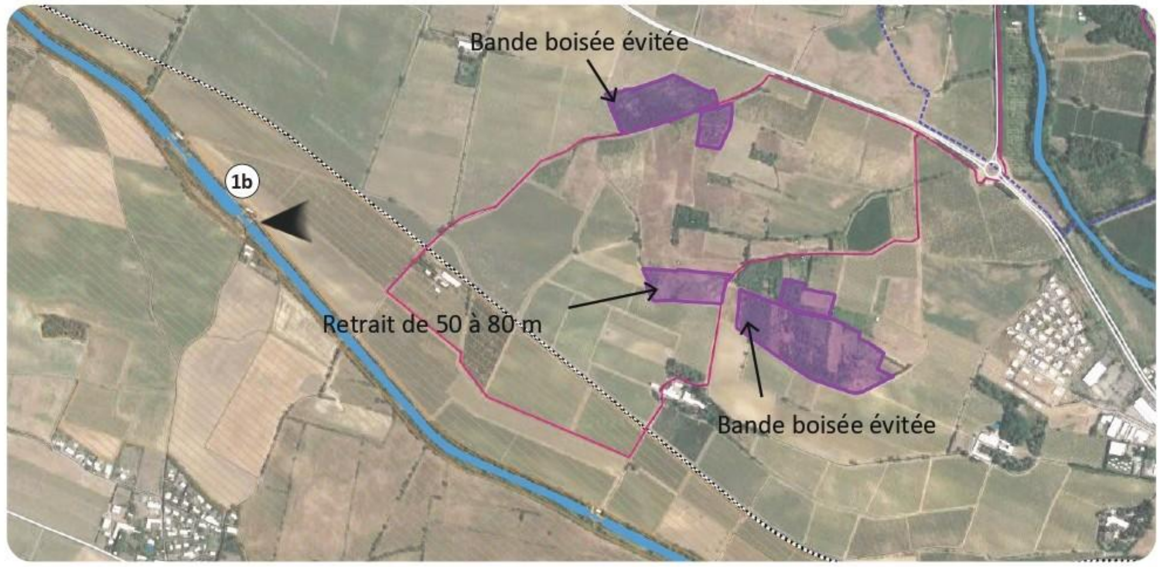
EFFET SUR LES PAYSAGES	**ASPECT INDUSTRIEL AU SEIN DE LA PLAINE VITICOLE DANS LA ZONE TAMPON CANAL DU MIDI - UNESCO -**	**IMPACT BRUT MODÉRÉ**	**NÉCESSITÉ DE MESURES : OUI**
• L'écluse de la Lande, depuis ses abords, donne à voir une partie de la ZIP 1, éloignée, ainsi que les lisières boisées Ouest de la ZIP 2. • **L'écluse d'Herminis se trouve à 300 mètres plus au Sud-Est de celle de la Lande; ces deux écluses peu distantes présentent, depuis leurs abords et en dehors de leur couvert arboré, le même type de perception sur les paysages de la plaine.**			

MESURES PROPOSÉES RÉDUISANT L'IMPACT : ÉVITEMENT DES BANDES BOISÉES PRÉSENTES SUR LES ABORDS OUEST;

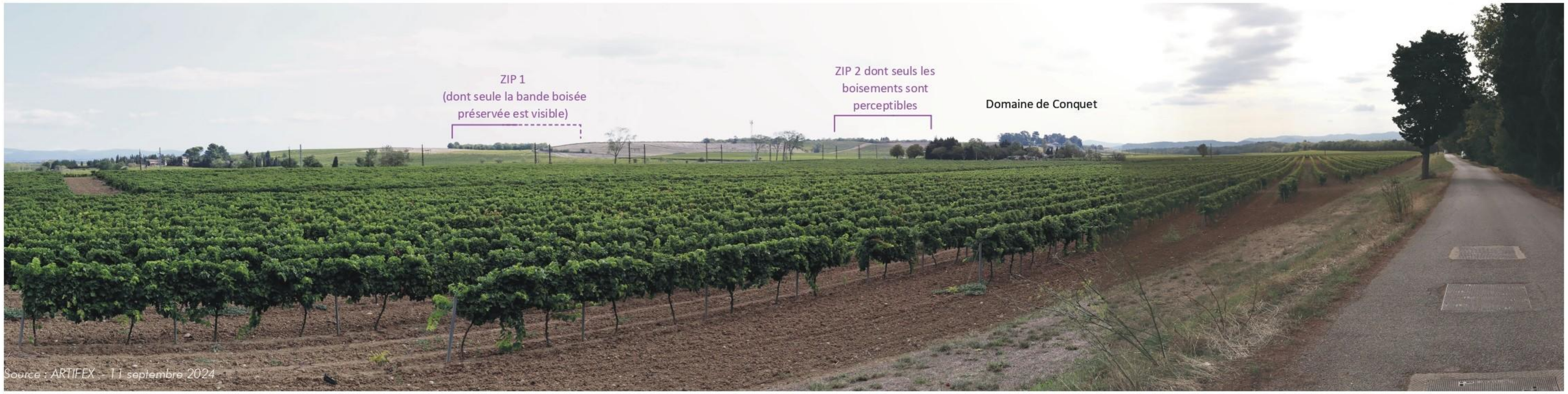
ZIP 1 : CONSERVATION D'UNE BANDE BOISÉE DE 40 MÈTRES AU SUD-OUEST,

ZIP 2 : RETRAIT DE 50 À 80 MÈTRES À L'OUEST.

Perceptions depuis les abords du Canal du Midi


Bande boisée évitée
1b
Retrait de 50 à 80 m
Bande boisée évitée

Panorama n°1b Depuis l'écluse d'Herminis au Sud-Ouest du projet


ZIP 1
(dont seule la bande boisée préservée est visible)
ZIP 2 dont seuls les boisements sont perceptibles
Domaine de Conquet

Source : ARTIFEX - 11 septembre 2024

Données techniques
- Point 1b - A 1,1 km de la ZIP 1 - A 1,2 km de la ZIP 2 - Sensibilité paysagère : Forte

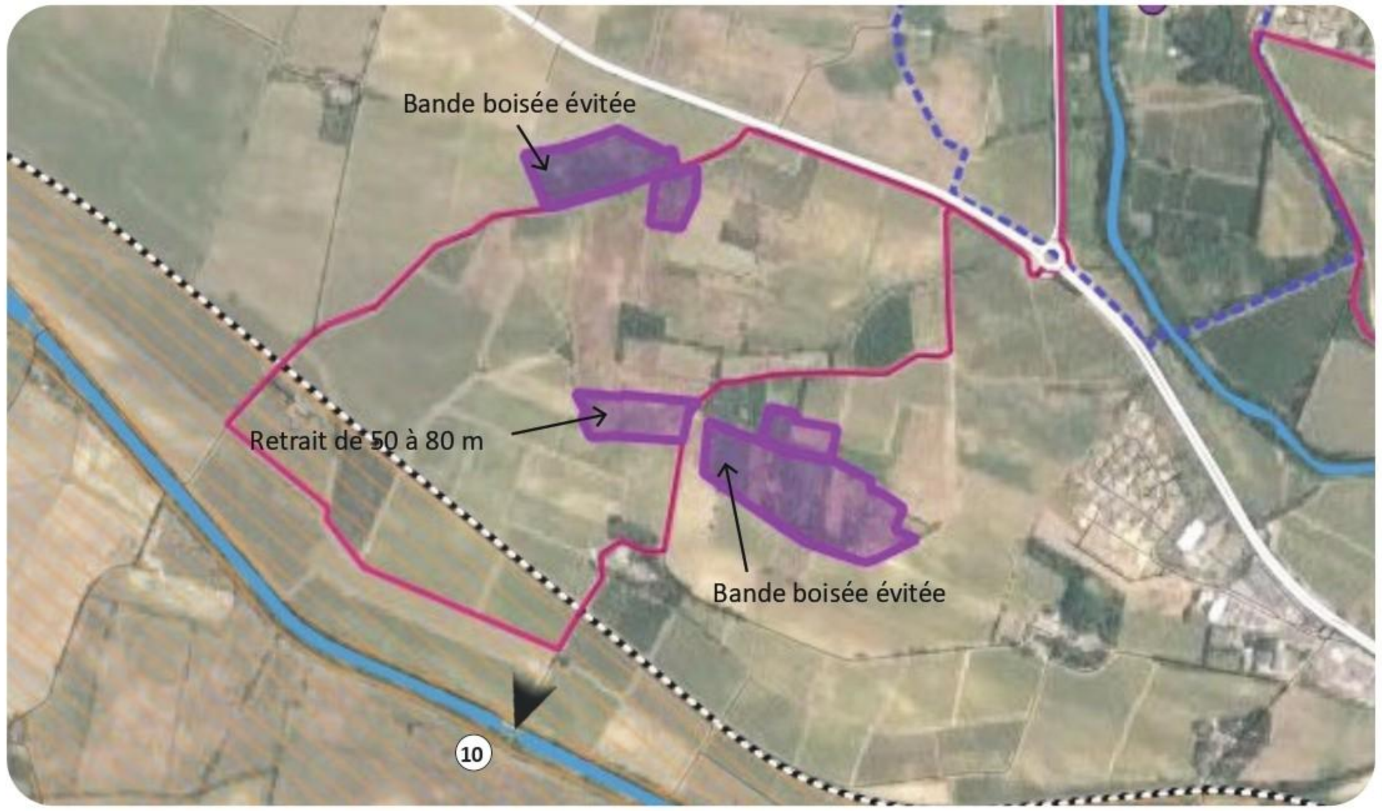
Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi - UNESCO -**	**Impact brut modéré**	**Nécessité de mesures : Oui**
- L'écluse d'Herminis, faisant partie des ouvrages remarquables du Canal du Midi, présente le même type de perceptions que l'écluse de la Lande, voisine. Seule la bande boisée longeant l'Ouest de la ZIP 1, éloignée, signale sa présence et l'occulte. Les lisières boisées de la ZIP 2, également préservées, (évitées) sont également perceptibles en fond de scène. - **Une perception partielle est possible depuis les lisières des écluses d'Herminis et de la Lande, en dehors du couvert arboré longeant le Canal du Midi. Mais cette perception n'est possible que sur les bandes boisées initialement présentes dans le site d'étude, mais qui ont été évitées, préservées pour leur rôle d'écran.**			

Mesures proposées réduisant l'impact : Évitement des bandes boisées présentes sur les abords Ouest;

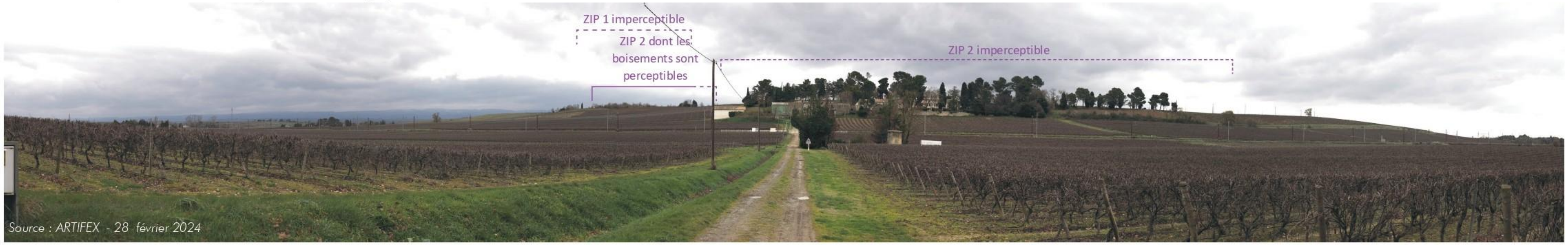
ZIP 1 : Conservaton d'une bande boisée de 40 mètres au Sud-Ouest,

ZIP 2 : Retrait de 50 à 80 mètres à l'Ouest.

Perceptions depuis les abords du Canal du Midi


Bande boisée évitée
Retrait de 50 à 80 m
Bande boisée évitée
10

Panorama n°10 Depuis l'écluse de la Douce, au Sud-Ouest du projet


ZIP 1 imperceptible
ZIP 2 dont les boisements sont perceptibles
ZIP 2 imperceptible

Source : ARTIFEX - 28 février 2024

Données techniques

- Point 10
- A 193 m de la ZIP 1
- A 917 m de la ZIP 2
- Sensibilité paysagère : Forte

Effet sur les paysages	Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi - UNESCO -	Impact brut modéré	Nécessité de mesures : Oui
• Les abords de cette écluse du Canal du Midi donnent à voir les paysages un peu plus modelés de la plaine viticole ourlant Pennautier. Les arbres du domaine Conquet dessinent des silhouettes sombres et variées sur la ligne de crête de cette colline viticole. Seule une partie de la ZIP 2 donne à voir ses bois existant sur ses légers versants Sud-Ouest. • **Une légère perception est ainsi possible depuis ce tronçon de chemin agricole sur la ZIP 2.**			

Mesures proposées réduisant l'impact : évitement des bandes boisées présentes sur les abords Ouest : retrait de 50 à 80 mètres à l'Ouest, ainsi que retrait de 10 mètres au Sud.

À RETENIR

A l'échelle immédiate, concernant la ZIP 1, le site est partiellement visible depuis le chemin d'accès de l'Ecluse de la Lande, non loin de celle d'Herminis. Cependant, la topographie et en particulier les talus en bordure de route permettent de limiter les perceptions. En appliquant les mesures paysagères d'évitement prises ayant mené à l'exclusion de toutes les pentes boisées vers le Sud rendant toute perception impossible, ainsi que les plantations de haies, les visibilités seront minimes sur l'Est de la ZIP 2 depuis le chemin de Conquet et impossibles depuis les autres points de vue 8, 1b, 9 et 10.

Avec la mise en place de ces mesures paysagères, la perception des ZIP sera minime, voire impossible, ce qui entraînera des impacts résiduels faibles voir nuls pour ces panoramas.

Le plan intégré en fin de cette étude localise de façon plus détaillée ces mesures d'intégration paysagère.

9.4.1.4 Perception à l'échelle immédiate

La carte ci-contre localise les points de vue situés aux abords très proches de la ZIP. Les panoramas pris à des saisons différentes (mai, juin, septembre et février) mettent en évidence la manière dont le site d'étude est perçu par les promeneurs en fonction des chemins qu'ils empruntent.

Seule l'entrée où se trouve le portail, la place de stationnement et les postes de livraison accessibles côté route seront difficiles à dissimuler.

La ZIP 1 est seulement perceptible au niveau de l'entrée, depuis la petite route également utilisée comme chemin de randonnée, qui la longe. Il s'agit d'un tronçon d'environ 250 mètres qui rendra plus ou moins visible le site. Des mesures d'intégration paysagère, expliquées plus en détail, plus loin dans cette étude, seront donc mises en place afin de l'intégrer au mieux. (Evitement du boisement Sud-Est, plantations le long des ZIP).

Des haies arbustives seront plantées à l'Est de la ZIP 2 et sur plusieurs mètres, pour compléter la ceinture arbustive existante, rendant toute perception impossible depuis la route, et selon les abords rapprochés et immédiats.

Ainsi, bien que les boisements en lisière de la ZIP 2 soient visibles depuis le Sud à l'échelle immédiate, les panneaux et leurs infrastructures ne seront pas perceptibles depuis les **points de vue 11, 12, 13, 14, 15 et 22a.**

Des points de vue depuis les entrées rendront compte des perceptions et des mesures de réduction, en suivant (**points de vue 3a, 10a Ouest et 10a Sud-Est**).

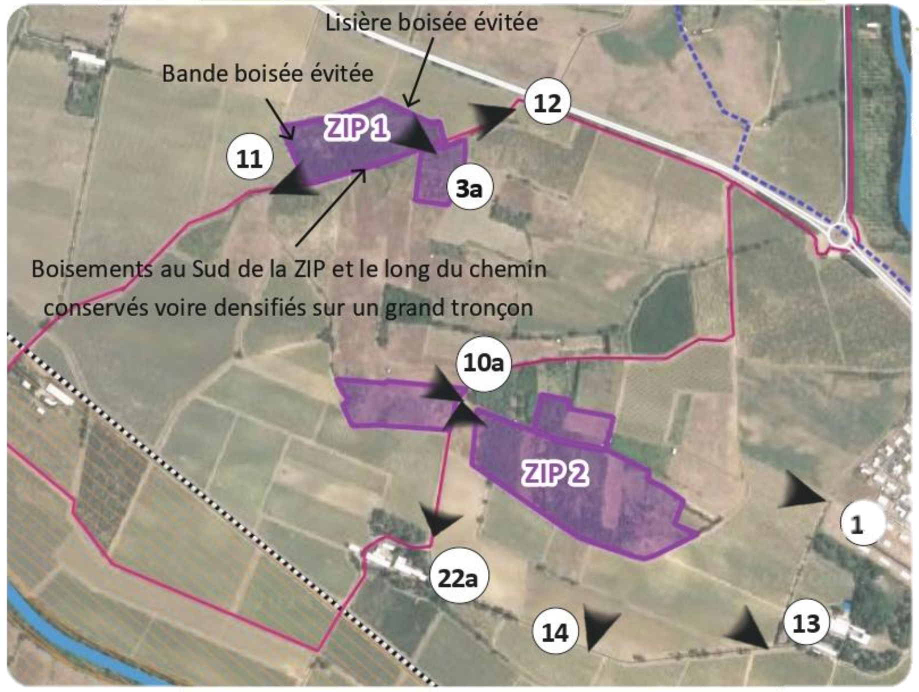
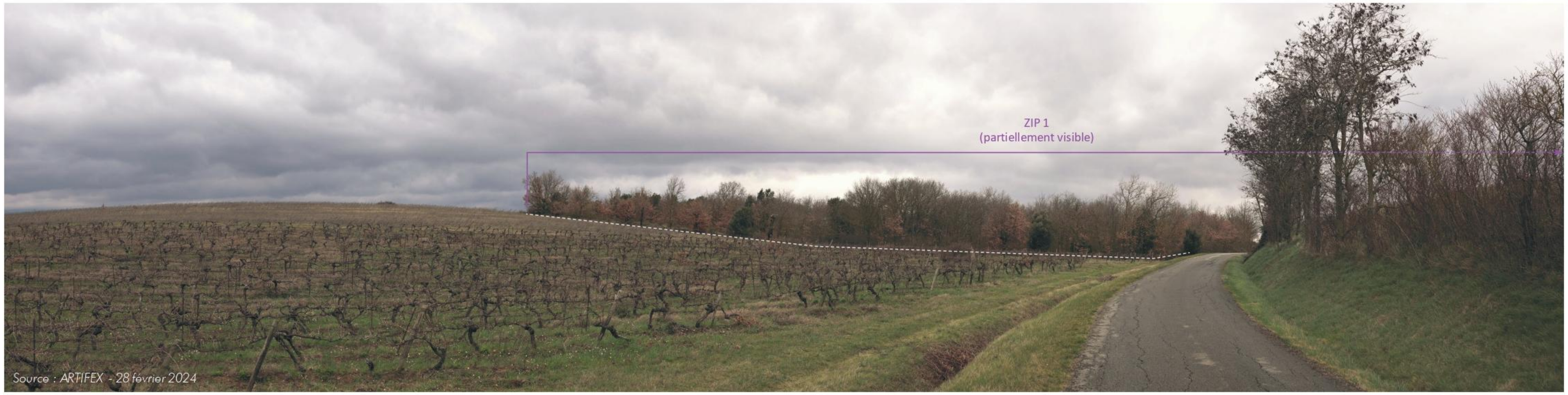

Lisière boisée évitée
Bande boisée évitée
ZIP 1
12
11
3a
Boisements au Sud de la ZIP et le long du chemin conservés voire densifiés sur un grand tronçon
10a
ZIP 2
1
22a
14
13

Illustration 12 : Carte de localisation à l'échelle immédiate

Réalisation : ARTIFEX 2024

Perceptions depuis la boucle de randonnée

Panorama n°11 Depuis le chemin de promenade au Sud-Ouest de la ZIP 1

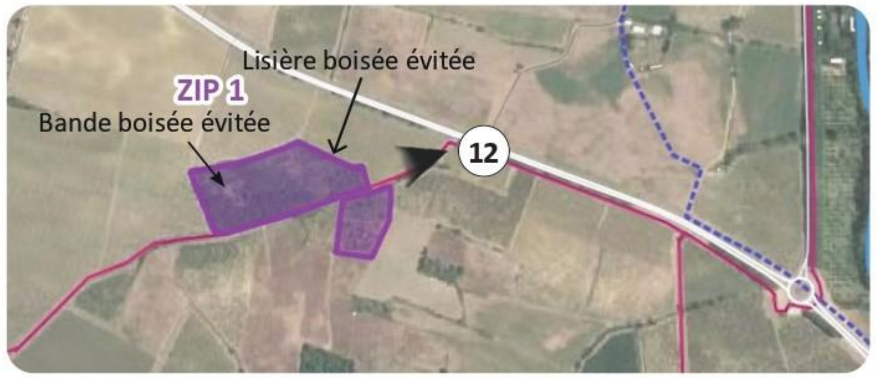


Données techniques
- Point 11
- A 74 m de la ZIP 1
- A 416 m de la ZIP 2
- Sensibilité paysagère : Forte

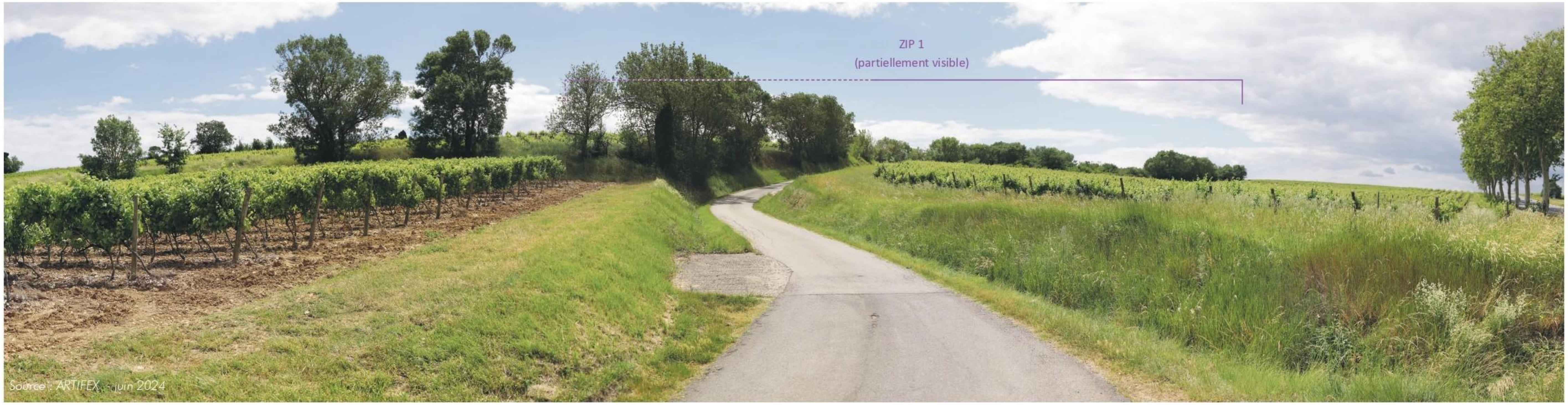
Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi -UNESCO -**	**Impact brut modéré**	**Nécessité de mesures : Oui**

- La frange arborée ourlant le Sud de la ZIP 1 et l'occultant efficacement est bien visible depuis le chemin du Canal du Midi, à partir d'une distance de 100 mètres; d'où la nécessité de la conserver.
- **Une perception est possible sur cette lisière arborée qui fait office d'écran visuel (même en hiver) entre ce lieu de promenade et le coeur du parc photovoltaïque.**

Mesures proposées réduisant l'impact : évitement de 40 mètres de bande boisée présente sur les abords Nord-Est. Maintien des haies présentes au Sud du chemin. Préservation d'un linéaire de haie arbustive le long du chemin, et densification si nécessaire.



Panorama n°12 Depuis le chemin de promenade au Nord de la ZIP 1

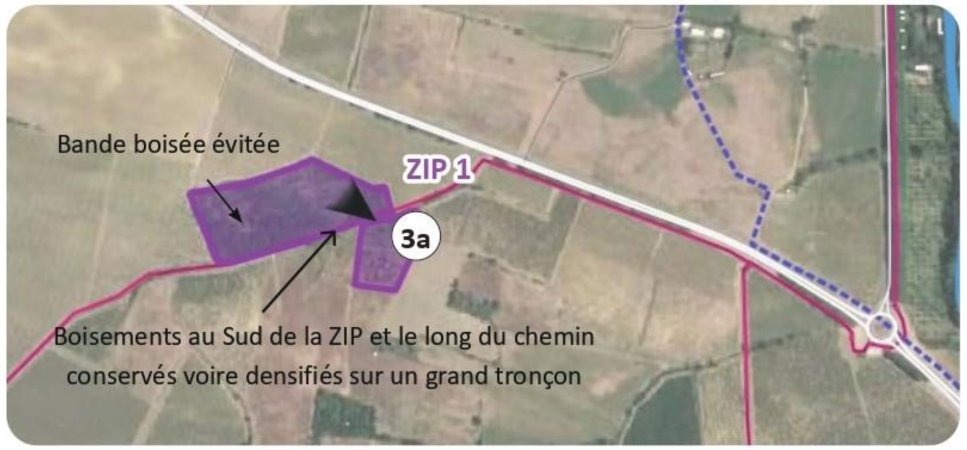


Source : ARTIFEX, juin 2024

Données techniques
Point 12 A 45 m de la ZIP 1 A 525 m de la ZIP 2 Sensibilité paysagère : Forte

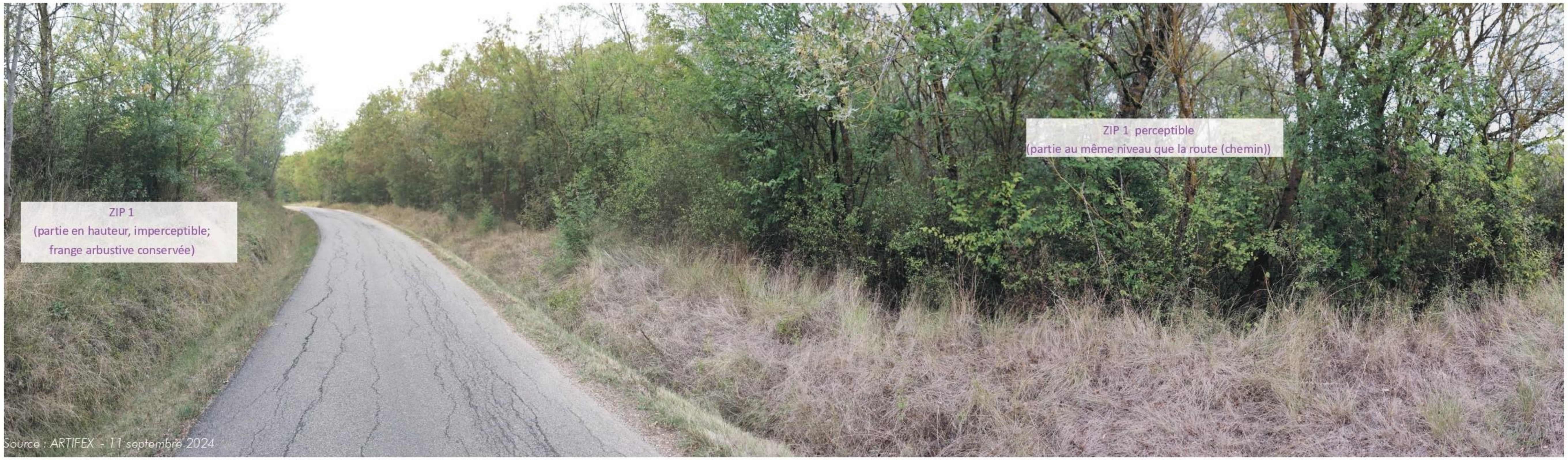
<table>
<tr><th>Effet sur les paysages</th><th>Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi - UNESCO -</th><th>Impact brut modéré</th><th>Nécessité de mesures : Oui</th></tr>
<tr><td colspan="4">• C'est à moins de 50 mètres de la ZIP 1 que le relief et la distance permettent de voir la frange arborée qui ourle l'Est de cette partie du projet. Le modelé collinaire est creusé par ce chemin sur ce tronçon, ce dernier se trouvant ainsi en contrebas de la ZIP 1.
• **Une perception est possible sur cette lisière arborée qui fait office d'écran visuel entre ce lieu de promenade et le coeur du parc photovoltaïque.**</td></tr>
</table>

Mesure proposée réduisant l'impact : Evitement des lisières boisées (préservées)


Bande boisée évitée
ZIP 1
3a
Boisements au Sud de la ZIP et le long du chemin
conservés voire densifiés sur un grand tronçon

Perceptions depuis la boucle de randonnée et l'entrée de la ZIP 1

Panorama 3a Depuis le chemin de promenade au Nord de la ZIP 1


ZIP 1
(partie en hauteur, imperceptible;
frange arbustive conservée)
ZIP 1 perceptible
(partie au même niveau que la route (chemin))

Source : ARTIFEX - 11 septembre 2024

Données techniques

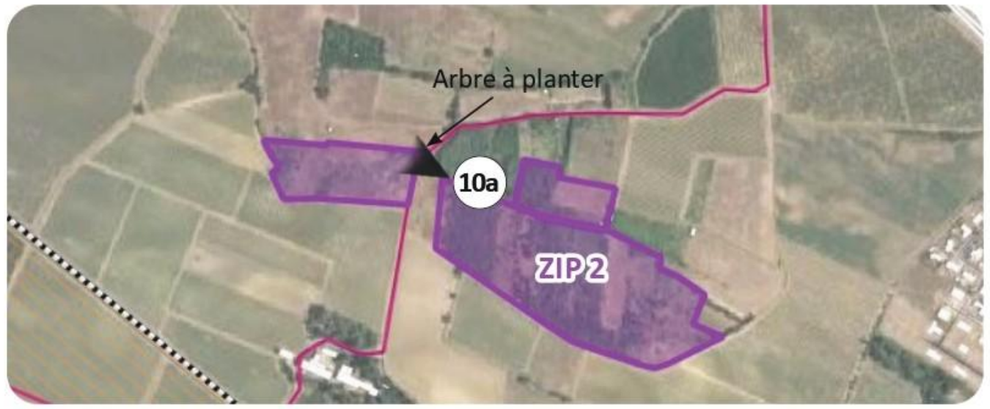
- Point 3a
- A 5 m de la ZIP 1
- /
- Sensibilité paysagère : Forte

Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi -UNESCO -**	**Impact brut Fort**	**Nécessité de mesures : Oui**
• C'est à l'entrée principale de la ZIP 1 que cette partie du projet est la plus visible. Faible différence topographique et obligation d'un dégagement autour et devant le portail sans végétation donnent à voir une partie de l'intérieur du site de projet. • **Une perception est possible sur cette lisière dotée d'arbustes entre ce lieu de promenade et cette partie du parc photovoltaïque, au niveau de la future entrée dans le site (portail).**			

Mesures proposées réduisant l'impact : Intégration des éléments techniques par un choix de teinte adapté et un ouvrage de qualité (bardage en pierre du poste)

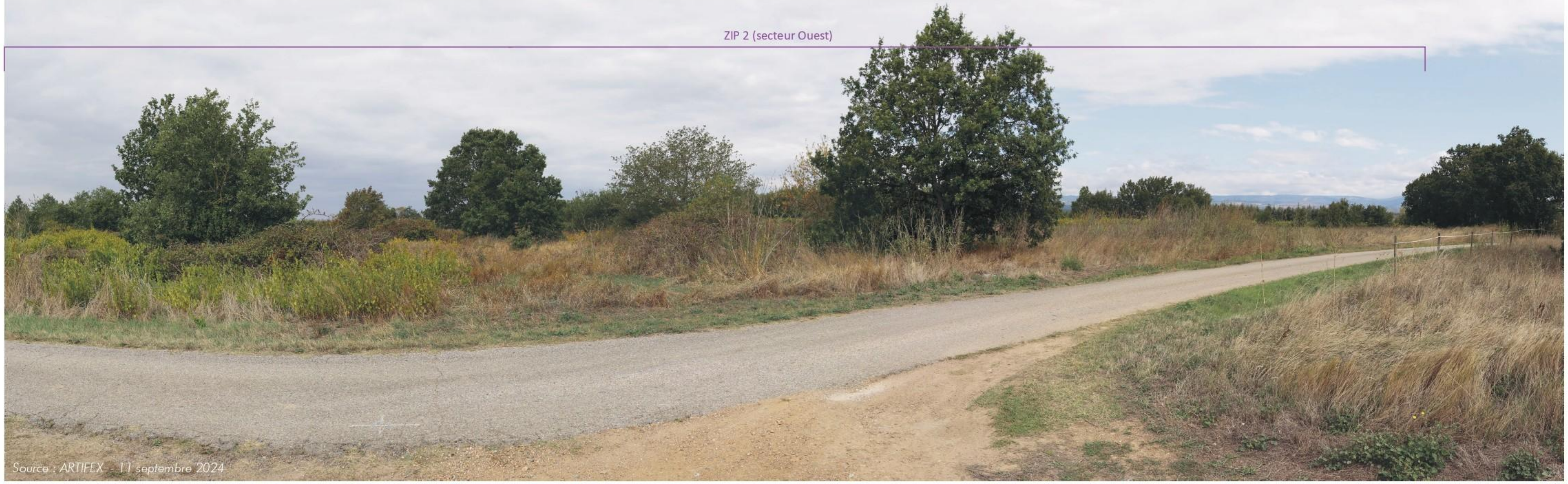
Préservation de la haie arbustive le long du chemin, à densifier si nécesaire

Mesure d'accompagnement proposée participant de l'intérêt de la boucle de randonnée : Mise en place d'un panneau pédagogique



Perceptions depuis la boucle de randonnée et l'entrée de la ZIP 2

Panorama 10a -Ouest- Depuis le chemin de promenade à l'Est de la ZIP 2 (partie Ouest)



Source : ARTIFEX - 11 septembre 2024

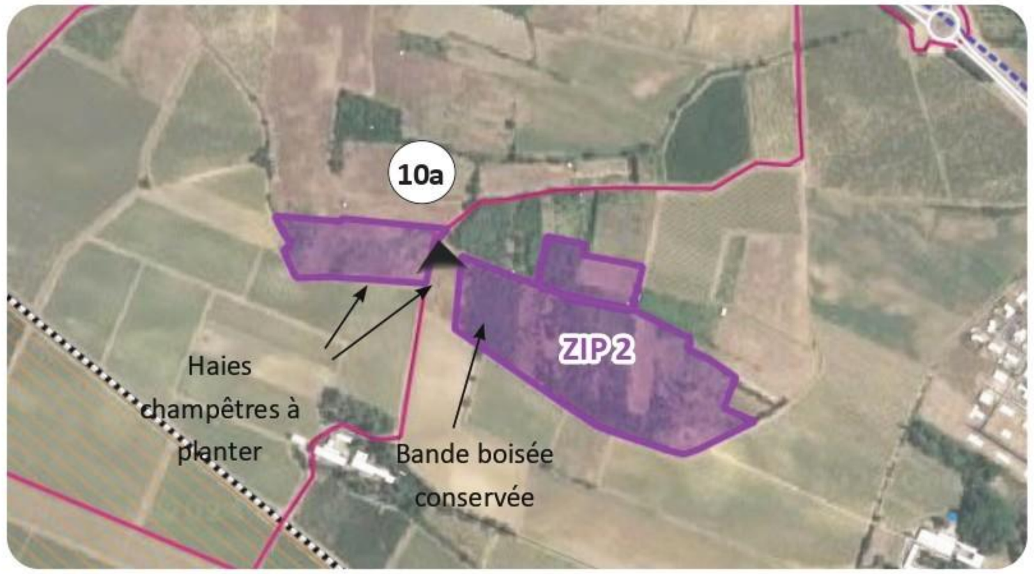
Données techniques
- Point 10a Ouest - A 9 m de la ZIP 2, partie Ouest - / - Sensibilité paysagère : Forte

Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi - UNESCO -**	**Impact brut Fort**	**Nécessité de mesures : Oui**
- C'est à l'entrée principale de la ZIP 2 que cette partie du projet est la plus visible. Faible différence topographique et obligation d'un dégagement autour et devant le portail sans végétation donnent à voir une partie de l'intérieur du site de projet. - **Une perception est possible sur cette lisière non arborée entre ce lieu de promenade et cette partie du parc photovoltaïque.**			

Mesures proposées réduisant l'impact : Intégration des éléments techniques par un choix de teinte adapté et un ouvrage de qualité (bardage en pierre du poste)

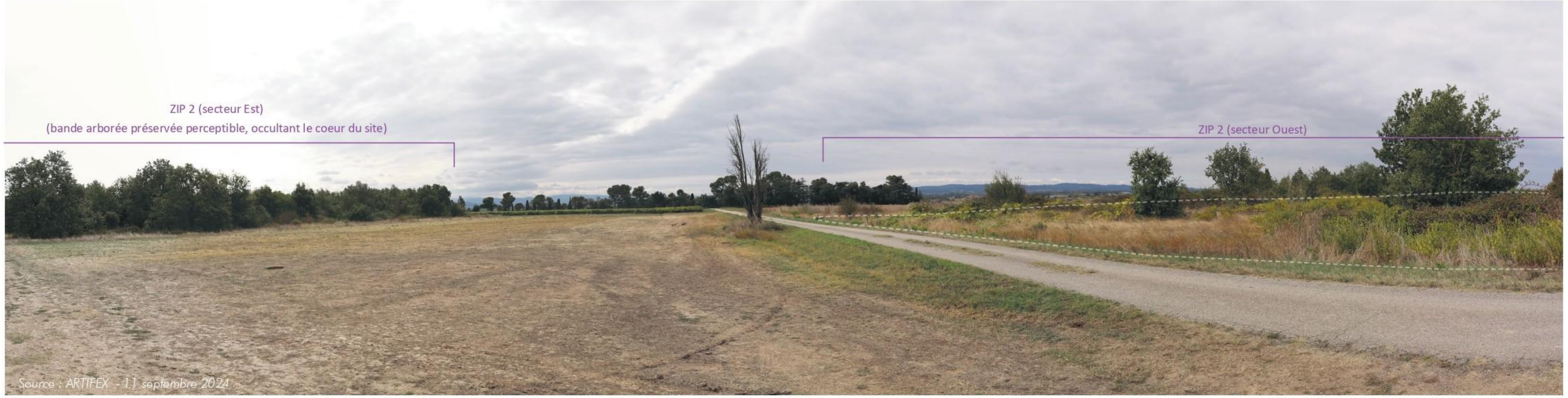
Piste d'accès d'aspect champêtre, avec bande centrale enherbée / Plantation de haies champêtres en lisière de la route et du site de projet / Plantation d'un arbre à grand développement, à l'angle Nord-Est.

Mesure d'accompagnement proposée participant de l'intérêt de la boucle de randonnée : mise en place d'un panneau pédagogique


10a
ZIP 2
Haies champêtres à planter
Bande boisée conservée

Perceptions depuis la boucle de randonnée et non loin de la ZIP 2

Panorama 10a -Sud-Est- Depuis le chemin de promenade au Nord de la ZIP 2, partie Sud-Est


ZIP 2 (secteur Est)
(bande arborée préservée perceptible, occultant le coeur du site)
ZIP 2 (secteur Ouest)

Source : ARTIFEX - 11 septembre 2024

Données techniques

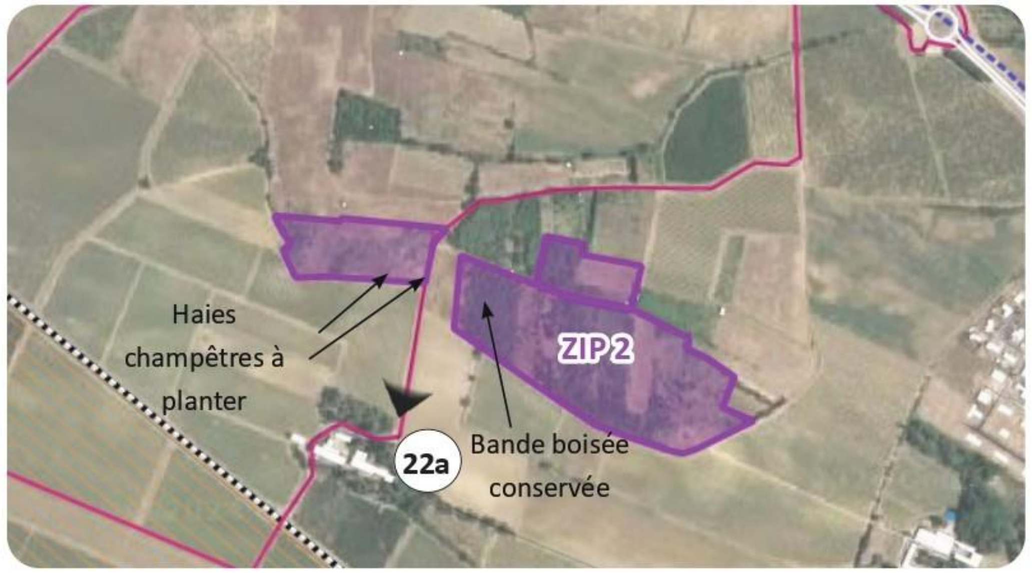
- Point 10a Sud-Est
- A 38 m de la ZIP 2, partie Ouest
- Sensibilité paysagère : Forte

Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi - UNESCO -**	**Impact brut Modéré**	**Nécessité de mesures : Oui**

- C'est non loin de cette partie Sud-Est de la ZIP 2 que le projet pourrait être vu. La bande arborée l'ourlant (lisière Ouest) joue un rôle important d'écran visuel qu'il conviendra de conserver afin de garder à distance cette partie du projet.
- **Une perception est possible sur cette lisière entre ce lieu de promenade et cette partie du parc photovoltaïque. Le maintien de la frange arborée jouera un role efficace d'écran visuel sur cette partie du projet distant du chemin de promenade.**

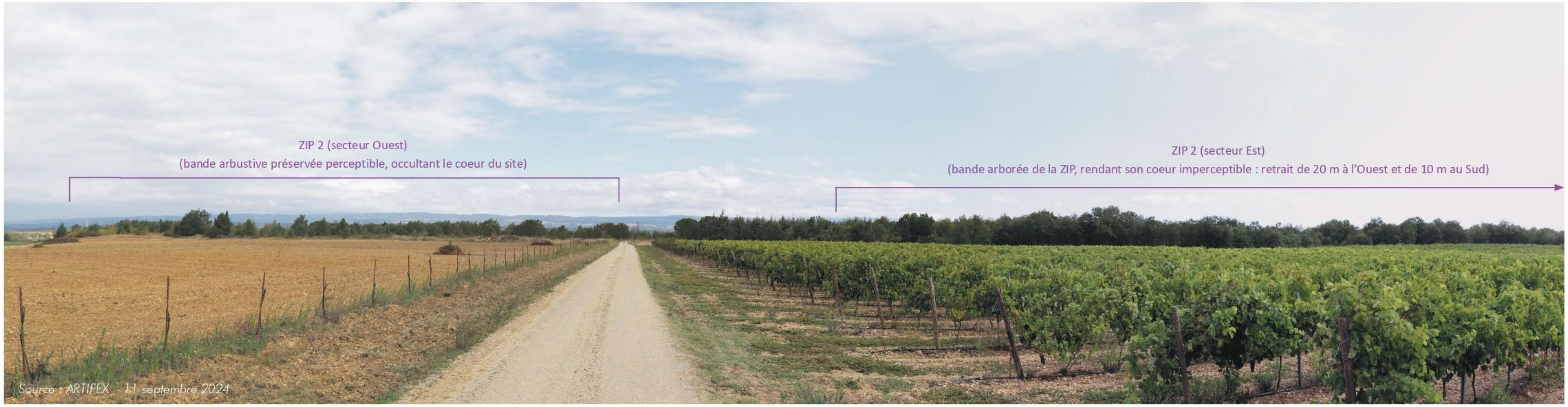
Mesures proposées réduisant l'impact : Maintien de la bande végétale Ouest de cette partie du projet

Plantation de haies champêtres en lisière de la route et du site de projet (secteur Ouest)


Haies champêtres à planter
ZIP 2
22a
Bande boisée conservée

Perceptions depuis la boucle de randonnée et non loin de la ZIP 2

Panorama 22a Depuis le chemin de promenade au Nord de la ZIP 2, partie Sud-Est


ZIP 2 (secteur Ouest)
(bande arbustive préservée perceptible, occultant le coeur du site)
ZIP 2 (secteur Est)
(bande arborée de la ZIP, rendant son coeur imperceptible : retrait de 20 m à l'Ouest et de 10 m au Sud)

Source : ARTIFEX - 11 septembre 2024

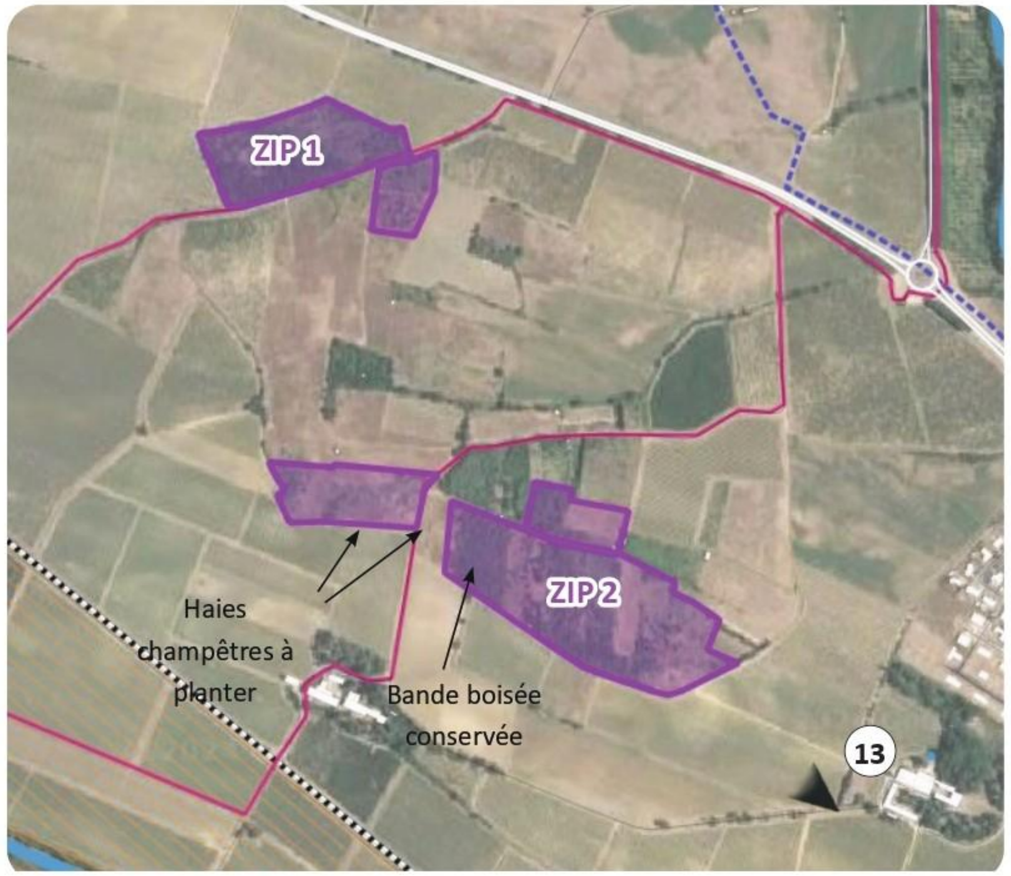
Données techniques

- Point 22a
- A 145 m de la ZIP 2, partie OEst
- A 190 m de la ZIP 2, partie Ouest
- Sensibilité paysagère : Forte

Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi - UNESCO -**	**Impact brut Modéré**	**Nécessité de mesures : Oui**
• C'est non loin de ces deux parties de la ZIP 2 que le projet pourrait être vu. Les lisières arbustives à l'Ouest et arborées à l'Ouest jouent un rôle important d'écran visuel qu'il conviendra de conserver et conforter afin de garder à distance cette partie du projet. • **Une perception est possible depuis cette voie de promenade en lisière du Domaine du Conquet, sur la ZIP 2 du parc photovoltaïque. Le maintien des franges arbustives et arborées jouera un rôle efficace d'écran visuel sur ces parties Est plus proche, et Ouest plus distante.**			

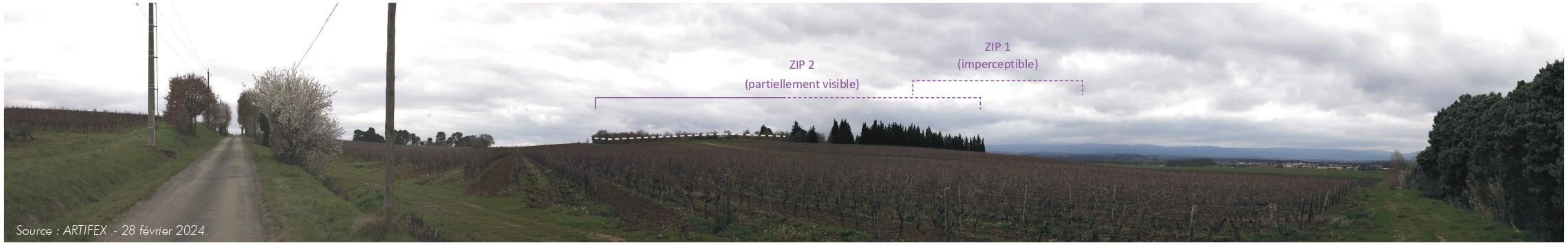
Mesures proposées réduisant l'impact : Retrait de 50 à 80 m à l'Ouest et de 10 m au Sud, avec plantation d'une haie champêtre le long de la clôture

Conservation d'une bande boisée de 20 m de large à l'Ouest de la ZIP 2 et de 10 m de large au Sud



Perceptions depuis les abords des habitations situées à l'Est du projet

Panorama n°13 Depuis le Chemin des Félines au Sud de la ZIP 2



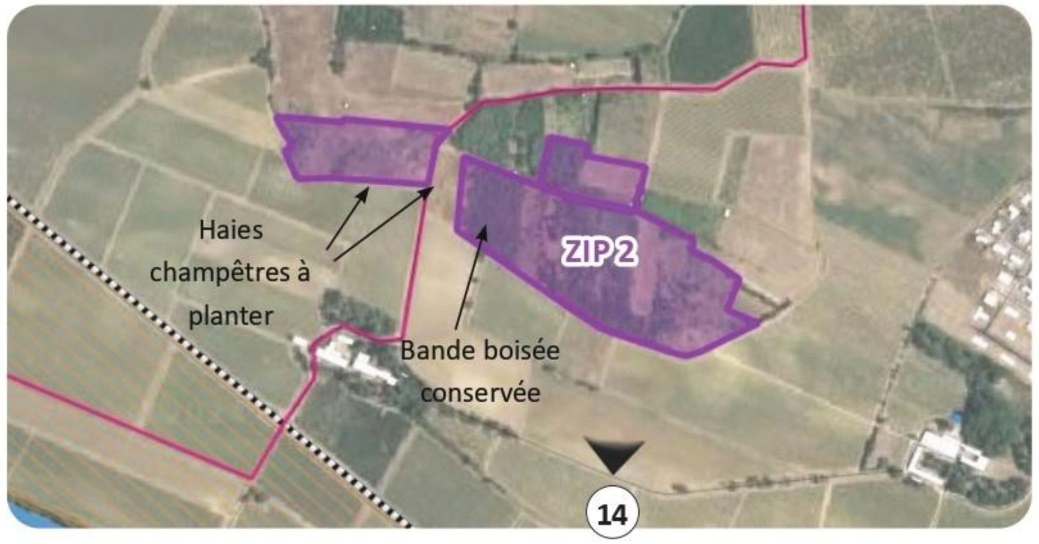
Source : ARTIFEX - 28 février 2024

Données techniques
- Point 13 - A 1,3 km de la ZIP 1 - A 274 m de la ZIP 2 - Sensibilité paysagère : Forte

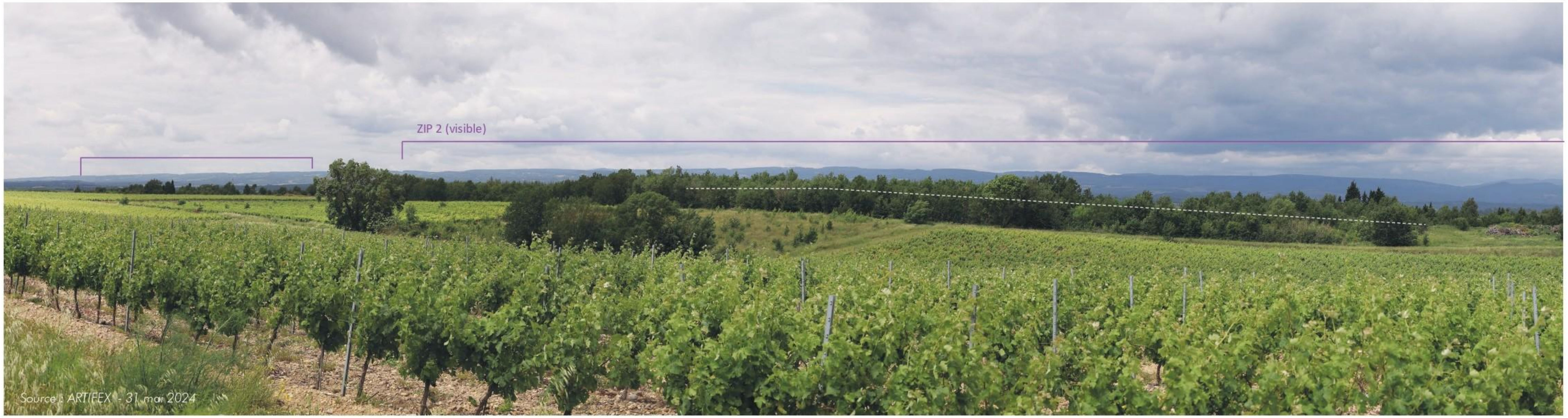
Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi -UNESCO -**	**Impact brut modéré**	**Nécessité de mesures : Oui**

- La ZIP1 se positionne à l'arrière de la colline et reste imperceptible depuis ce lieu. La ZIP2 est, elle, partiellement visible, les panneaux de 2,33 mètres de hauteur pourraient être perceptibles si la haie champêtre venait à être supprimée. Les cyprès créent un écran très efficace devant une partie de cette ZIP.
- **Une perception est possible sur le secteur ourlé de la haie arbustive, mais pas sur la lisière arborée qui fait office d'écran visuel entre ce lieu et le parc photovoltaïque.**

Mesure proposée réduisant l'impact : Maintien de la végétation présente environnante, plantation de haies champêtres en lisière du site



Panorama n°14 Depuis le Chemin du Conquet au Sud de la ZIP 2



Source : ARTIFEX - 31 mai 2024

Données techniques

- Point 14
- A 914 m de la ZIP 1
- A 196 m de la ZIP 2
- Sensibilité paysagère : Forte

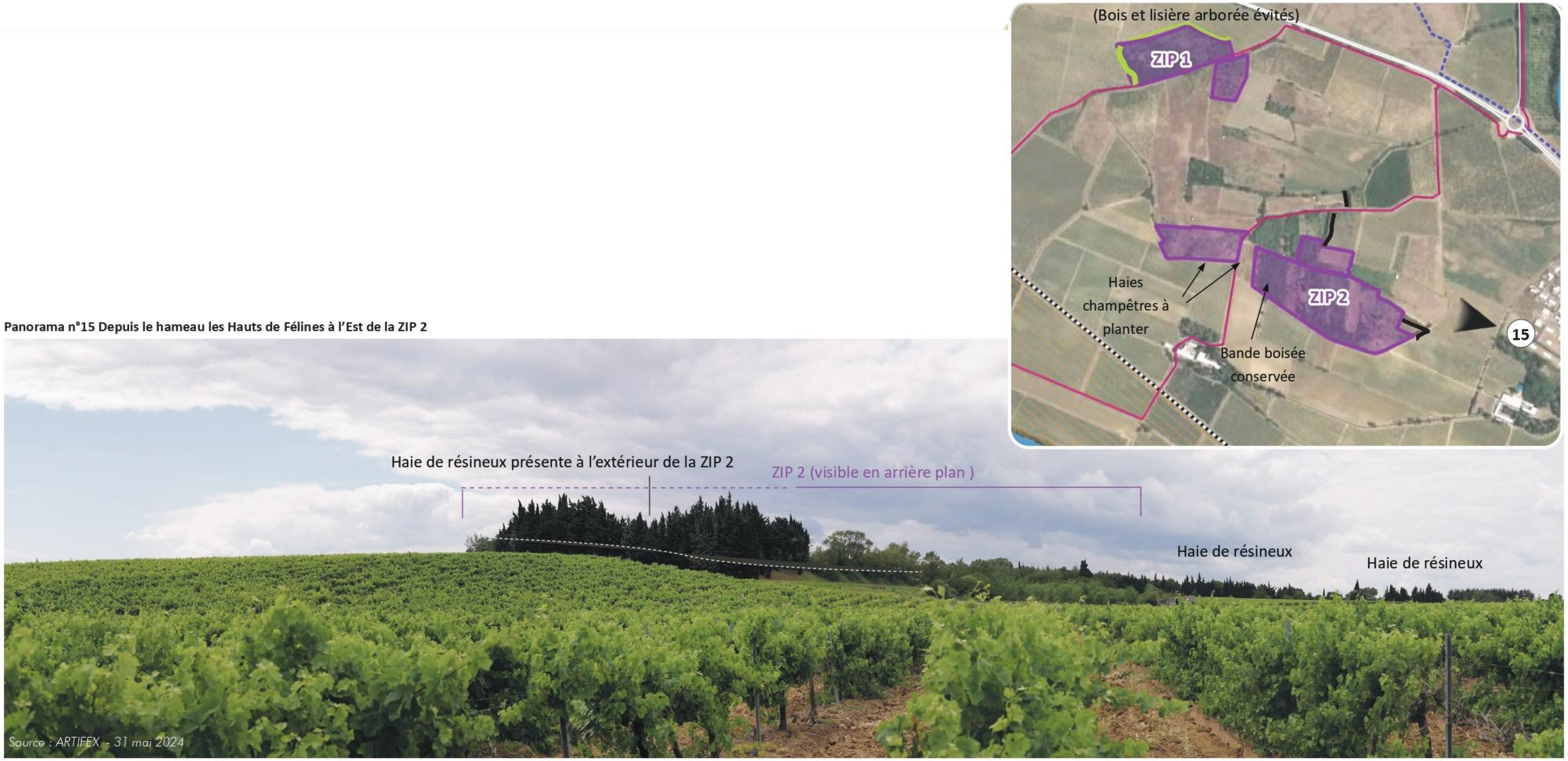
Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi -UNESCO -**	**Impact brut modéré**	**Nécessité de mesures : Oui**

- C'est à moins d'1 km de la ZIP 2 que le relief et la distance permettent de voir la frange arborée qui ourle le Sud de cette partie du projet. La ZIP 1 reste, elle, non visible.
- **Une perception est possible car cette lisière arborée n'est pas homogène (dense) sur tout le linéaire longeant le projet, d'où la nécessité d'étendre la strate arborée par la plantation de haies champêtres au Sud-Est.**

Mesure proposée réduisant l'impact : Maintien de la végétation présente environnante,

Plantation de haies champêtres sur les zones non arborées, en lisière du site

Panorama n°15 Depuis le hameau les Hauts de Félines à l'Est de la ZIP 2


(Bois et lisière arborée évités)
ZIP 1
Haies champêtres à planter
ZIP 2
Bande boisée conservée
15
Haie de résineux présente à l'extérieur de la ZIP 2
ZIP 2 (visible en arrière plan)
Haie de résineux
Haie de résineux

Source : ARTIFEX - 31 mai 2024

Données techniques

- Point 15
- A 1,1 km de la ZIP 1
- A 283 m de la ZIP 2
- Sensibilité paysagère : Forte

Effet sur les paysages	**Aspect industriel au sein de la plaine viticole dans la zone tampon Canal du Midi -UNESCO -**	**Impact brut modéré**	**Nécessité de mesures : Oui**
• C'est à moins de 300 mètres de la ZIP2 que la distance peut permettre de voir la frange arborée qui ourle l'Est de cette partie de ZIP2. La ZIP1 reste, elle, non visible. • **Une perception est possible sur cette lisière arborée qui fait office d'écran visuel (même en hiver) entre ce lieu et le parc photovoltaïque.**			

Mesure proposée réduisant l'impact : Maintien de la végétation présente environnante, plantation de haies champêtres en lisière du site

À RETENIR

A l'heure actuelle, le projet présente plusieurs enjeux en termes de visibilité possible de ses limites et de ses panneaux, notamment en raison de sa proximité avec le Canal du Midi.

Des boisements faisant partie des ZIP sont visibles depuis plusieurs points de vue, en particulier depuis ses abords. L'évitement des zones de pentes ainsi que la conservation de la majeure partie des lisières arborées permettront de préserver l'intégrité du paysage immédiat et limiteront l'effet visuel des structures photovoltaïques.

Le projet est, de plus, composé de plusieurs parcelles qui auront pour effet de réduire un effet que génèrerait une trop grande tache monochrome au sein des paysages viticoles.

Cependant, à l'échelle immédiate, les chemins menant au canal longent les ZIP et entretiennent des relations visuelles très rapprochées avec ces dernières.

Les mesures détaillées dans cette étude auront donc pour objectif principal de réduire les vues en périphérie des ZIP, ainsi que d'intégrer les locaux techniques et autres éléments techniques. Des panneaux pédagogiques pourrront apporter une dimension intéressante à cet itinéraire.

Le plan ci-contre permet d'illustrer les intentions générales d'aménagement à l'échelle de tout le projet.

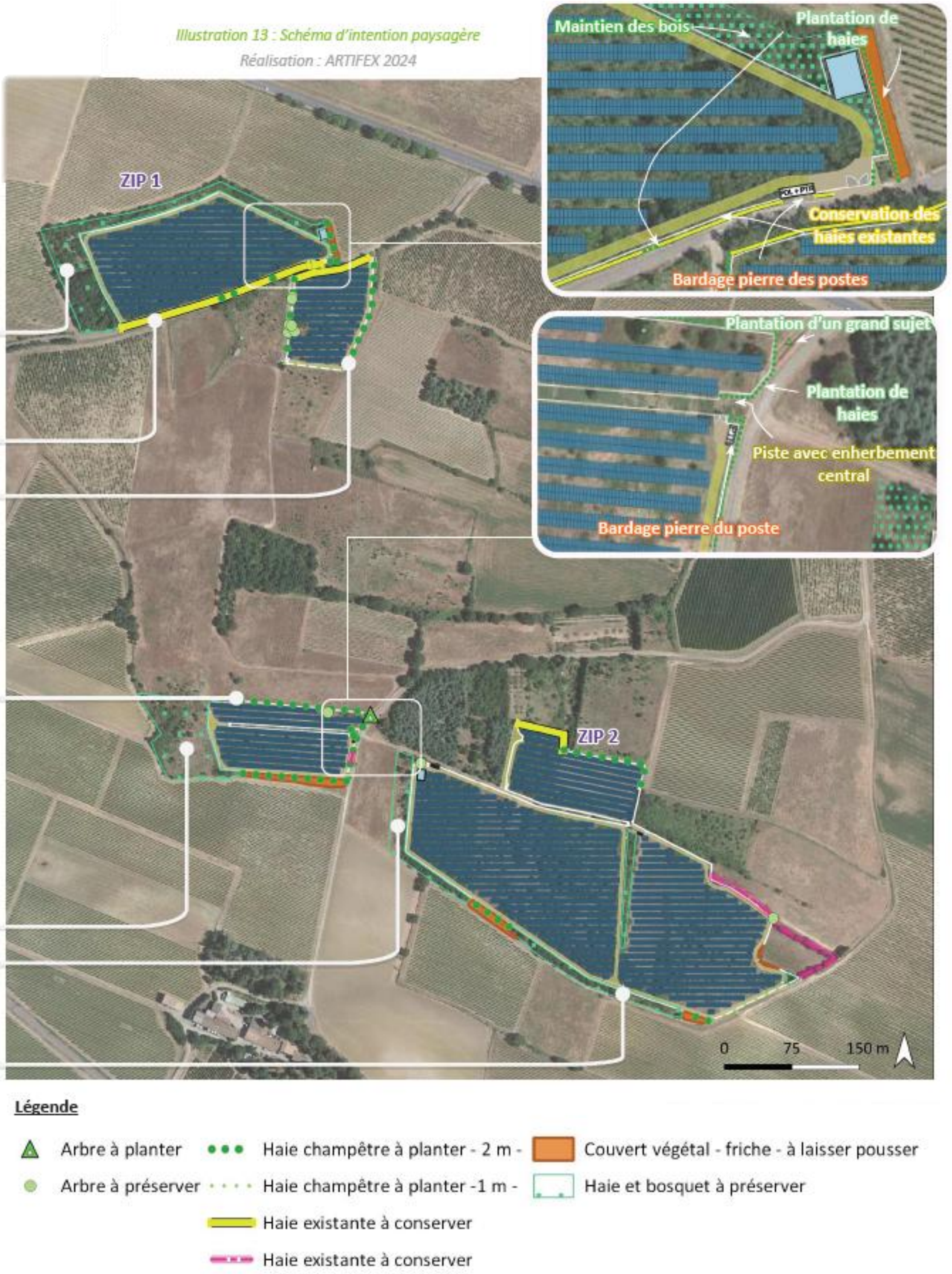
- Afin de limiter les visibilités éventuelles depuis les écluses de Lalande et d'Herminis, un recul de 40m a été effectué au sein et à l'Ouest de la ZIP 1. Ce recul permettra de préserver une chênaie existante. Elle sera conservée pour sa fonction d'écran, mais aussi pour ses services écosystémiques. Une frange arborée d'environ 10m de large présente au Nord-Est sera conservée et densifiée par la plantation de jeunes sujets dans des espaces manquant d'arbres.
- Concernant les abords des chemins d'accès du Canal du Midi, les haies longeant les ZIP seront conservées. Seule l'entrée dans le parc (ZIP 1 Partie Nord-Ouest) ouvrira des vues sur ce dernier, ne pouvant accueillir de végétation à l'endroit du passage vers le portail.
- Des haies seront plantées en double rang sur une épaisseur de 2m, avec un écart entre les végétaux allant de 1m à 1,5m.

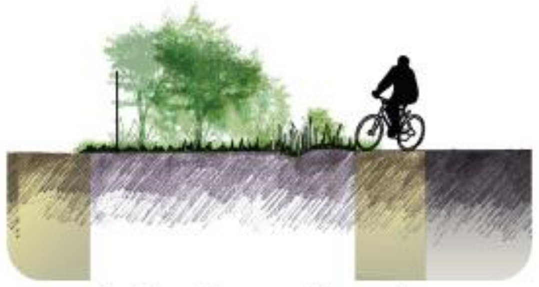
- Une haie arbustive sera implantée le long du chemin d'accès, dans le même esprit que celle de la ZIP 1. Les parties des ZIP contigües à des chemins ou pouvant être directement visibles seront plantées de haies.
- La bande plantée au Nord de cette ZIP suivra un motif moins formel avec des écarts entre les végétaux allant de 1m à 2m.
- Un grand sujet sera planté à l'angle du parc, pour créer un premier plan et un volume plus important (cf. zoom).
- Dans la continuité des aménagements proposés dans la ZIP 1, un recul de 50 à 80m sera effectué. Certains arbres spontanés présents dans cette zone seront conservés à l'Ouest de la ZIP; **une mesure d'accueil de végétation spontanée** forcera cet enfrichement. Les plantations seront hétérogènes en hauteur et en maturité, pour atténuer la régularité d'une plantation classique.
- Un recul de 20m met à distance et occulte la ZIP 2.
- Les parcelles Ouest de la ZIP 2 étant occupées par des chênes, un recul d'environ 10m permettra de conserver une bande arborée pour limiter les perceptions depuis le chemin du Conquet et le Canal du Midi. Des plantations de jeunes arbustes permettront une occultation pérenne.

/!\ Les modes de gestion selon une bande végétale traitée en respect des Obligations Légales de Débroussaillement et sur les parties les plus arborées seront à intégrer au projet. Aucun résineux dont cyprès n'est mis dans la palette végétale proposée, en respect des prescriptions du SDIS de l'Aude pour ce projet spécifique (courrier du 9 mai 2023).

Illustration 13 : Schéma d'intention paysagère

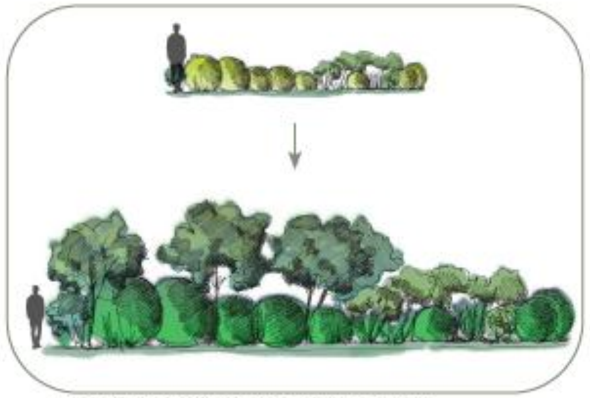
Réalisation : ARTIFEX 2024


Maintien des bois
Plantation de haies
Conservation des haies existantes
Bardage pierre des postes
Plantation d'un grand sujet
Plantation de haies
Piste avec enherbement central
Bardage pierre du poste
ZIP 1
ZIP 2
0
75
150 m
Légende
▲ Arbre à planter
● Arbre à préserver
••• Haie champêtre à planter - 2 m -
···· Haie champêtre à planter -1 m -
Haie existante à conserver
Haie existante à conserver
Couvert végétal - friche - à laisser pousser
Haie et bosquet à préserver



Haie champêtre 2 m de large, devant les clôtures

Réalisation : ARTIFEX



Evolution des haies en 5 à 10 années

Réalisation : ARTIFEX

Un projet d'aménagement est efficace de par sa conception, mais aussi par la prise en compte de sa gestion. En se basant sur le diagnostic paysager préalablement établi dans le cadre de l'étude d'impact, la proposition d'aménagement de ce complément paysager présentera l'implantation du projet paysager, le choix des essences prises ainsi que le plan de gestion des arbres et arbustes sur toute la durée d'exploitation.

9.4.2 PROPOSITIONS D’AMENAGEMENT

9.4.2.1 Intentions

La liste de végétaux ici illustrée propose des essences à feuillage caduc et d’autres à feuillage persistant ; elle pourra être complétée par les botanistes en charge de l’étude d’impact complète, affinée sur site par l’association «Arbres et paysages 11». Ainsi, Erable champêtre (*Acer campestre*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Filaire à feuilles larges (*Phillyrea latifolia*), Rosier des haies (*Rosa agrestis*), mais également des espèces grimpantes comme la Clématite des haies (*Clematis vitalba*) et la Clématite brûlante (*Clematis flammula*) pourront étoffer la liste.

Source : INPN

Qi - Chêne vert

Quercus ilex - Fagacées

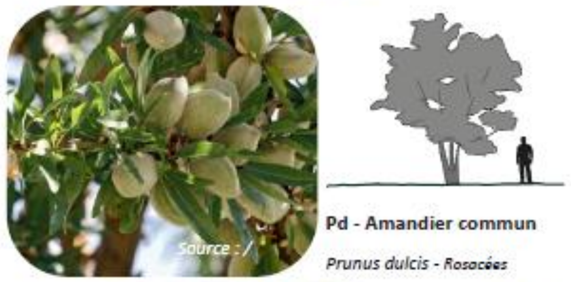
Persistant - 12 x 10m

Source : Artifex

Qp - Chêne pubescent

Quercus pubescens - Fagacées

Marcescent - 15 x 10m


Source : /

Pd - Amandier commun

Prunus dulcis - Rosacées

Caduc - 8 x 6m

Ca - Aubépine

Crataegus monogyne - Rosacées

Caduc - 6 x 4m

Arbustes hauts

Source : INPN

Vt - Laurier tin

Viburnum tinus - Adoxacées

Persistant - 3 x 3m

Source : Artifex

Ra - Nerprun alaterne

Rhamnus alaternus- Rhamnacées

Persistant - 3 x 3m

Source : Artifex

Au - Arbousier

Arbutus unedo - Ericacées

Persistant - 3 x 3m

Source : Artifex

Lv - Troène

Ligustrum vulgare - Oléacées

Persistant - 3 x 2m

Arbustes bas

Source : /

Pa - Filaire à feuilles fines

Phillyrea angustifolia- Oléacées

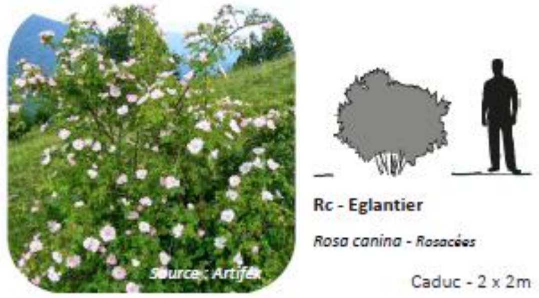
Persistant - 2 x 2m

Source : Artifex

Pl - Pistachier lentisque

Pistacia lentiscus- Anacardiacées

Persistant - 2 x 2m


Source : Artifex

Rc - Eglantier

Rosa canina - Rosacées

Caduc - 2 x 2m

Source : Gerbeaud.com

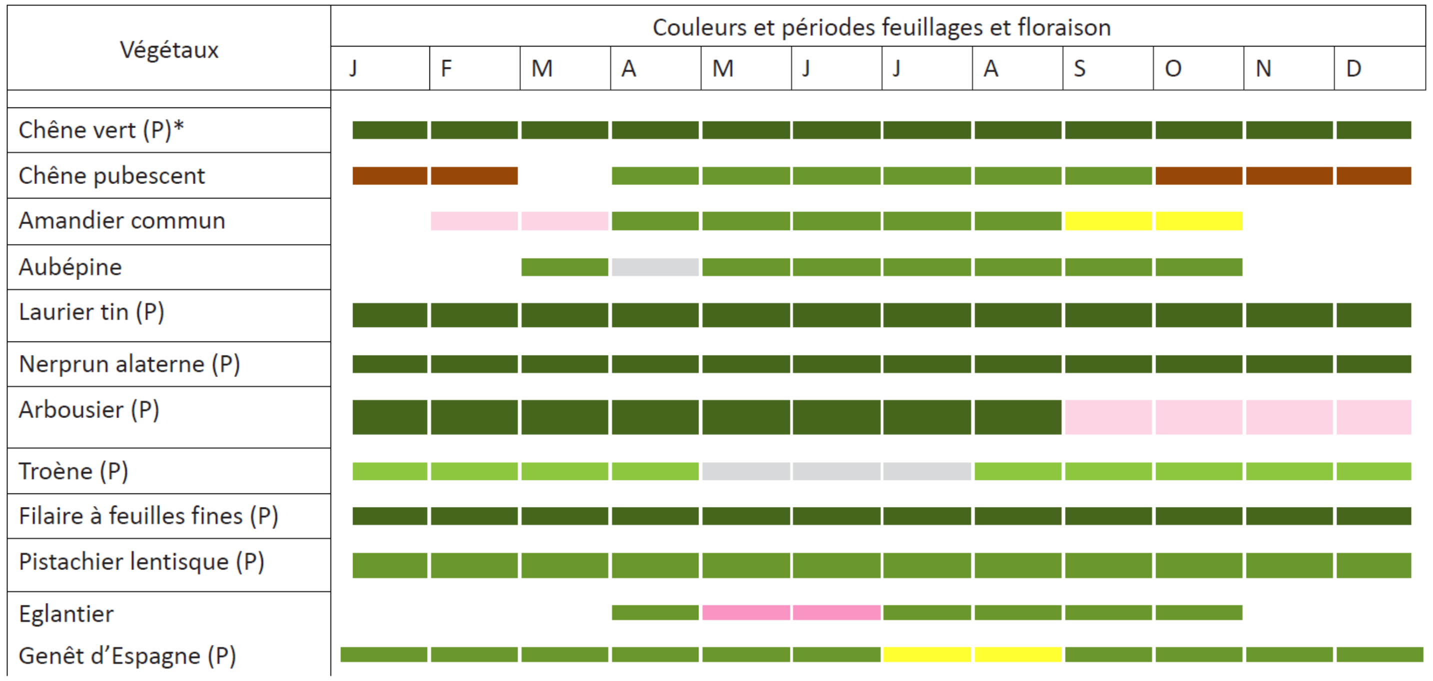
Sj - Genêt d’Espagne

Spartium junceum - Fabacées

Caduc - 2 x 1.5m

9.4.2.1.1 Saisonnalité

Cet aménagement répond à deux objectifs. Le premier est de permettre d'intégrer le projet de parc dans le paysage environnant. Cette intégration passe par l'emploi de végétaux locaux ainsi que l'utilisation d'essences déjà présentes sur place. C'est le cas du chêne pubescent. Un des atouts de cet arbres est son feuillage marcescent qui permet de former un écran visuel la majorité de l'année. Des chênes verts au feuillage persistant seront intégrés afin de compléter cet écran végétal. Le tableau ci-dessous reprend la majorité des végétaux de la palette proposée.

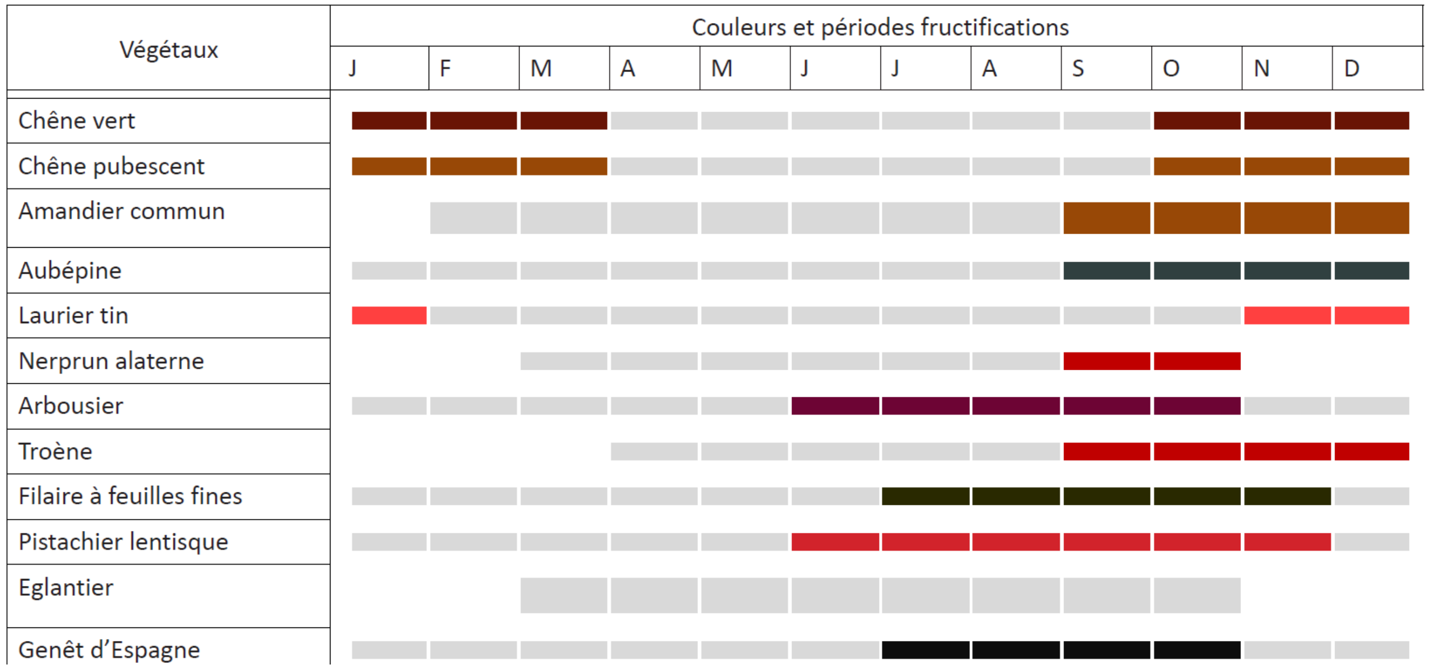


Végétaux	Couleurs et périodes feuillages et floraison											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Chêne vert (P)*	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩
Chêne pubescent	🟫	🟫		🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟫	🟫	🟫
Amandier commun		🟪	🟪	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟨	🟨		
Aubépine			🟩	⬜	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩		
Laurier tin (P)	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩
Nerprun alaterne (P)	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩
Arbousier (P)	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟪	🟪	🟪	🟪
Troène (P)	🟩	🟩	🟩	🟩	⬜	⬜	⬜	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩
Filaire à feuilles fines (P)	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩
Pistachier lentisque (P)	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩
Eglantier				🟩	🟪	🟪	🟩	🟩	🟩	🟩		
Genêt d'Espagne (P)	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟩	🟨	🟨	🟩	🟩	🟩	🟩

Les cases colorées correspondent à la couleur du feuillage ou de la floraison du végétal, si elle est signifiante, en fonction du mois de l'année.

**(P) signifie à feuillage persistant.*

Le second objectif est de permettre à la petite faune de se nourrir, en produisant des fruits secs dans le cas de l'amandier ou des fruits charnus avec l'Epine d'Espagne. Les végétaux des strates plus basses ont également été choisis selon leur fructification. Le tableau ci-après présente les fructifications et leurs couleurs selon la période pour l'ensemble de la palette végétale.



Végétaux	Couleurs et périodes fructifications											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Chêne vert	🟥	🟥	🟥	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	🟥	🟥	🟥
Chêne pubescent	🟫	🟫	🟫	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	🟫	🟫	🟫
Amandier commun		⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	🟫	🟫	🟫	🟫
Aubépine	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬛	⬛	⬛	⬛
Laurier tin	🟥	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	🟥	🟥
Nerprun alaterne			⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	🟥	🟥		
Arbousier	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	🟪	🟪	🟪	🟪	🟪	⬜	⬜
Troène				⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	🟥	🟥	🟥	🟥
Filaire à feuilles fines	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬛	⬛	⬛	⬛	⬛	⬜
Pistachier lentisque	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	🟥	🟥	🟥	🟥	🟥	🟥	⬜
Eglantier			⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜		
Genêt d'Espagne	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬜	⬛	⬛	⬛	⬛	⬜	⬜

9.4.2.1.2 Recommandations opérationnelles

Afin de rompre la linéarité des haies, des arbustes de différentes tailles seront plantés. La majorité des haies entourant les ZIP sera de taille maximale de 3,50 m afin d'occulter les parcs tout en permettant un bon ensoleillement, tandis que les haies positionnées au Nord du parc, ainsi que les bosquets, intègreront de plus grands sujets arborés.

Afin de garantir un effet d'écran au plus tôt sur des lisières visibles et actuellement nues, ou en cours d'enfrichement, des arbustes persistants ((P) dans le tableau ci-avant) seront plantés en 80/100 en conteneur, tandis que les arbustes caducs seront plantés plus jeunes et en racines nues.

Les arbres caducs seront également plantés en racines nues, présentant des ports différents selon les espèces, allant de la tige à la touffe.

Les chênes verts seront plantés en baliveaux pour garantir une meilleure reprise. Concernant les sujétions, un paillage organique et une plantation dense permettront de retarder la colonisation par les espèces invasives présentes sur place.

Les plantations seront réalisées de préférence à l'automne, hors-gel. En cas de décalage, un arrosage sera préconisé la première année en plus de l'arrosage de confortement. Il sera réalisé une fois par semaine de mai à octobre, avec les volumes préconisés dans le plan de gestion qui sera détaillé par l'entreprise.

9.4.2.2 Palette des matériaux

9.4.2.2.1 Liste et intérêts des matériaux

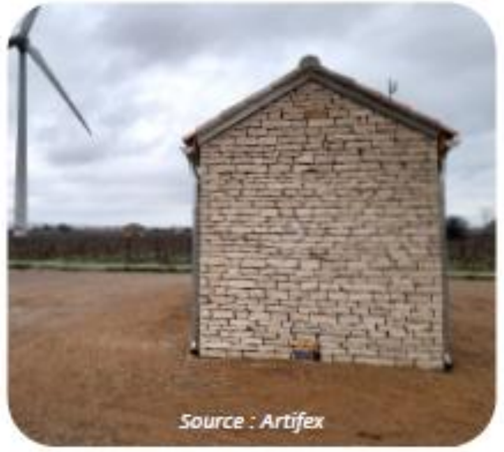
L'usage de la pierre et de la terre cuite

Pour favoriser l'insertion paysagère, l'ensemble des infrastructures sera traité uniformément. Cette mesure vise à se rapprocher des techniques d'architecture vernaculaire, par un parement en pierre calcaire ainsi qu'un toit en tuiles canal en terre cuite, à double pente, avec un rebord de 5 cm minimum, et d'une pente maximale à 30 %.

Les portes des postes seront de teinte RAL 3016, ocre roux, teinte chaude très souvent utilisée localement sur les menuiseries des domaines agricoles anciens en particulier.

RAL 3016

Cela permettra de faire écho aux cabanes de vignes et aux bâtis agricoles présents dans la région.

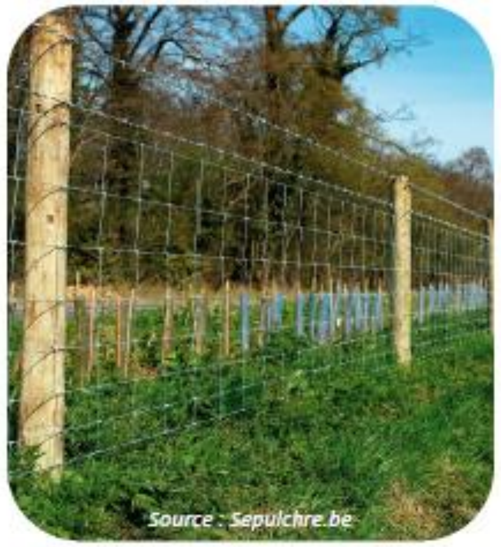

Source : Artifex

Parement en pierre calcaire, toiture 2 pentes en tuiles canal

Les clôtures de type agricole, discrètes et utiles pour la petite faune

Afin de maintenir les corridors de déplacement de la petite faune à travers les différentes parcelles du site, une clôture de type «Ursus» est préconisée. Elle est perméable, et sa prégnance visuelle est atténuée par l'emploi d'acier galvanisé.

Les portails d'accès seront également de teinte grise et pourront être bardés de bois.


Source : Sepulchre.be

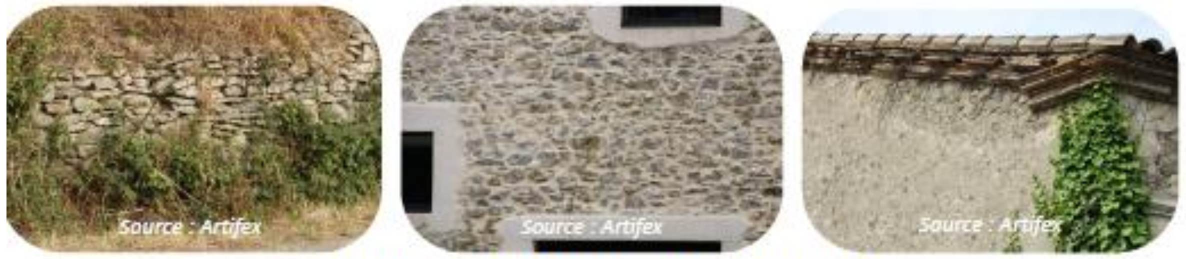
Clôture de type «Ursus»

Des chemins discrets de type agricole, plutôt que des pistes d'exploitation

La plupart des pistes sera réalisée à la manière des chemins ruraux, avec une bande enherbée au centre.

Source : Soleil du Midi

Chemins ruraux avec bande enherbée au centre


Source : Artifex
Source : Artifex
Source : Artifex

Détails de matériaux et ouvrages, Pennautier, 2022

Des panneaux intéressants et sobrement désignés

En accompagnement, des panneaux pédagogiques pourront animer le chemin de promenade à proximité des ZIP 1 et 2, une écluse du Canal du Midi ainsi qu'à d'autres secteurs jugés opportuns.

Les thématiques déclinées pourront aborder des sujets tels que les énergies renouvelables, le patrimoine, l'histoire, les dynamiques paysagères, la qualité des milieux naturels...

La qualité du mobilier ainsi que la charte graphique seront à déterminer de concert avec le Pôle Canal du Midi et la commune de Pennautier.

Source : Pic Bois

Panneau pédagogique en acier

9.4.3 PLAN DE GESTION

Afin que les mesures ci-dessus soient efficaces sur le long terme, des opérations préalables, puis d'entretien seront réalisées, conformément au planning de gestion suivant. Il s'agit d'un document de programmation établissant les modalités des opérations à mener ainsi que le calendrier à suivre.

L'arrosage permettra aux végétaux de s'adapter progressivement à leur milieu, ce qui favorisera une meilleure reprise et une meilleure résilience à long terme.

Pour limiter les exportations de biomasse, tous les déchets produits par les tailles seront réemployés comme paillage sauf s'ils sont issus d'espèces envahissantes.

9.4.3.1 Descriptif des opérations

9.4.3.1.1 Gestion du site face aux risques d'incendies, recommandations du SDIS

Parmi les recommandations du SDIS de l'Aude en date du 9 mai 2023 :

« Débroussaillement et emploi du feu :

La zone d'étude est contigüe à des espaces naturels combustibles et à des friches soumis à un aléa feux de forêt de niveau 2 (Faible) à 3 (Modéré). A ce titre, il sera nécessaire de veiller dès ouverture du chantier à l'application de la réglementation relative :

a. au débroussaillement des abords des constructions : un arrêté préfectoral en date du 27 décembre 2023 est venu abroger celui du 3 juin 2014.

b. A l'emploi du feu (arrêté préfectoral n° 2013-352-0003 du 2 janvier 2014).»

Le paragraphe suivant est inscrit dans cet arrêté préfectoral du 27 décembre 2023 : « Les OLD s'appliquent, dans tout le département de l'Aude, aux espaces naturels combustibles d'une superficie supérieure à 4 ha ainsi qu'à tous les terrains situés à moins de 200 m de ces espaces ».

/!\ *Une réflexion devra être menée en finesse avec les écologues en charge de l'étude d'impact et de la rédaction définitive des mesures, afin de pouvoir conjuguer cette contrainte du SDIS, en respect des milieux naturels et pour une intégration paysagère. Par exemple, un choix fin des zones à débroussailler, d'éventuelles zones de défens à assurer pour limiter les destructions..., de maintien de bosquets devra être fait en amont des travaux, pour éviter un débroussaillage trop radical. La nécessité d'occulter les ZIP par une végétation déjà existante supposera de conserver des bosquets avec une strate diversifiée (arbustive, arborée).*

9.4.3.1.2 Haies

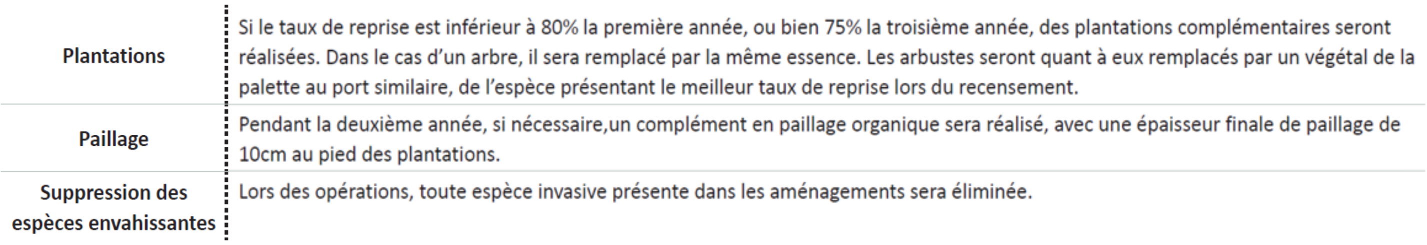
a) Arbres

Arrosage	Pour garantir une bonne reprise et assurer un enracinement en profondeur, les arbres seront arrosés à raison de 90L d'eau par arbre, toutes les deux semaines pendant la période estivale. Les périodes d'arrosage seront progressivement raccourcies pour sevrer l'arbre.
Taille	Afin que les arbres puissent servir leur rôle d'écran et d'abri pour l'avifaune, une taille de formation sera réalisée les premières années. Il s'agit de supprimer les rejets et les drageons, de parer d'éventuelles plaies et de supprimer les parties endommagées du jeune arbre. Un émondage à l'année n+3 permettra une croissance régulière et équilibrée.
Tuteurage	Les arbres étant tuteurés lors de la plantation, une inspection annuelle permettra d'ajuster les fixations de tronc pour éviter toute blessure de l'écorce. Sous réserve que le sujet soit bien ancré, les tuteurs pourront être retirés à partir de l'année n+3.

b) Arbustes

Arrosage	Dans la même optique que pour les arbres, les arbustes seront arrosés en confortement. Les modalités seront identiques, hormis la quantité par arbuste, qui sera de 30L par arrosage.
Taille	Pour garantir une efficacité de la haie sur le long terme, une taille de formation sera appliquée aux arbustes. Il s'agira de sélectionner entre 3 et 5 branches principales par arbuste pour obtenir un port équilibré.

c) Opérations complémentaires



Plantations	Si le taux de reprise est inférieur à 80% la première année, ou bien 75% la troisième année, des plantations complémentaires seront réalisées. Dans le cas d'un arbre, il sera remplacé par la même essence. Les arbustes seront quant à eux remplacés par un végétal de la palette au port similaire, de l'espèce présentant le meilleur taux de reprise lors du recensement.
Paillage	Pendant la deuxième année, si nécessaire,un complément en paillage organique sera réalisé, avec une épaisseur finale de paillage de 10cm au pied des plantations.
Suppression des espèces envahissantes	Lors des opérations, toute espèce invasive présente dans les aménagements sera éliminée.

9.4.3.1.3 Prairies

- Tonte mécanique sans usage de produits chimiques

- Pâturage ovin si cela est possible avec un éleveur ovin du secteur

9.4.3.2 Calendrier des interventions

9.4.3.2.1 Confortement sur les 3 premières années

			Année n								Année n+1												Année n+2												Année n+3			
			M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Haies	Arbres	Arrosage		▨	▨	▨	▨									▨	▨	▨											▨	▨								
		Taille					▨	▨	▨			▨	▨						▨	▨	▨			▨	▨						▨	▨	▨			▨	▨	
		Vérification tuteurs		▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨								
	Arbustes	Arrosage		▨	▨	▨	▨									▨	▨	▨											▨	▨								
		Taille					▨	▨	▨			▨	▨						▨	▨	▨			▨	▨						▨	▨	▨			▨	▨	
	Compléments	Plantations																	▨	▨	▨										▨	▨	▨					
		Paillage																					▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
Prairie		Fauche (si pas d'ovins)					▨												▨												▨							

Les cases grisées correspondent aux périodes recommandées pour chaque intervention.

9.4.3.2.2 Plan de gestion sur la phase d'exploitation

/!\ Le plan de gestion devra être lu et validé par les écologues, dans le respect de la faune et de la flore

Année d'exploitation			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Haies	Arbres	Taille d'émondage			▨					▨					▨					▨					▨					▨
		Retrait des tuteurs	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨																				
	Arbustes	Taille d'éclaircie			▨					▨					▨					▨					▨					▨
Prairie			▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨

Les cases grisées correspondent aux périodes recommandées pour chaque intervention.

9.4.4 ESTIMATIF DES MESURES

- **Mesure de réduction : Intégration du projet par des plantations (mesure R2.2k)**

Haie champêtre à planter (largeur 2 mètres) = 1 004 mètres

Plantation, paillage, suivi plantation, arrosage : 20 € le m² = **20 080 € HT**

Haie champêtre à planter (largeur 1 mètre) = 197 mètres

Plantation, paillage, suivi plantation, arrosage : 15 € le m² = **2 955 €HT**

Arbre à grand développement à planter (baliveau, chêne) = 1 = **300 € HT**

Total = 23 335 € HT

Un travail sera mené avec l'Association Arbres et paysages d'Aude, une réflexion actuelle avec eux étant en cours ; les prix de cet accompagnement, des éléments utiles (filets anti-UV, tuteurs...) seront affinés au fil du projet.

https://arbresetpaysages11.fr/

Ne sont ici pas estimés :

- les travaux en amont : débroussaillage initial en respect des milieux naturels et des paysages,
- les clôtures avec piquets bois,
- le suivi, la gestion : après plantations, le paillage, le suivi des tuteurs, l'arrosage, etc., ceci les 5 premières années.

- **Mesure de réduction : Intégration des éléments techniques, postes de livraison pierre calcaire et toiture deux pentes (mesure R2.2t)**

5 000 € HT par poste = 2 postes 10 000 € HT

- **Mesure d'accompagnement : Installation de panneaux pédagogiques de qualité (mesure A6.1b)**

Définir les emplacements ainsi que la charte graphique avec la commune de Pennautier et le Pôle Canal du Midi.

3 500 € HT par panneau (contenu, mobilier, mise en place)

9.4.5 BILAN DES IMPACTS PAYSAGERS DU PROJET ET PHOTOMONTAGES

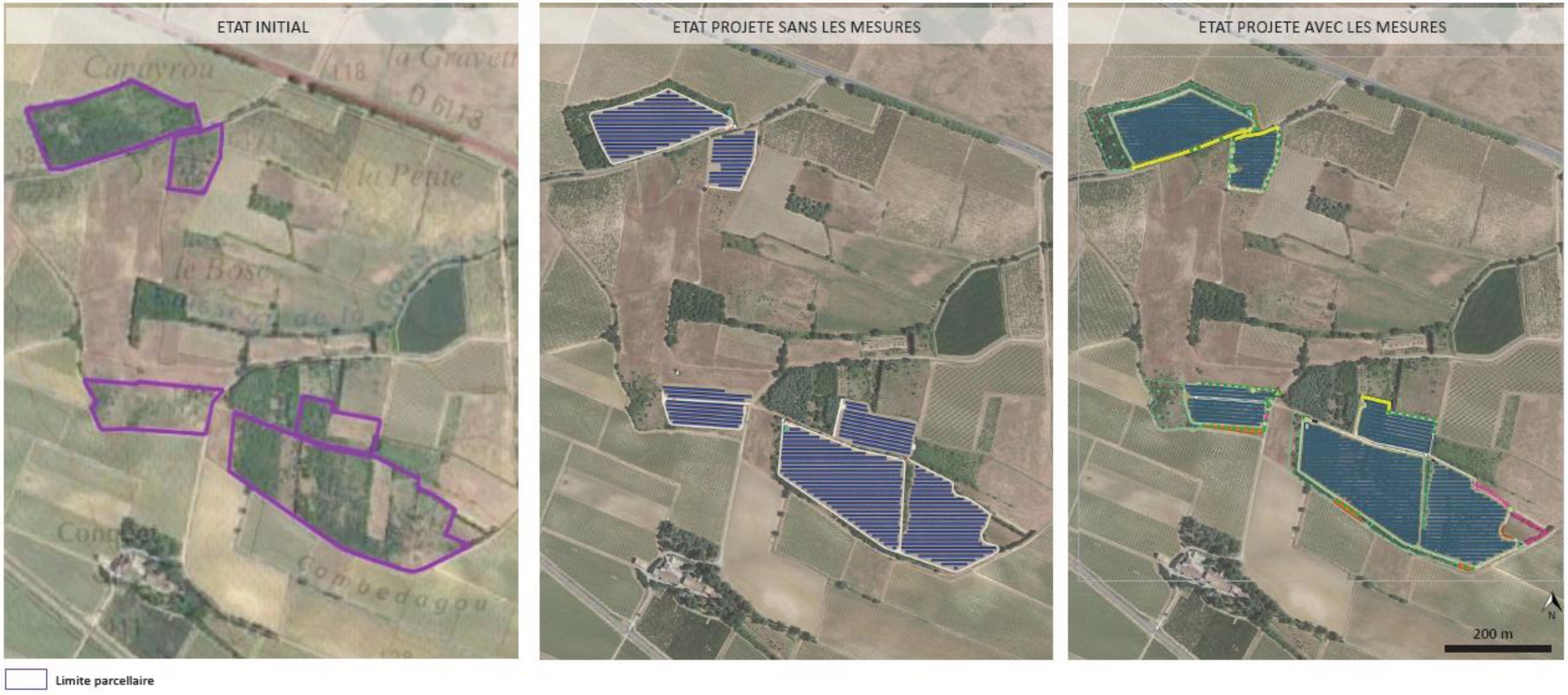
L'étude paysagère a permis de mettre en lumière les différentes mesures d'aménagement prises pour intégrer au mieux le projet dans son paysage immédiat : conservation de l'existant, accompagnement à la recolonisation, plantation d'arbres et d'arbustes à l'extérieur des clôtures, une des pistes avec bande enherbée au centre, et intégration du bâti technique par des parements en pierre calcaire.

Ainsi, ces mesures assureront que le parc solaire s'intègre harmonieusement dans le paysage du Canal du Midi, tant dans les vues éloignées que rapprochées, ainsi que le long des chemins de promenade autour des ZIP.

Grâce à ces aménagements, aucune vue directe depuis le Canal du Midi n'est possible en direction des structures photovoltaïques du projet. En ce qui concerne les lieux de vie identifiés comme sensibles, les mesures d'aménagement permettent également d'occulter totalement sa présence. Il n'y aura que quelques fenêtres visuelles s'ouvrant sur le parc, localisées principalement près des portails d'accès et le long de certains tronçons de chemins directement adjacents aux équipements du projet. Les photomontages suivants l'illustrent à + 5 ans, après pousse des végétaux spontanés et plantés.

Les points de vue ayant fait l'objet de photomontages ont été choisis par Soleil du Midi.

Ci-dessous, sont illustrées les mesures paysagères sur lesquelles le porteur de projet s'est formellement engagé afin d'atteindre une intégration optimale du projet dans son environnement.



Le tableau ci-dessous est la synthèse de la perception du projet depuis les différents panoramas et monuments historiques présents au sein de la zone tampon du Canal du Midi, identifiés dans le volet état initial de l'étude. Il décrit, pour ces différents lieux, les sensibilités, impacts bruts et résiduels après la mise en place des mesures pour l'intégration paysagère du projet.

Tableau 103 : Impacts bruts et résiduels après la mise en place des mesures pour l'intégration paysagère du projet.

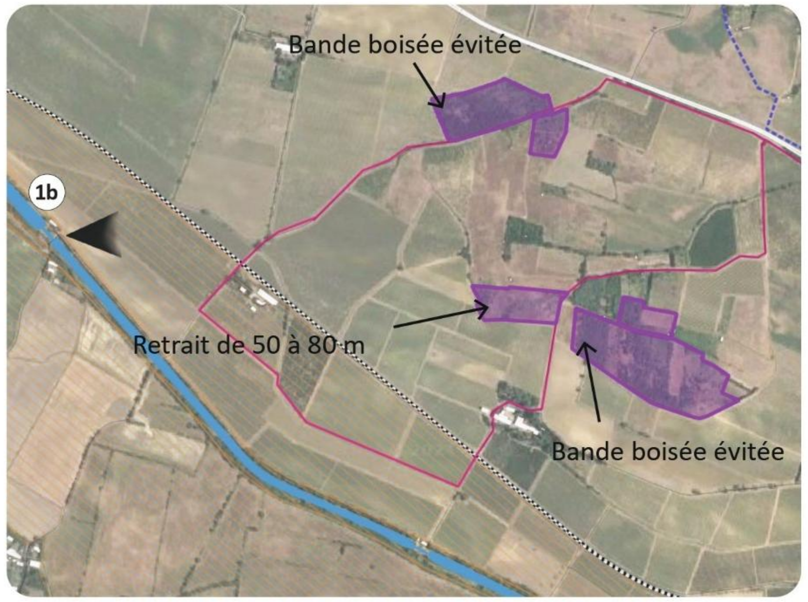
Echelle	PANORAMAS ET MONUMENTS	SENSIBILITES DU SECTEUR	IMPACTS BRUT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES
Eloignée	N°1 : Depuis le quartier d'habitations Herminis (commune de Carcassonne), Chemin de la Pujade en lisière Est - au Sud-Ouest du projet	Forte	Modéré	Evitement des bandes boisées présentes sur les versants Sud ZIP 1 : Conservation d'une bande boisée de 40 mètres au Sud-Ouest, ZIP 2 : Retrait de 50 à 80 m à l'Ouest et de 10 m au Sud	Nul
	N°2 : Depuis le Chemin de Caux menant au quartier de Grèzes (commune de Carcassonne) au Sud-Ouest du projet	Forte	Faible	Evitement des bandes boisées présentes sur les versants Sud ZIP 1 : Conservation d'une bande boisée de 40 m au Sud-Ouest	Nul
	N°3 : Depuis la D6113 (axe Pezens-Carcassonne), au Nord-Ouest du projet	Forte	Faible	Conservation des bandes boisées présentes sur les lisières Nord de la ZIP 1	Nul
	N°4 : Depuis le Chemin du Cigala à Caux-et-Sauzens, au Sud-Ouest du projet	Forte	Nul	Non nécessaire	Nul
	N°5 : Depuis le Château de Pennautier au Nord-Est du projet	Forte	Nul	Non nécessaire	Nul
	N°6 : Depuis le Chemin des Romains au Nord du projet	Forte	Faible	Conservation des bandes boisées présentes sur les lisières Nord de la ZIP 1 Plantation d'une haie champêtre sur la zone Est	Nul
	N°7 : Depuis l'Avenue René Cassin (D38) à Pennautier, au Nord-Est du projet	Forte	Nul	Non nécessaire	Nul
	Château de Pech-Redon	Forte	Nul	Non nécessaire	Nul
Rapprochée	Château de Serres	Forte	Nul	Non nécessaire	Nul
	N°9 : Depuis un chemin de balade au Nord-Est du projet	Forte	Nul	Non nécessaire	Nul
	N°30 : Depuis le chemin menant au Canal du Midi (vers La Noble et la voie ferrée), au Sud-Ouest du projet	Forte	Modéré	Evitement de la bande boisée présente sur les abords Ouest de la ZIP 1 : retrait de 40 m à l'Ouest	Nul
	N°16a : Depuis le chemin menant au Canal du Midi (vers La Noble et la voie ferrée), au Sud-Ouest du projet	Forte	Faible	Non nécessaire	Nul
	N°7a : Depuis l'écluse de la Lande au Sud-Ouest du projet	Forte	Modéré	Evitement des bandes boisées présentes sur les abords Ouest ZIP 1 : Conservation d'une bande boisée de 40 mètres au Sud-Ouest, ZIP 2 : Retrait de 50 à 80 mètres à l'Ouest.	Nul
	N°1b : Depuis l'écluse d'Herminis au Sud-Ouest du projet	Forte	Modéré	Évitement des bandes boisées présentes sur les abords Ouest; ZIP 1 : Conservation d'une bande boisée de 40 mètres au Sud-Ouest, ZIP 2 : Retrait de 50 à 80 mètres à l'Ouest.	Nul
	N°10 : Depuis l'écluse de la Douce, au Sud-Ouest du projet	Forte	Modéré	Evitement des bandes boisées présentes sur les abords Ouest de la ZIP 2 : Retrait de 50 à 80 mètres à l'Ouest, ainsi que retrait de 10 mètres au Sud.	Nul

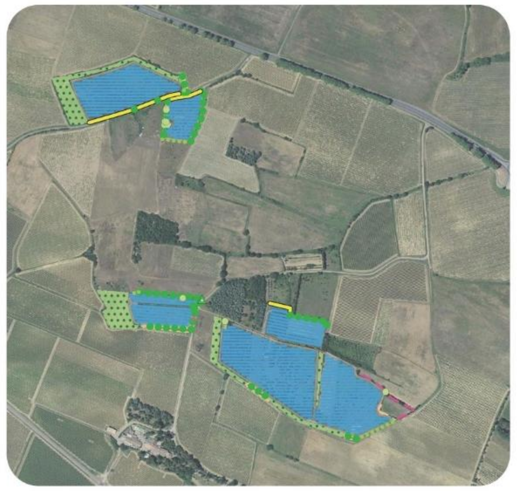
Echelle	PANORAMAS ET MONUMENTS	SENSIBILITES DU SECTEUR	IMPACTS BRUT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES
Immédiate	N°11 : Depuis le chemin de promenade au Sud-Ouest de la ZIP 1	Forte	Modéré	Evitement des bandes boisées présentes sur les abords Sud-Ouest de la ZIP 1 Préservation de la haie arbustive le long du chemin, à densifier si nécessaire	Nul
	N°12 : Depuis le chemin de promenade au Nord de la ZIP 1	Forte	Modéré	Plantation de haies champêtres en lisière du site	Nul
	N°3a : Depuis le chemin de promenade au Nord de la ZIP 1	Forte	Fort	Mesures proposées réduisant l'impact : Intégration des éléments techniques par un choix de teinte adapté et un ouvrage de qualité (bardage en pierre du poste) Préservation de la haie arbustive le long du chemin, à densifier si nécessaire Mesure d'accompagnement proposée participant de l'intérêt de la boucle de randonnée : mise en place d'un panneau pédagogique	Modéré
	N° 10a (Ouest) : Depuis le chemin de promenade à l'Est de la ZIP 2 (partie Ouest)	Forte	Fort	Intégration des éléments techniques par un choix de teinte adapté et un ouvrage de qualité (bardage en pierre du poste) Piste d'accès d'aspect champêtre, avec bande centrale enherbée / plantation de haies champêtres en lisière de la route et du site de projet. Un arbre sera à planter. Mesure d'accompagnement proposée participant de l'intérêt de la boucle de randonnée : mise en place d'un panneau pédagogique	Faible
	N° 10a (Sud-Est) : Depuis le chemin de promenade au Nord de la ZIP 2, partie Sud-Est	Forte	Modéré	Maintien de la bande végétale Ouest de cette partie du projet + plantation de haies champêtres en lisière de la route et du site de projet (secteur ouest)	Nul
	N°22a : Depuis le chemin de promenade au Sud de la ZIP 2, au niveau du domaine de Conquet	Forte	Modéré	Retrait de 50 à 80 m à l'Ouest et de 10 m au Sud avec plantation de haie champêtre le long de la clôture + conservation d'une bande de boisement de 20 m à l'Ouest de la ZIP 2 et de 10 m au Sud	Nul
	N°13 : Depuis le Chemin des Félines au Sud de la ZIP 2	Forte	Modéré	Maintien de la végétation présente environnante, plantation de haies champêtres en lisière de la ZIP 2	Nul
	N°14 : Depuis le Chemin du Conquet au Sud de la ZIP 2	Forte	Modéré	Maintien de la végétation présente environnante, plantation de haies champêtres sur les zones non arborées	Nul
	N°15 : Depuis le hameau les Hauts de Félines à l'Est de la ZIP 2	Forte	Modéré	Maintien de la végétation présente environnante, plantation de haies champêtres en lisière du site	Nul

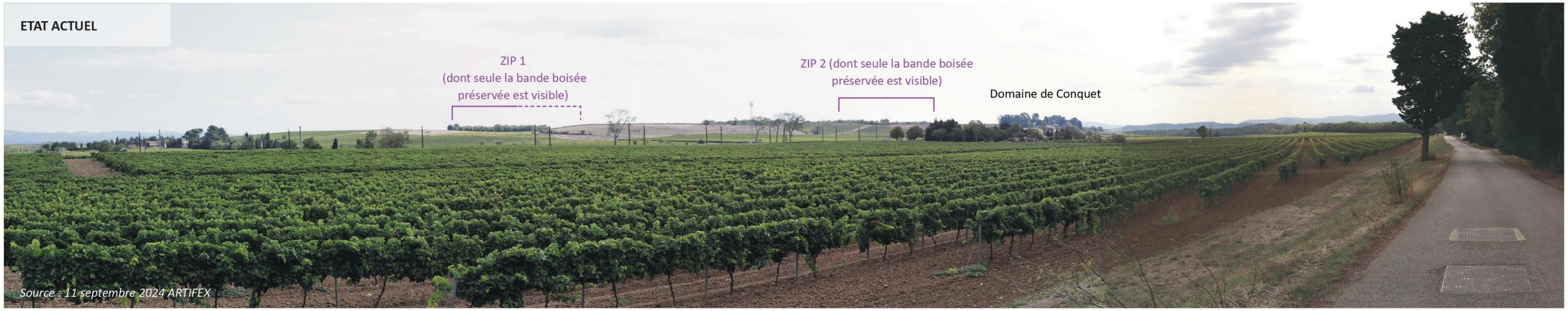
1) Panorama n°1b Depuis le chemin longeant le Canal du Midi près de l'Ecluse d'Herminis

Mesures paysagères :

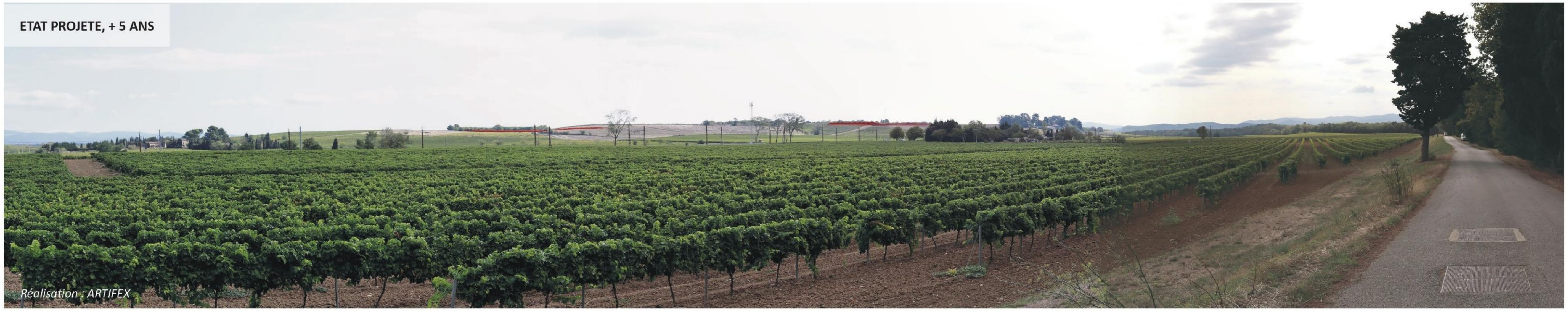
- ZIP 1 : Conservation d'une frange boisée de 40 mètres à l'Ouest,
- ZIP 2 : Retrait de 50 à 80 mètres à l'Ouest.


Bande boisée évitée
1b
Retrait de 50 à 80 m
Bande boisée évitée




ETAT ACTUEL
ZIP 1
(dont seule la bande boisée
préservée est visible)
ZIP 2 (dont seule la bande boisée
préservée est visible)
Domaine de Conquet

Source : 11 septembre 2024 ARTIFEX


ETAT PROJETE, + 5 ANS

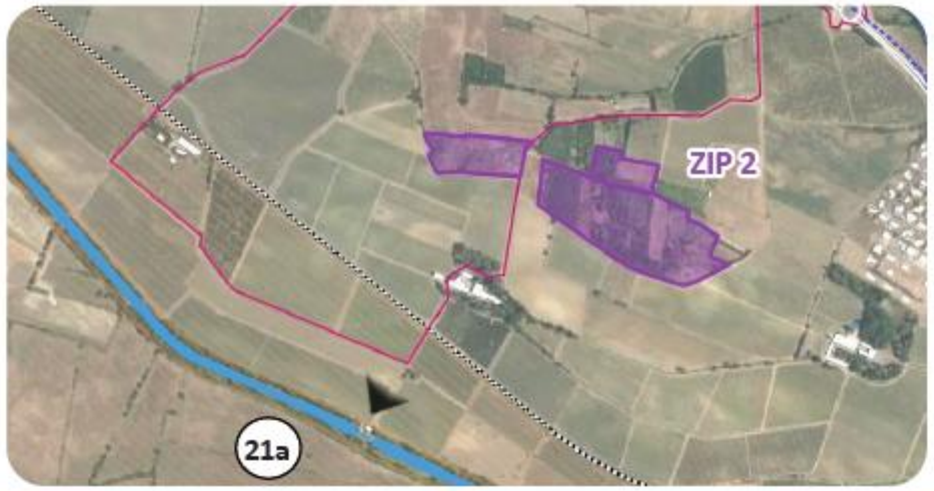
Réalisation : ARTIFEX

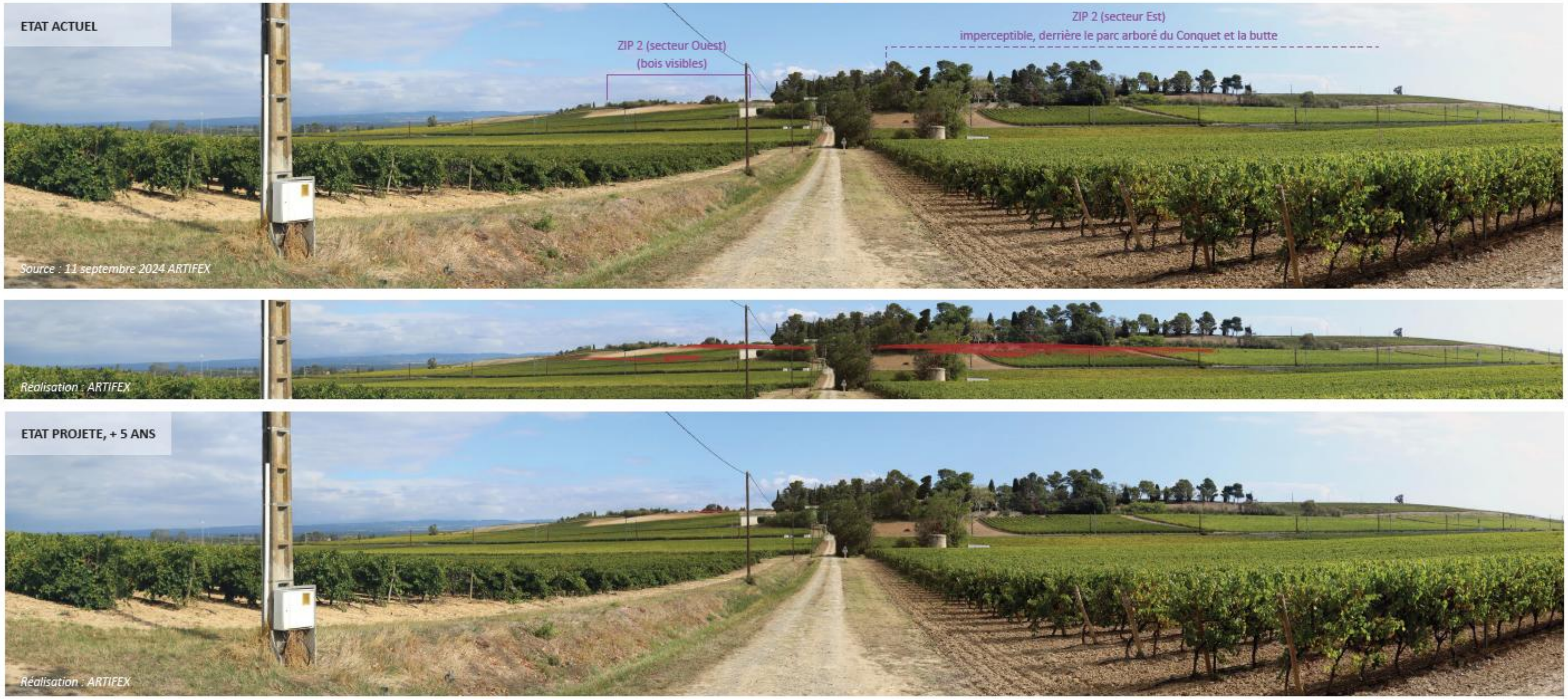
Sur le photomontage, les installations du parc ne seront pas visibles du fait du retrait de toute pente en direction du Canal du Midi. Les deux ZIP du projet se situent après la ligne de crête, en filigrane rouge. Depuis le secteur situé en contrebas, notamment le long du chemin longeant le Canal du Midi, les paysages resteront identiques avant et après l'aménagement du projet, grâce aux mesures de retrait et à la conservation des bandes boisées prévues au sein des ZIP.

2) Panorama n°21a Depuis l'Ecluse de la Douce, en direction des ZIP 2

Mesures paysagères :

- A l'Ouest de la ZIP2 : Retrait à l'Ouest de 50 à 80 mètres,
- Retrait de 10 mètres au Sud,
- Une haie champêtre pourra être plantée au Sud de la clôture.



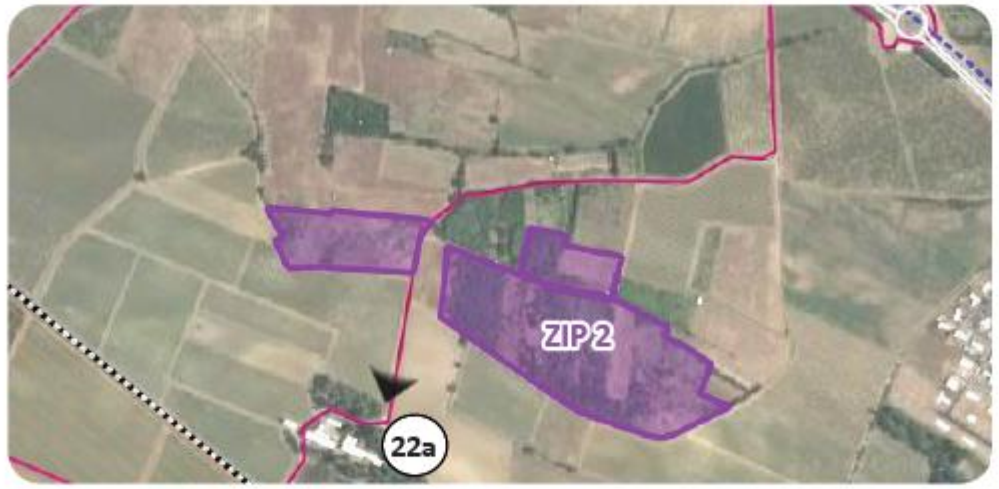

ETAT ACTUEL
ZIP 2 (secteur Ouest)
(bois visibles)
ZIP 2 (secteur Est)
imperceptible, derrière le parc arboré du Conquet et la butte
Source : 11 septembre 2024 ARTIFEX
Réalisation : ARTIFEX
ETAT PROJETE, + 5 ANS
Réalisation : ARTIFEX

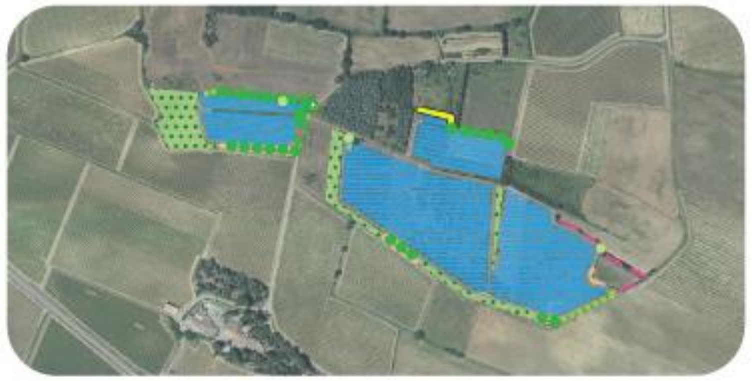
Depuis ce point de vue, les installations se situeront en arrière-plan. Ce photomontage montrant en filigrane rouge le positionnement des deux ZIP permet de confirmer qu'il n'y aura pas de changement paysager entre l'avant et l'après projet.

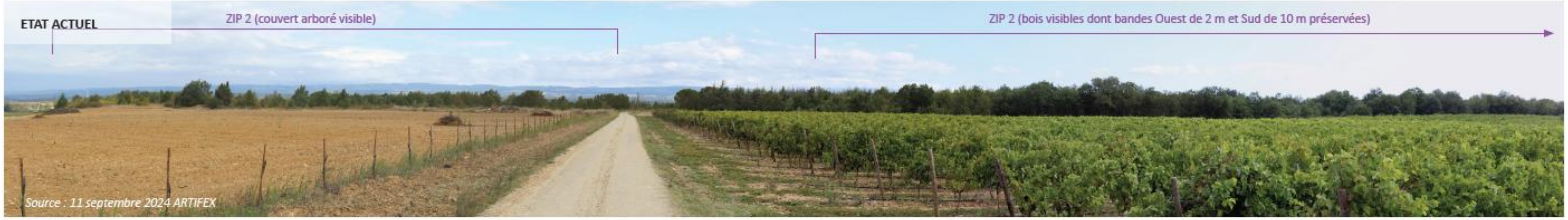
3) Panorama n°22a Depuis la boucle de randonnée, non loin de la ZIP 2

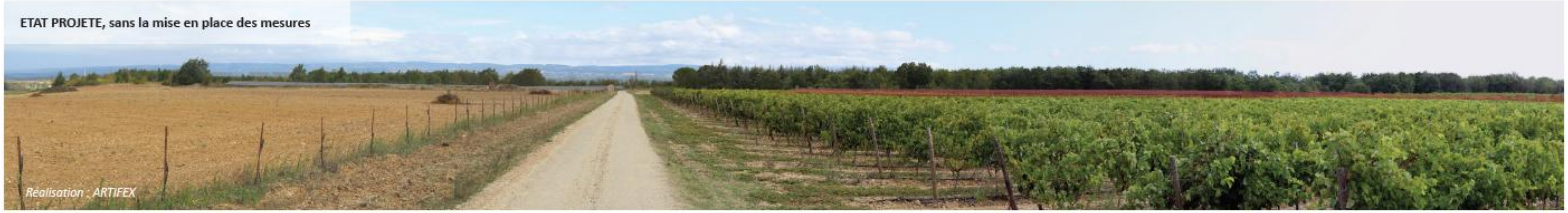
Mesures paysagères :

- A l'Ouest de la ZIP2 : Surface de végétaux conservés,
- Haie plantée au Sud de la clôture,
- Arbre à planter en pointe Nord de la partie Ouest,
- Bande de végétaux existants conservés, Sud de la partie Est,
- Intégration des équipements techniques par un parement en pierre calcaire et un toit à double pente en tuiles canal en terre cuite (ici éloignés).

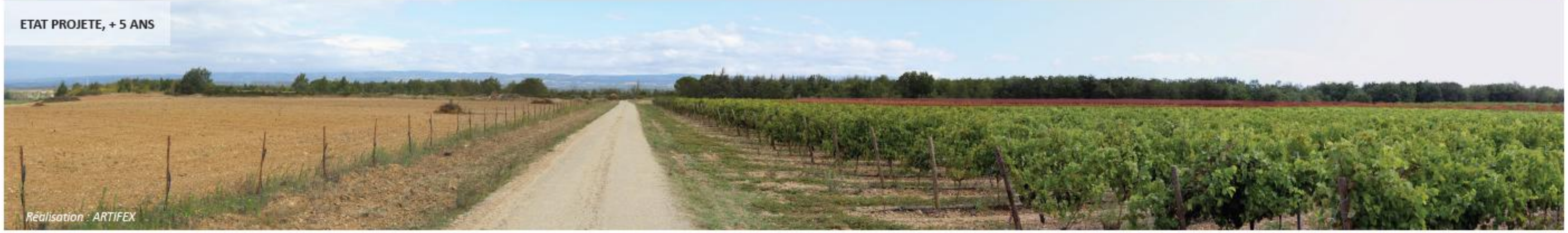





ETAT ACTUEL
ZIP 2 (couvert arboré visible)
ZIP 2 (bois visibles dont bandes Ouest de 2 m et Sud de 10 m préservées)
Source : 11 septembre 2024 ARTIFEX


ETAT PROJETE, sans la mise en place des mesures

Réalisation : ARTIFEX


ETAT PROJETE, + 5 ANS

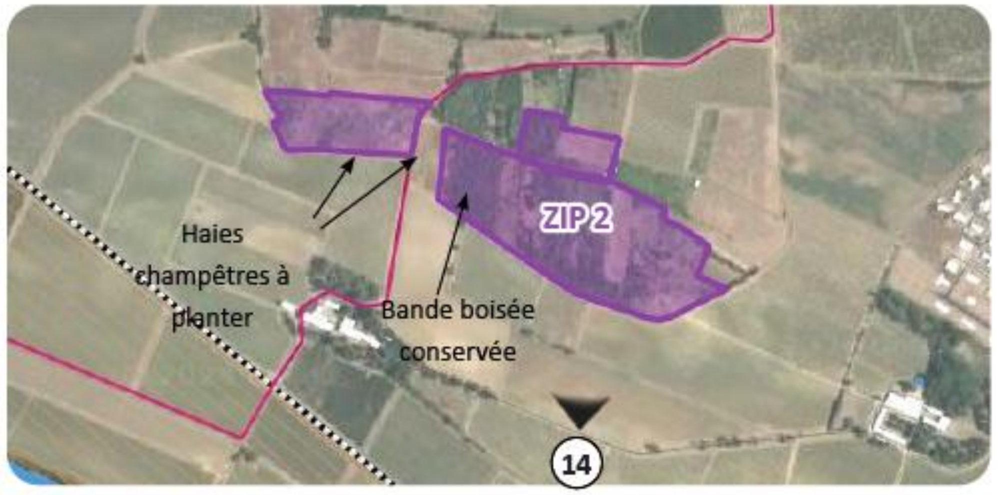
Réalisation : ARTIFEX

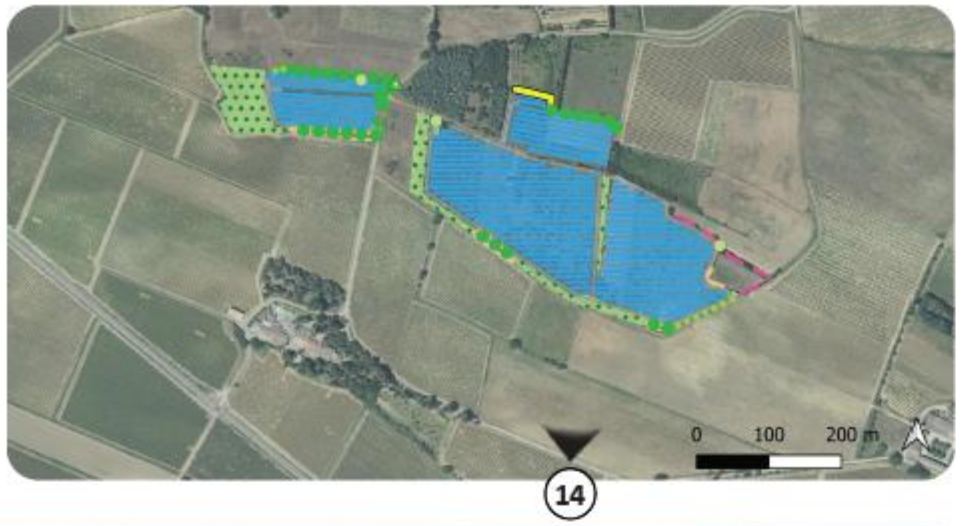
Depuis ce point de vue en léger contrebas du projet, les installations de la ZIP 2 Est se situeront en arrière-plan de la végétation conservée, et renforcée. Ce photomontage montre en filigrane rouge le positionnement de la ZIP 2 Est à l'arrière des arbres existants et qui seront préservés, et de la ZIP 2 Ouest qui sera occultée par les plantations de végétaux.

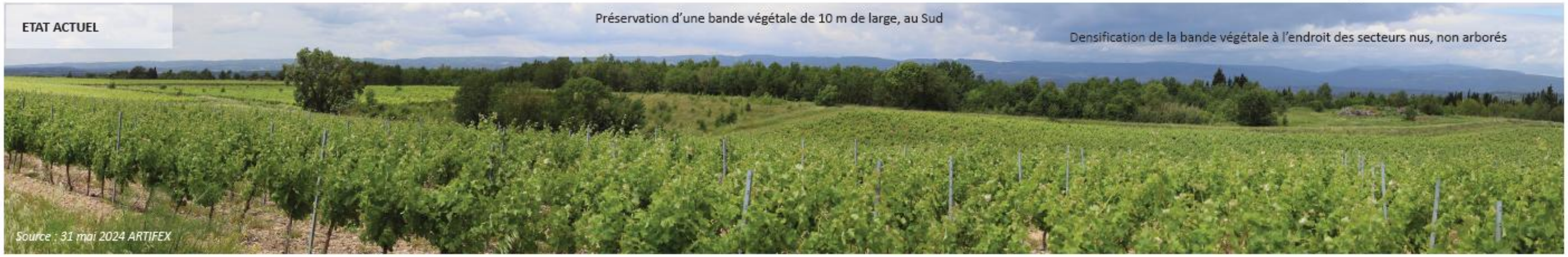
4) Panorama n°14 Depuis le chemin du Conquet au Sud de la ZIP 2

Mesure paysagère :

- ZIP 2 Conservation d'une bande végétale au Sud qui pourra être densifiée.

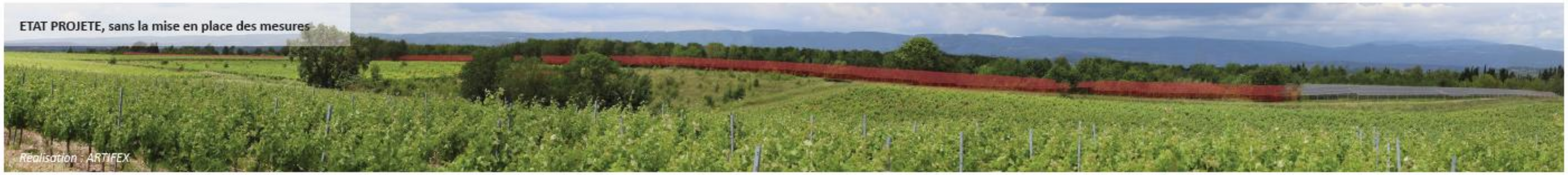

Haies champêtres à planter
ZIP 2
Bande boisée conservée
14


0
100
200 m
14

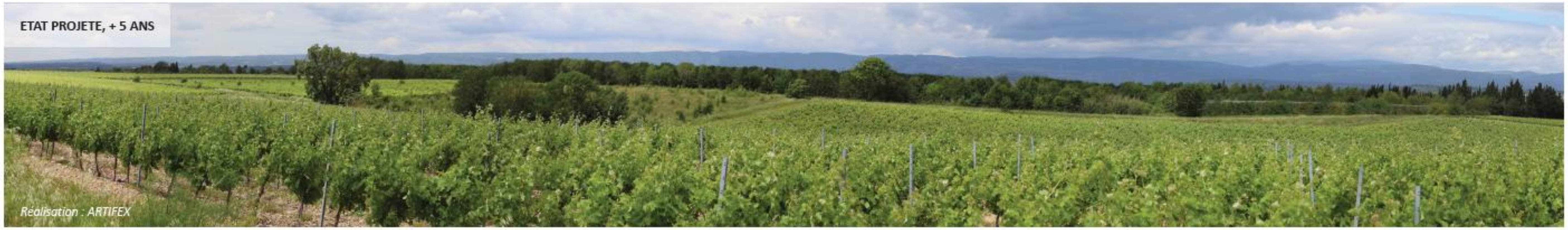

ETAT ACTUEL

Préservation d'une bande végétale de 10 m de large, au Sud
Densification de la bande végétale à l'endroit des secteurs nus, non arborés

Source : 31 mai 2024 ARTIFEX


ETAT PROJETE, sans la mise en place des mesures

Réalisation : ARTIFEX


ETAT PROJETE, + 5 ANS

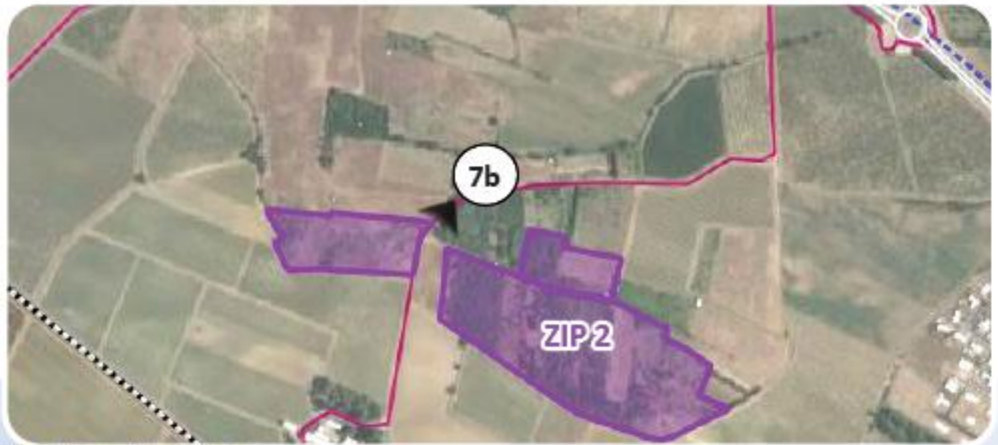
Réalisation : ARTIFEX

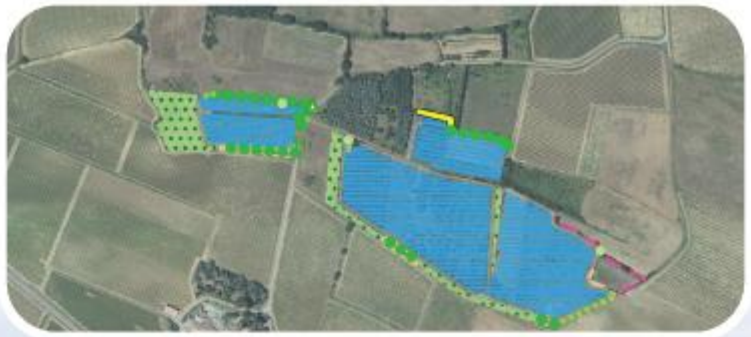
Depuis ce point de vue en surplomb sur la ZIP2 Est, le site de projet disparait derrière les haies existantes et celles, plus basses, qui seront plantées, ne laissant plus qu'une ligne bleutée, discrète, apparaître à l'arrière de la haie, à droite de ce panorama.

5) Panorama n°7b Depuis la boucle de randonnée, non loin de la ZIP 2

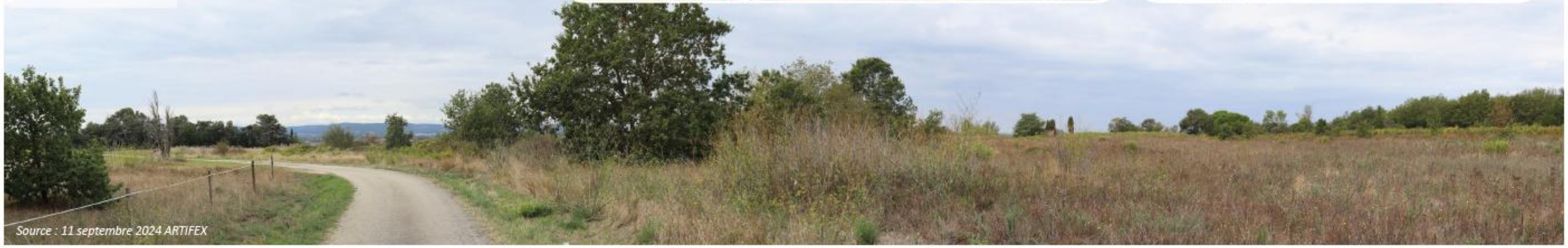
Mesures paysagères :

- Plantation d'un arbre,
- Plantation d'une haie le long de la clôture Nord et le long du chemin,
- Intégration des équipements techniques par un parement en pierre calcaire et un toit à double pente en tuiles canal en terre cuite,
- Installation d'un panneau pédagogique.



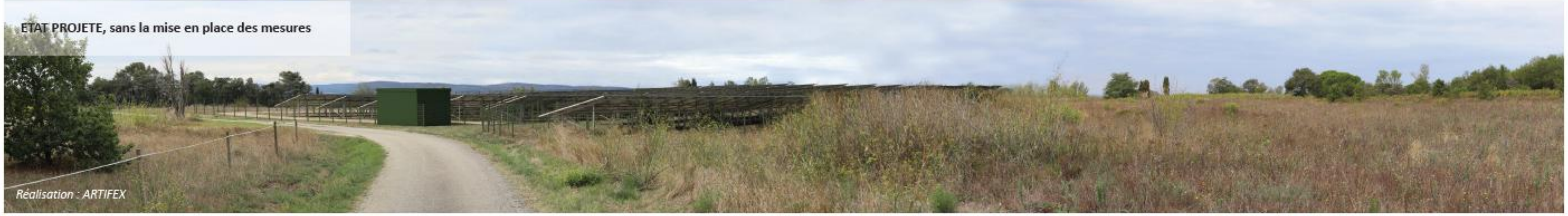


ETAT ACTUEL



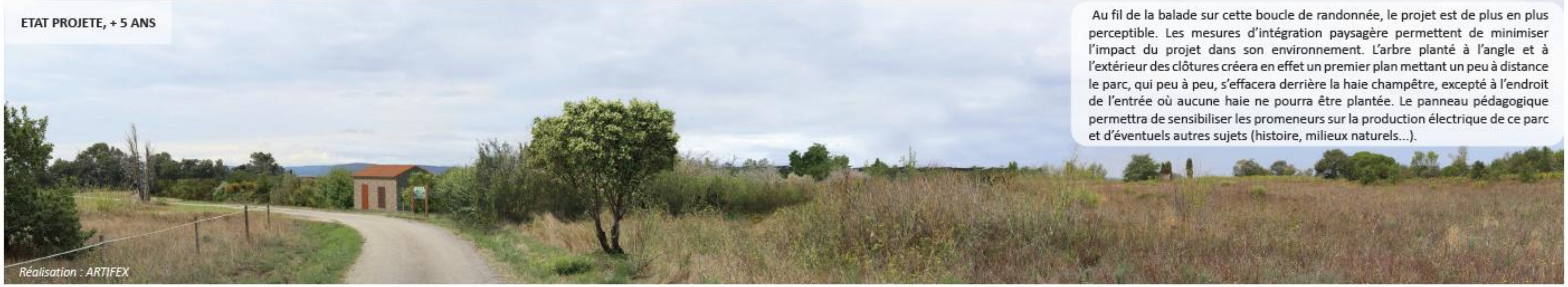
Source : 11 septembre 2024 ARTIFEX

ETAT PROJETE, sans la mise en place des mesures



Réalisation : ARTIFEX

ETAT PROJETE, + 5 ANS



Réalisation : ARTIFEX

Au fil de la balade sur cette boucle de randonnée, le projet est de plus en plus perceptible. Les mesures d'intégration paysagère permettent de minimiser l'impact du projet dans son environnement. L'arbre planté à l'angle et à l'extérieur des clôtures créera en effet un premier plan mettant un peu à distance le parc, qui peu à peu, s'effacera derrière la haie champêtre, excepté à l'endroit de l'entrée où aucune haie ne pourra être plantée. Le panneau pédagogique permettra de sensibiliser les promeneurs sur la production électrique de ce parc et d'éventuels autres sujets (histoire, milieux naturels…).

6) Panorama n°10 SdM Depuis la boucle de randonnée, non loin de la ZIP 1

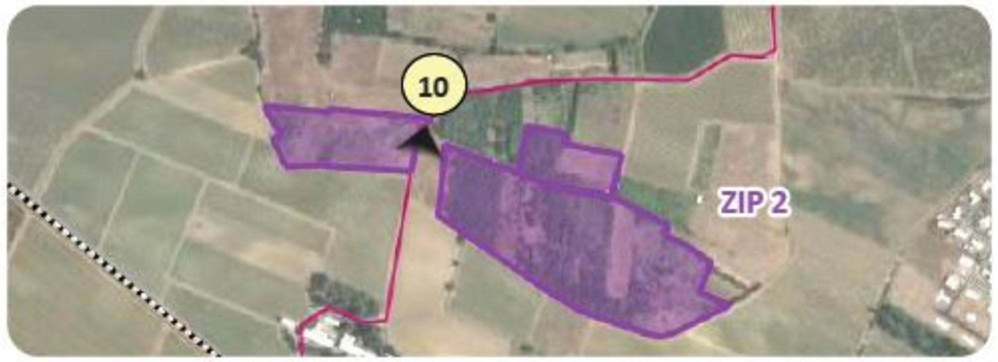
Mesures paysagères :

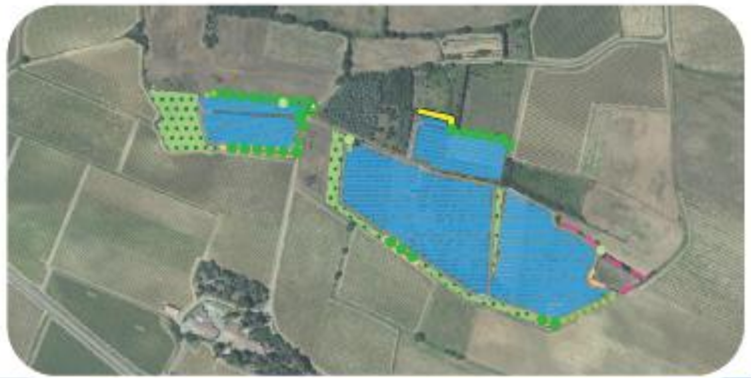
- Conservation du linéaire de haie, à densifier si nécessaire,

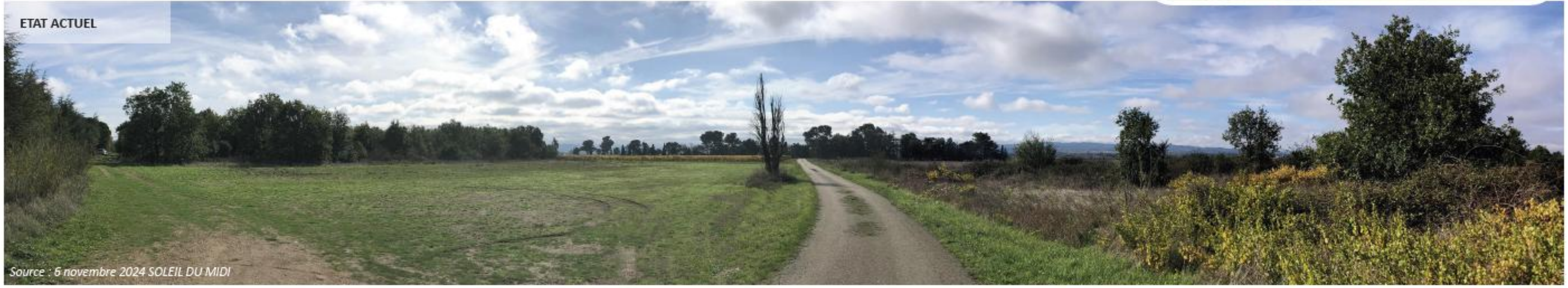
- Plantation d'une haie champêtre sur une largeur de 2 mètres, de part et d'autre des deux secteurs de la ZIP 1,

- Intégration des équipements techniques par un parement en pierre calcaire et un toit à double pente en tuiles canal en terre cuite,

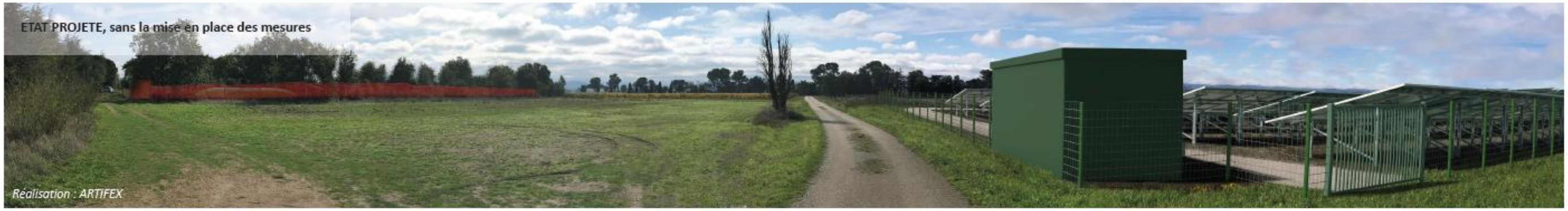
- Installation d'un panneau pédagogique.



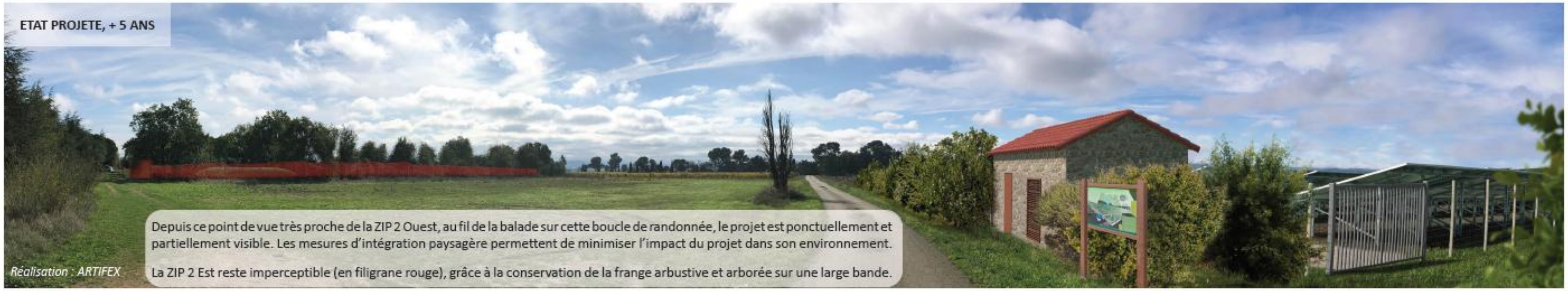



ETAT ACTUEL

Source : 6 novembre 2024 SOLEIL DU MIDI


ETAT PROJETE, sans la mise en place des mesures

Réalisation : ARTIFEX


ETAT PROJETE, + 5 ANS

Réalisation : ARTIFEX

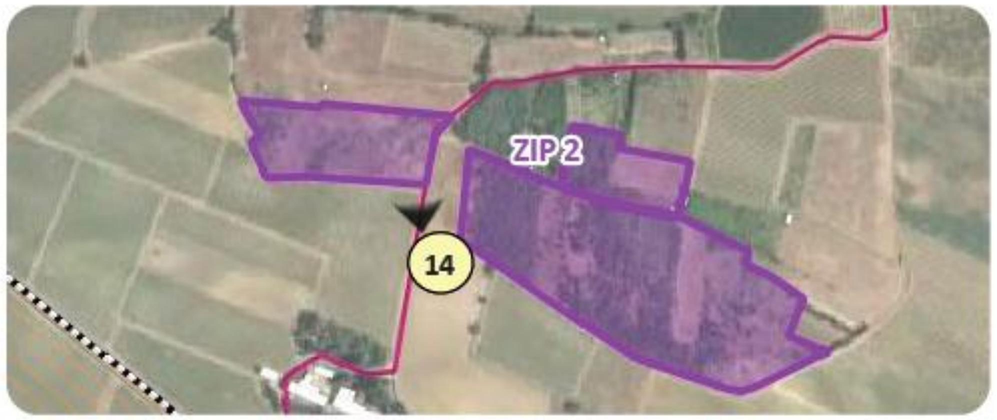
Depuis ce point de vue très proche de la ZIP 2 Ouest, au fil de la balade sur cette boucle de randonnée, le projet est ponctuellement et partiellement visible. Les mesures d'intégration paysagère permettent de minimiser l'impact du projet dans son environnement.

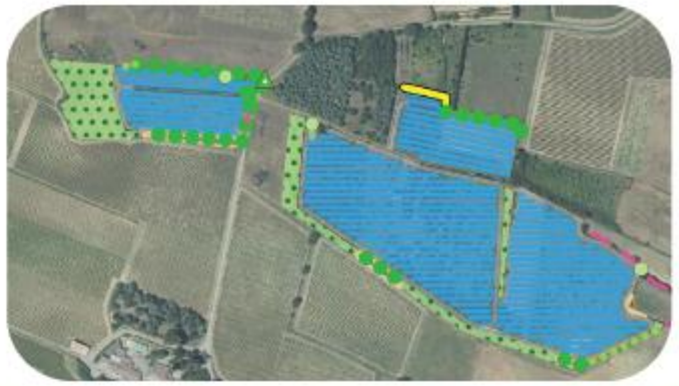
La ZIP 2 Est reste imperceptible (en filigrane rouge), grâce à la conservation de la frange arbustive et arborée sur une large bande.

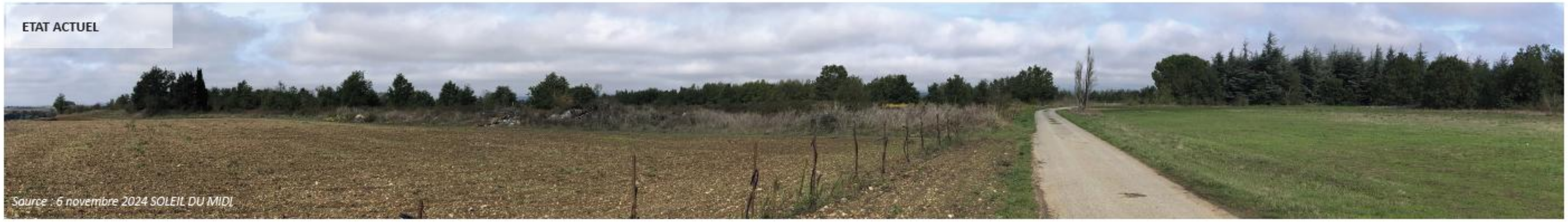
7) Panorama n°14 SdM Depuis la boucle de randonnée, non loin de la ZIP 2, à une échelle plus éloignée

Mesures paysagères :

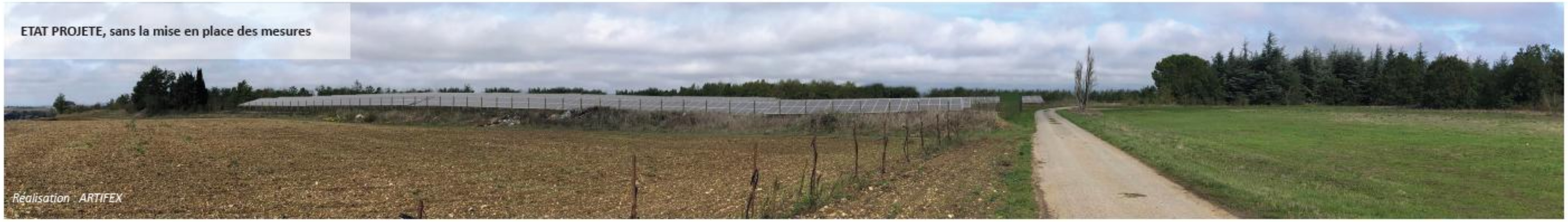
- Conservation du linéaire de haie, à densifier,
- Plantation d'une haie champêtre sur une largeur de 2 mètres, le long du secteur Ouest,
- Conservation d'une large bande arbustive et arborée, à l'Ouest du secteur Est,
- Intégration des équipements techniques par un parement en pierre calcaire et un toit à double pente en tuiles canal en terre cuite,
- Installation d'un panneau pédagogique.



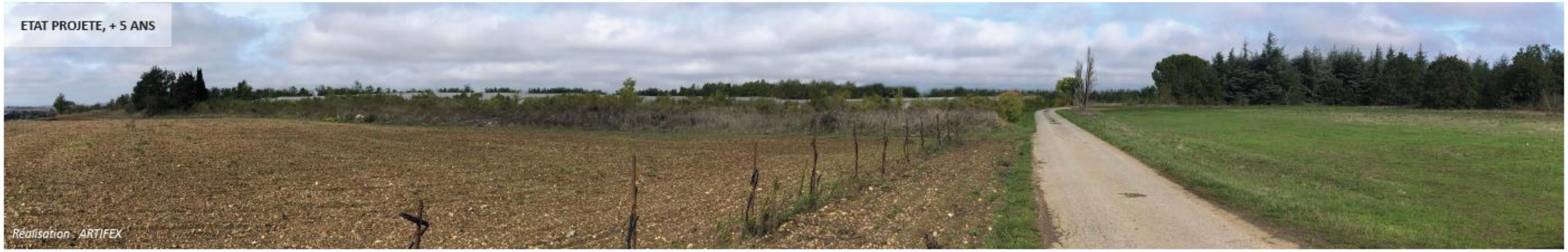




Source : 6 novembre 2024 SOLEIL DU MIDI



Réalisation : ARTIFEX



Réalisation : ARTIFEX

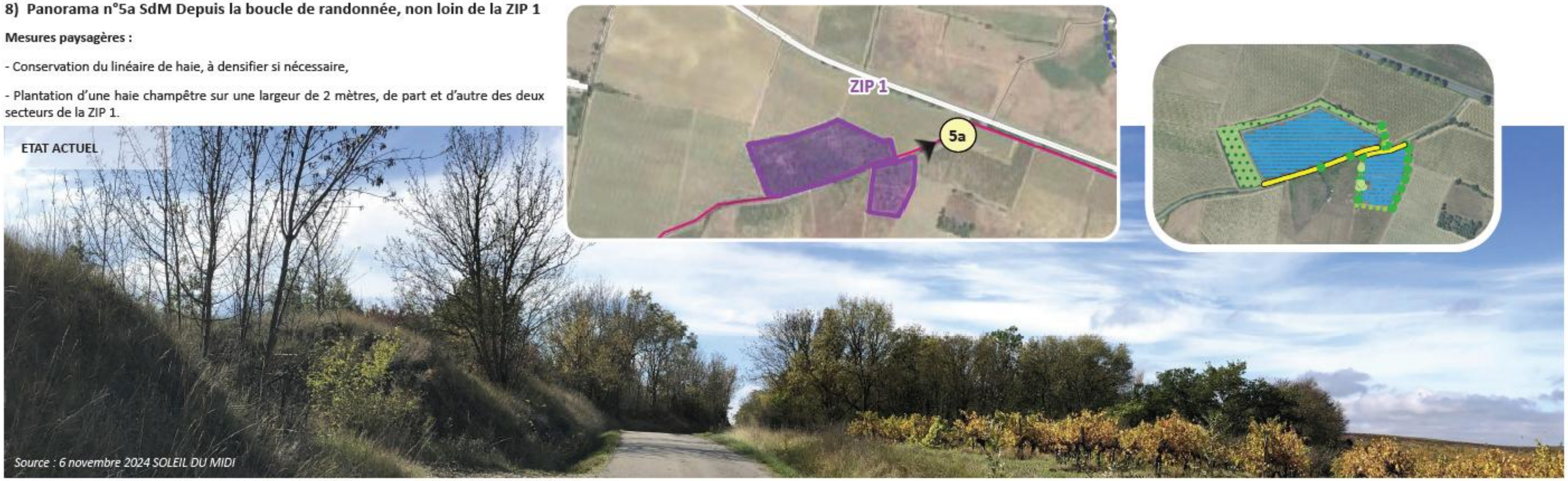
Depuis ce point de vue très proche de la ZIP 2 Est et Ouest, les mesures d'intégration paysagère permettent d'occulter en grande partie le projet. On distingue cependant le sommet des tables photovoltaïques qui créent une nappe bleue claire à l'arrière des haies qui seront plantées. Le poste bardé de pierre calcaire et coiffé d'une toiture en tuiles canal permet de minimiser l'aspect industriel qui pourrait se dégager du projet (il transparait ici légèrement en arrière-plan de la haie).

8) Panorama n°5a SdM Depuis la boucle de randonnée, non loin de la ZIP 1

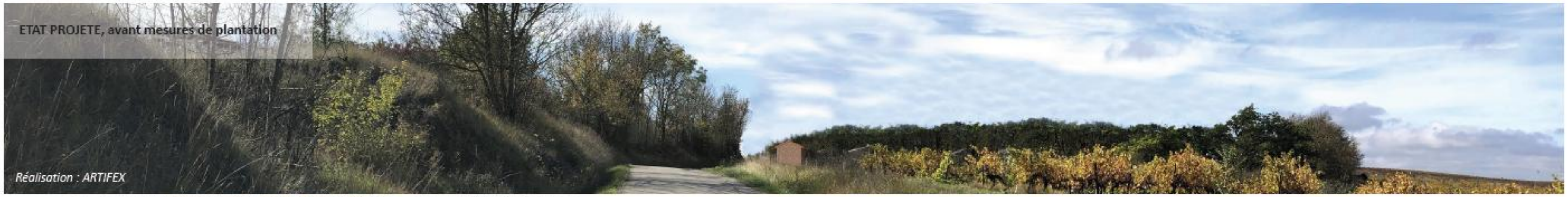
Mesures paysagères :

- Conservation du linéaire de haie, à densifier si nécessaire,

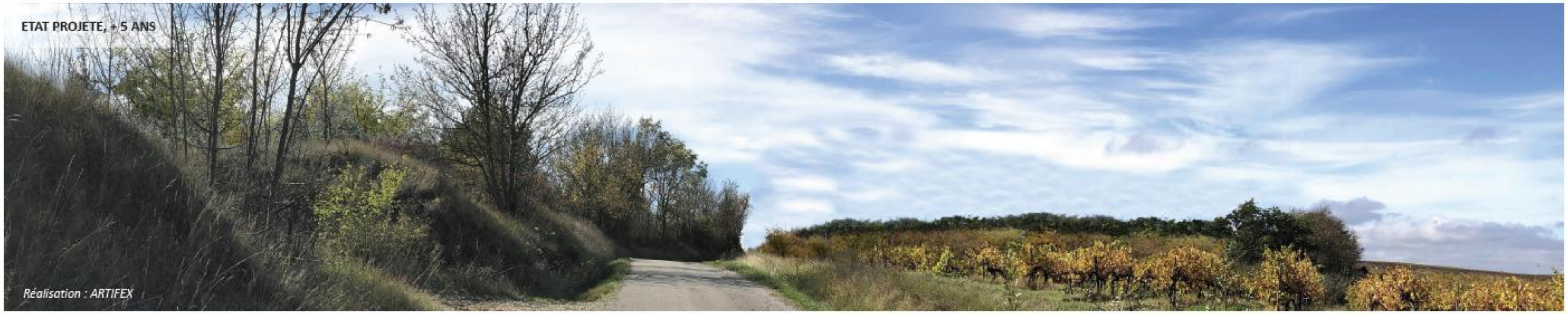
- Plantation d'une haie champêtre sur une largeur de 2 mètres, de part et d'autre des deux secteurs de la ZIP 1.



Source : 6 novembre 2024 SOLEIL DU MIDI



Réalisation : ARTIFEX



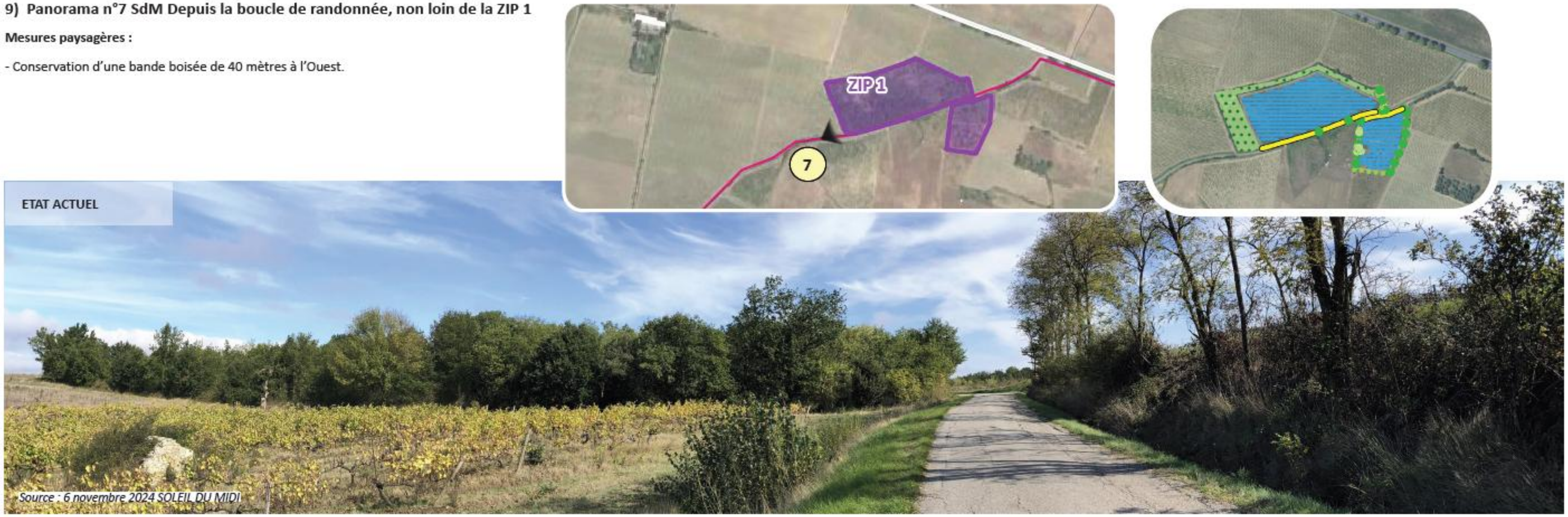
Réalisation : ARTIFEX

Depuis ce point de vue très proche de la ZIP 1 Est, les mesures d'intégration paysagère permettent d'occulter le projet. Les paysages changent, réduisant la masse végétale arborée actuelle à une haie champêtre plus basse.

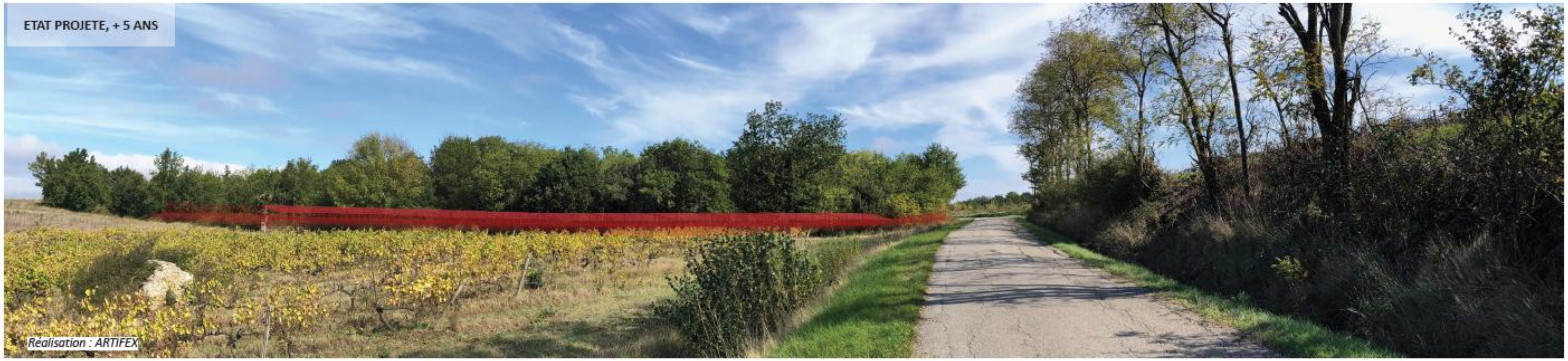
9) Panorama n°7 SdM Depuis la boucle de randonnée, non loin de la ZIP 1

Mesures paysagères :

- Conservation d'une bande boisée de 40 mètres à l'Ouest.



Source : 6 novembre 2024 SOLEIL DU MIDI



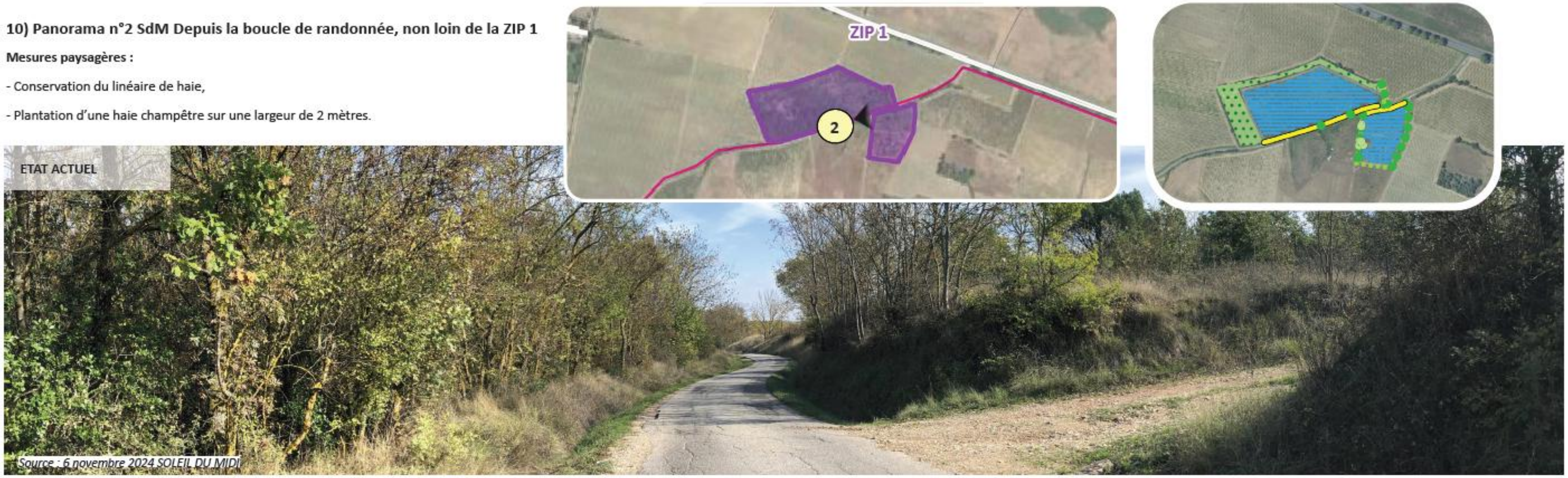
Réalisation : ARTIFEX

Depuis ce point de vue proche de la ZIP 1, il n'est pas possible de voir : ni la partie Nord-Ouest qu'une belle frange arbustive et arborée isole, ni la partie Nord-Est positionnée derrière la colline. Le dessin en filigrane rouge positionne le projet imperceptible à l'arrière des arbres dont une bande épaisse sera protégée.

10) Panorama n°2 SdM Depuis la boucle de randonnée, non loin de la ZIP 1

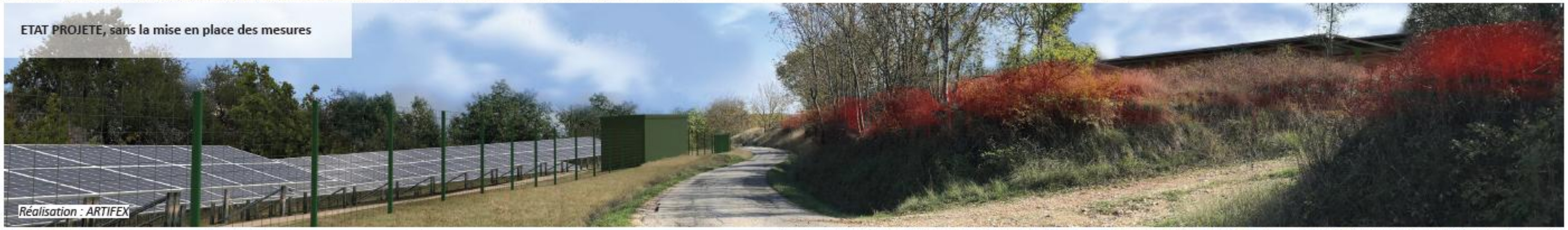
Mesures paysagères :

- Conservation du linéaire de haie,
- Plantation d'une haie champêtre sur une largeur de 2 mètres.



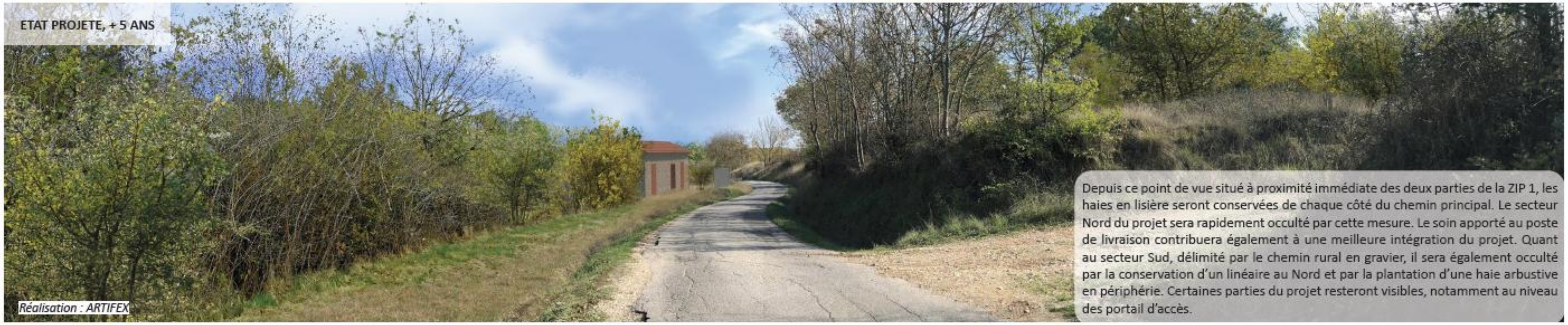
ETAT ACTUEL

Source : 6 novembre 2024 SOLEIL DU MIDI



ETAT PROJETE, sans la mise en place des mesures

Réalisation : ARTIFEX



ETAT PROJETE, + 5 ANS

Réalisation : ARTIFEX

Depuis ce point de vue situé à proximité immédiate des deux parties de la ZIP 1, les haies en lisière seront conservées de chaque côté du chemin principal. Le secteur Nord du projet sera rapidement occulté par cette mesure. Le soin apporté au poste de livraison contribuera également à une meilleure intégration du projet. Quant au secteur Sud, délimité par le chemin rural en gravier, il sera également occulté par la conservation d'un linéaire au Nord et par la plantation d'une haie arbustive en périphérie. Certaines parties du projet resteront visibles, notamment au niveau des portail d'accès.

9.5 ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES

Pour l'analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus, les projets à prendre en considération (article R.122-5 du Code de l'Environnement, version en vigueur depuis le 01 juillet 2023) tiennent compte 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.

La recherche des projets à prendre en compte est réalisée au sein du périmètre de l'aire d'étude éloignée, d'un rayon de 5 km autour du projet (recherche en date du 01/10/2024). Les projets ayant fait l'objet d'une procédure au cas par cas mais ne nécessitant pas d'étude d'impact n'ont pas été pris en compte dans cette étude.

Quatre projets concernés par les critères précédents sont recensés aux alentours du site étudié dans les 5 dernières années et sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 104 : Projets recensés dans un rayon de 5 km autour du projet

Commune(s)	Date de rendu de l'avis	Type de projet	Présentation du projet	Localisation par rapport au projet photovoltaïque de Pennautier
Lavalette	Date de rendu de l'avis MRAE le : 15 mars 2023	Projet de parc photovoltaïque à Lavalette (Aude)	Le projet de parc photovoltaïque, porté par la société Neoen, est localisé à l'est de la commune de Lavalette dans le département de l'Aude. La zone d'implantation du projet est une zone agricole utilisée actuellement pour la production de fourrage. Le projet couvre une surface totale d'environ 12 ha, pour une puissance installée d'environ 9 MWc et une production annuelle attendue d'environ 12 100 MWh.	5,1 km au Sud
Carcassonne	Date de rendu de l'absence d'observation dans le délai de la MRAE le : 1er août 2022	Projet de centrale photovoltaïque	Le projet situé sur la commune de Carcassonne porte sur la création d'une centrale photovoltaïque destinée à la production d'électricité sur une unité foncière de 28ha, au lieu-dit « Le chapitre ». Le site est une ancienne carrière dont les terrains ont été cultivés. La surface clôturée est de 13,3 ha pour une puissance de 14,8 MWc. Les panneaux fixes sont de hauteur 4,25 m. Le site comprenant en outre 5 bâtiments techniques pour une surface de plancher totalisant 143 m^2, des pistes sur 5 km et une citerne de 120 m^3. Le projet est déposé par la société « ESGL HOLDING ».	5,1 km au Sud
Carcassonne	Date de rendu du dernier avis MRAE le : 28 août 2024	Projet d'aménagement d'un pôle logistique de stockage sur la commune de Carcassonne (Aude) Avis sur la demande d'autorisation environnementale « Loi sur l'eau »	Le projet de création d'un pôle logistique de stockage est porté par la SAS Aménagement Régal Carcassonne. Il est localisé dans l'Aude, à l'ouest de la commune de Carcassonne. Il s'implante à proximité d'une zone d'activité économique, la ZAE Lannolier. Ce projet porte sur un aménagement d'ensemble de deux entrepôts logistiques pour le stockage en 16 cellules de produits secs ou réfrigérés et de produits dangereux en dessous des seuils de classement SEVESO et d'une voirie de desserte, sur une emprise foncière de 27,28 ha. Le projet représente près de 18 ha imperméabilisés (bâtiments, voirie, ouvrages de rétention des eaux pluviales).	3 km au Sud
Pezens	Dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique : Enquête publique du 08 avril 2024 au 29 avril 2024 inclus	Aménagement du lotissement "Les Terrasses du Fresquel"	Le projet consiste en la construction d'un lotissement nommé « Les Terrasses du Fresquel » localisé dans la continuité du centre-bourg de Pezens. Ce projet a débuté en 2005 mais suite à une défaillance financière du lotisseur le projet a été abandonné, et les terrains ont été acquis en partie par la collectivité. A ce jour, le terrain est à l'état de friche, composé de maisons individuelles, d'une voirie abandonnée et de terrains envahis par la végétation. Parmi l'ensemble des lots prévues initialement, au nombre de 27, seulement trois sont occupés par des propriétaires ayant mené à terme leur projet immobilier. Le projet d'aménagement d'un lotissement doit permettre la création d'un lotissement intergénérationnel et de mixité sociale regroupant : - des logements locatifs sociaux à destination des séniors ; - des habitations individuelles en location accession ; - des parcelles à bâtir.	2,8 km au nord-ouest

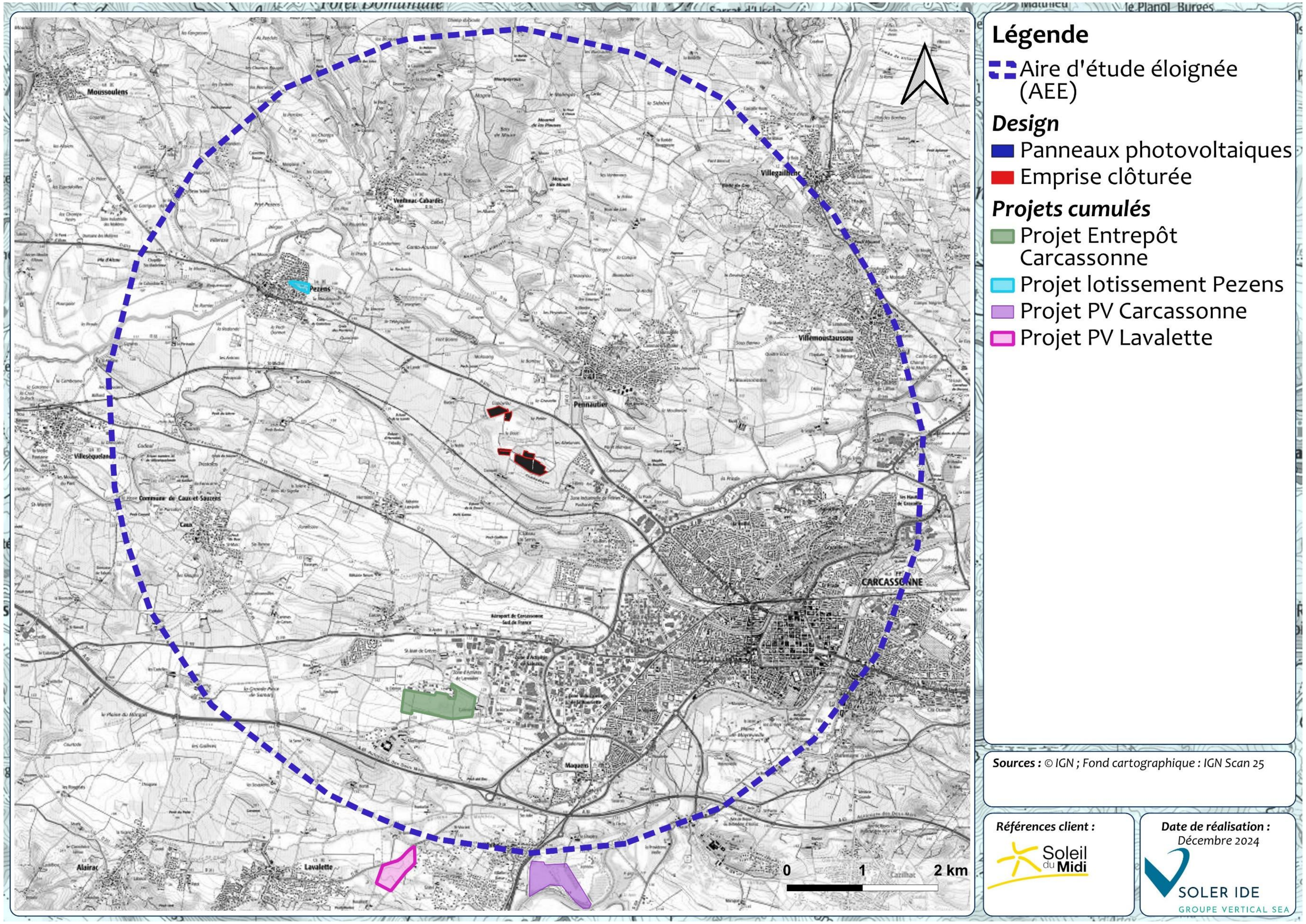

Légende
Aire d'étude éloignée (AEE)
Design
Panneaux photovoltaiques
Emprise clôturée
Projets cumulés
Projet Entrepôt Carcassonne
Projet lotissement Pezens
Projet PV Carcassonne
Projet PV Lavalette
Sources : © IGN ; Fond cartographique : IGN Scan 25
Références client :
Soleil du Midi
Date de réalisation :
Décembre 2024
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA
0
1
2 km
Moussoulens
Ventenac-Cabardès
Villegailhenc
Pezens
Villemoustaussou
Pennautier
Villesèquelande
Commune de Caux-et-Sauzens
Caux
CARCASSONNE
Aéroport de Carcassonne Sud de France
Maquens
Alairac
Lavalette

Figure 250 : Localisation des projets à prendre en compte pour l'analyse des incidences cumulées

Tableau 105 : Analyse des incidences cumulées

Thématique		Projet de centrale photovoltaïque de Pennautier (SOLEIL DU MIDI)	Projet de parc photovoltaïque à Lavalette	Projet de parc photovoltaïque de Carcassonne (ESGL HOLDING)	Projet d'aménagement d'un pôle logistique à Carcassonne	Projet d'aménagement du lotissement "Les Terrasses du Fresquel" à Pezens	Cumul des incidences
Surfaces		Surface totale d'environ 11,35 ha Terrain en friche	Surface totale d'environ 12 ha Terrain agricole	Surface totale de 13,3 ha Ancienne carrière dont les terrains ont été cultivés.	Emprise foncière de 27,28 ha Le terrain d'implantation est occupé par des parcelles agricoles.	Terrain d'assiette totale de 2,029 ha. Zone urbaine : A ce jour, le terrain est à l'état de friche, composé de maisons individuelles, d'une voirie abandonnée et de terrains envahis par la végétation.	Les projets cumulent environ 65,9 ha. Ils s'implantent essentiellement sur des terrains agricoles.
Localisation		Commune de Pennautier	Commune de Lavalette	Commune de Carcassonne	Commune de Carcassonne	Commune de Pezens	Les projets sont situés sur des communes identiques ou voisines
Défrichement		Le projet ne nécessite pas de demande de défrichement	Milieux ouverts ne nécessitant pas de défrichement.	Le projet ne nécessite pas de demande de défrichement	Le projet ne nécessite pas de demande de défrichement	Le projet ne nécessite pas de demande de défrichement	Aucun projet ne nécessite une demande de défrichement.
Eaux pluviales		Le projet ne représente pas un obstacle hydraulique. Les eaux pluviales finiront par ruisseler jusqu'aux fossés situés en bordure du site ou stagner aux zones les plus basses topographiquement, puis se résorberont naturellement. Par la disposition des modules et des tables d'assemblage, les eaux de pluie rejoindront le sol dans leur ensemble. Même si une micro-modification de l'écoulement existe puisque celles-ci ne rejoignent pas directement le sol, on s'attend à ce que les eaux, une fois au sol, s'écoulent et se dispersent exactement de la même façon qu'elles le font actuellement.	Aucun impact n'est à prévoir sur les eaux pluviales.	Aucun impact n'est à prévoir sur les eaux pluviales.	Le projet prévoit l'imperméabilisation de 17,7 ha soit 65 % des 27,3 ha d'emprise du projet. Selon la MRAE, cette imperméabilisation et la gestion des ruissellements qui s'ensuit : d'une part, prive les sols et les eaux souterraines d'une infiltration des eaux pluviales de bonne qualité car épurée lors du passage à travers les sols de la zone non saturée; d'autre part conduit à déverser dans les cours d'eau un volume plus important, car non sujet à évapotranspiration, d'eaux potentiellement contaminées par leur ruissellement sur les parkings et voiries, même après déshuilage et décantation.	Eaux pluviales : Les aménagements réalisés sur tout terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales vers le réseau public les collectant s'il existe, sinon vers un exutoire naturel. Dans le secteur AUndc, les eaux pluviales ne devront pas s'écouler en surface vers le lotissement situé en aval.	Aucun impact cumulé n'est à prévoir. Les exutoires des projets seront indépendants.
Milieu naturel	Zones humides	Absence de zone humide	Aucune zone humide n'a été inventoriée	Données non communiquées.	Absence de zone humide	Aucune zone humide n'a été identifiée.	Les différents projets n'impactent aucune zone humide.
	Biodiversité	Suite à l'évitement préalable d'habitats naturels et à l'application de mesures de réduction, la plupart des impacts résiduels apparaissent négligeables. La phase de construction du projet entrainera tout de même un effet important par le déboisement (incidence modéré) qui sera nécessaire à la préparation de la zone de chantier (4,51 ha de Chênaie pubescente en moins). Le débroussaillement de la zone de chantier aura aussi un effet temporaire sur les garrigues basses, qui devraient se reconstituer par la suite sous et entre les panneaux. Les aménagements en eux-mêmes auront peu d'effets, car ils prendront place sur des surfaces ayant été impactées par les travaux préalables. Les incidences de cette phase de chantier, en particulier le risque de mortalité directe, seront fortement réduits par le	Trente espèces d'oiseaux ont été identifiés lors des inventaires. La plupart des espèces rencontrées sont communes et principalement inféodées aux milieux ouverts (Alouettes, rapaces en alimentation, …). Parmi les 30 espèces, 25 sont protégées et 9 possèdent en enjeu particulier. Trois espèces communes de mammifères ont été observées en 2022 : le Chevreuil, le Lièvre et le Sanglier. Ces trois espèces ont été observées lors des inventaires de 2021. Le site est inclus dans le territoire de ces espèces qui y réalisent tout en partie de leur cycle biologique. L'enjeu associé à ces mammifères est faible.	Absence d'informations	L'étude naturaliste n'identifie que des enjeux faibles concernant les habitats naturels : des surfaces cultivées ou en jachères, un fossé drainant et une zone humide (le ruisseau de l'Arnouze) au sud, des haies arbustives et des fourrés à l'est, le ruisseau temporaire de Régal, son boisement riverain et une prairie post-culturale au nord-est. Dans l'étude, les enjeux sont également jugés faibles pour : • les amphibiens : Crapaud calamite et Triton palmé, dont les présences sont avérées ; le Pélodyte ponctué, présence attendue ; • les reptiles : présence de la Couleuvre à échelons et du Lézard catalan ; • les oiseaux, bien que de nombreuses espèces utilisent le site pour leur alimentation, dont trois espèces patrimoniales (Huppe fasciée, Milan noir et	Aucun arrêté de protection biotope n'a été établi sur la commune de Pezens. Aucune Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) n'est recensée au droit de l'emplacement. Le SRCE Languedoc Roussillon identifie le passage d'une trame verte et bleu aux abords de la ville de Pezens, mais celle-ci ne recoupe pas la zone prévue pour le lotissement.	Les projets mettront en œuvre des mesures d'évitement et la réduction permettant d'avoir des incidences résiduelles non significatives sur les espèces.

Thématique		Projet de centrale photovoltaïque de Pennautier (SOLEIL DU MIDI)	Projet de parc photovoltaïque à Lavalette	Projet de parc photovoltaïque de Carcassonne (ESGL HOLDING)	Projet d'aménagement d'un pôle logistique à Carcassonne	Projet d'aménagement du lotissement "Les Terrasses du Fresquel" à Pezens	Cumul des incidences
		respect d'un calendrier évitant les périodes les plus sensibles. Il est également important de rappeler qu'il convient d'éviter / limiter les perturbations lumineuses nocturnes pour ne pas perturber la faune nocturne, notamment les chauves-souris ainsi que de concentrer les installations de chantier pour minimiser les risques de pollution et garantir une gestion stricte des déchets et des écoulements. Le suivi du chantier par un écologue apportera une garantie supplémentaire de prise en compte des risques associés à la phase travaux. Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.	Six espèces tardives ont été observées en novembre et décembre 2022 dont 4 nouvelles par rapport aux inventaires de 2021. Les espèces sont communes (Méloé d'automne) voire très communes (Cuivré commun, Souci, Aiolope automnale, Criquet noir-ébène, Criquet pansu). Ces insectes réalisent l'ensemble de leur cycle biologique sur le site. L'enjeu est très faible. A noter que la saison n'était pas favorable aux autres taxons (amphibiens, reptiles), ni à leur observation. D'après les expertises estivales menées en 2021, plusieurs espèces de chiroptères fréquentent le site pour la chasse et le transit. L'utilisation est toutefois faible et se cantonnent aux alignements d'arbres bordant le site. Lesquels sont utilisés comme axe de transit. Ces axes sont probablement utilisés dans la phase de transit automnal. Des gîtes estivaux boisés ou anthropiques de plusieurs pipistrelles sont présents à proximité du site. Compte-tenu du très faible potentiel d'accueil pour le swarming des chauves-souris et le gîte hivernal, aucune expertise spécifique nocturne n'a été menée. Les expertises diurnes automnales et hivernales ont toutefois permis de vérifier l'absence d'individus en repos et surtout de confirmer le très faible potentiel d'accueil du site. Un suivi de la centrale sera effectué en phase exploitation, tous les ans les 3 premières années, puis tous les 5 ans les années suivantes pendant la durée d'exploitation de la centrale.		OEdicnème criard en halte migratoire). La perte d'habitat de chasse et d'alimentation des oiseaux a fait l'objet d'un complément d'analyse dans la version 2 de l'étude d'impact. Les impacts sont jugés « négligeables à très faibles », la zone d'étude concernant des habitats jugés secondaires ou occasionnels pour ces espèces. • la plante hôte (Aristoloche à feuilles rondes) du papillon la Diane est observée dans la pointe nord-est du site. Ce secteur, bordant le Régal est celui où les enjeux naturalistes sont les plus nombreux. La version 2 de l'étude d'impact est complétée par des propositions d'actions portant sur cette espèce hôte de la Diane, afin de réduire l'ombrage créé et ré-ouvrir le milieu (débroussaillage des jeunes frênes présent en bordure du Régal, stabilisation de la strate herbacée au droit de la zone). Ces mesures visent également à améliorer l'état de conservation de l'habitat de la Couleuvre à échelon. L'implantation du projet évite les secteurs identifiés comme les plus sensibles dans l'étude d'impact. Des mesures de réduction d'impacts sont proposées concernant leur mise en défens, le débroussaillage de jeunes Frênes, le suivi du chantier ou le calendrier d'intervention.		
	Natura 2000	Dans le cas du présent projet, aucun périmètre Natura 2000 n'est présent dans les 5 km de l'aire d'étude. De ce point de vue, aucune incidence du projet n'est à attendre vis-à-vis des zonages Natura 2000.	Localisation du site hors des zonages environnementaux règlementaires.	Aucune zone Natura 2000 ne se trouve à proximité du projet.	Aucune zone Natura 2000 ne se trouve à proximité du projet.	Aucune zone Natura 2000 ne se trouve à proximité du projet. La Natura 2000 la plus proche se situe à plus de 7km	Aucun impact cumulé n'est à prévoir.

Thématique	Projet de centrale photovoltaïque de Pennautier (SOLEIL DU MIDI)	Projet de parc photovoltaïque à Lavalette	Projet de parc photovoltaïque de Carcassonne (ESGL HOLDING)	Projet d'aménagement d'un pôle logistique à Carcassonne	Projet d'aménagement du lotissement "Les Terrasses du Fresquel" à Pezens	Cumul des incidences
Risques	Les risques inhérents à une centrale photovoltaïque sont pris en compte dans la conception du projet. Les mesures relatives au risque incendie et à l'intervention du SDIS ont été mises en place sur ce projet.	Les risques inhérents à une centrale photovoltaïque sont pris en compte dans la conception du projet.	Les risques inhérents à une centrale photovoltaïque sont pris en compte dans la conception du projet.	Des compléments ont été demandés par les services de la DREAL instruisant les dossiers ICPE.	La commune est intégrée dans le PPRi du bassin du Fresquel. A noter toutefois que la zone du projet n'est pas incluse dans le zonage du PPRi. Le risque de feu de forêt n'est pas identifié sur la commune. La commune n'est concernée par aucun PPRT. La réfection de l'ensemble des branchements individuels ainsi que les abris compteurs (25 unités) est à réaliser, ainsi que de nouvelles épreuves de conformité à réaliser (test d'étanchéité désinfection et analyse bactériologique) Une épreuve du poteau d'incendie et de mise en conformité si nécessaire sera effectuer pour atteindre un débit de 60m^3/H.	Toutes les mesures sont prévues pour limiter les risques identifiés. En raison de l'éloignement entre les différents projets, aucun cumul des risques n'est à prévoir.
Nuisances	Le projet photovoltaïque n'induira pas, hors phase travaux, de nuisances sonores ou olfactives.	Le projet photovoltaïque n'induira pas, hors phase travaux, de nuisances sonores ou olfactives.	Le projet photovoltaïque n'induira pas, hors phase travaux, de nuisances sonores ou olfactives.	Selon les hypothèses retenues, les émergences sonores seraient conformes aux valeurs réglementaires de jour comme de nuit, exceptées pour le point 4 en période diurne (émergence supérieure à 5 db(A)) même si la valeur limite de 70 db(A) est, elle, respectée. Des mesures doivent donc être proposées pour respecter les émergences au droit des habitations. Une campagne de mesures est prévue suite au démarrage des installations en période représentative de l'activité, afin de vérifier la conformité des niveaux sonores en limite de propriété et au niveau des zones à émergence réglementée.	/	Les nuisances sonores ou olfactives sont ponctuelles et localisées. Elles se limitent aux alentours immédiats des sites.
Trafic routier	Le projet photovoltaïque n'engendrera pas de trafic supplémentaire hormis les véhicules du personnel qui viendra entretenir le site de manière très ponctuelle.	Le projet photovoltaïque n'engendrera pas de trafic supplémentaire hormis les véhicules du personnel qui viendra entretenir le site de manière très ponctuelle.	Le projet photovoltaïque n'engendrera pas de trafic supplémentaire hormis les véhicules du personnel qui viendra entretenir le site de manière très ponctuelle.	L'évaluation des émissions polluantes, calculées par le logiciel ADEME-IMPACT sur les deux tronçons étudiés, montre une forte augmentation des émissions induites par le trafic routier, 11,9 % (en moyenne, tous polluants confondus) sur la RD119 et 7,8 % sur la RD6161.	/	Le trafic cumulé engendré n'impactera pas le trafic routier.
Paysage	Différentes mesures d'aménagement sont prévues pour intégrer au mieux le projet dans son paysage immédiat : conservation de l'existant, accompagnement à la recolonisation, plantation d'arbres et d'arbustes à l'extérieur des clôtures, une des pistes avec bande enherbée au centre, et intégration du bâti technique par des parements en pierre calcaire. Ainsi, ces mesures assureront que le parc solaire s'intègre harmonieusement dans le paysage du Canal du Midi, tant dans les vues	L'étude paysagère identifie des impacts, pouvant être très forts, en particulier depuis les habitations proches et la route départementale D18, et propose des mesures localisées. Ces mesures concernent : - la plantation d'une lisière arbustive et arborée de type « 2 strates » sur la façade est côté riverains ; - la plantation d'une haie en tronçon le long de la D18 ;	Le projet n'a pas d'incidence et n'est pas visible du centre historique de Carcassonne (ville basse). Le projet n'a pas d'incidence et n'est pas visible du canal du midi.	Les impacts apparaissent limités à termes, après la pousse des écrans végétaux prévus.	Le projet s'inscrit dans la continuité urbaine du centre bourg de la commune de Pezens et a été pensé avec une volonté d'intégration paysagère. Pour cela, les voiries internes du projet et les limites de propriétés seront végétalisées, notamment en s'appuyant sur le parcellaire existant. Afin d'assurer une qualité paysagère de cette ancienne friche urbaine, deux types d'interventions sont envisagées, le paysage de la voie et le paysage à l'intérieur des lots.	L'impact paysager se limite à l'échelle locale pour les projets photovoltaïques. Le projet photovoltaïque de Pennautier n'est pas visible de loin. Chaque projet a mis en place des mesures d'intégration paysagères permettant de considérer une incidence cumulée non significative sur le paysage local.

Thématique	Projet de centrale photovoltaïque de Pennautier (SOLEIL DU MIDI)	Projet de parc photovoltaïque à Lavalette	Projet de parc photovoltaïque de Carcassonne (ESGL HOLDING)	Projet d'aménagement d'un pôle logistique à Carcassonne	Projet d'aménagement du lotissement "Les Terrasses du Fresquel" à Pezens	Cumul des incidences
	éloignées que rapprochées, ainsi que le long des chemins de promenade autour des ZIP. Grâce à ces aménagements, aucune vue directe depuis le Canal du Midi n'est possible en direction des structures photovoltaïques du projet. En ce qui concerne les lieux de vie identifiés comme sensibles, les mesures d'aménagement permettent également d'occulter totalement sa présence. Il n'y aura que quelques fenêtres visuelles s'ouvrant sur le parc, localisées principalement près des portails d'accès et le long de certains tronçons de chemins directement adjacents aux équipements du projet.	- la plantation d'une haie devant la clôture sud ; - l'adaptation paysagère des bâtiments et de la clôture ; - l'intégration de la centrale / transformateur.			D'un côté de la voie principale de desserte, la voirie sera accompagnée de noues destinées à recueillir les eaux pluviales. Ces noues seront enherbées et les plantes annuelles pouvant être fauchées seront plantées. Des arbres pourront également être plantés. De l'autre côté de la voirie principale, les bas-côtés seront enherbés et un couvre sol sera planté au pied de lots. Des arbres de hautes tiges seront plantés. Dans les ilots, les transitions avec les habitations alentours et entre les lots sera traité. Haies et arbres de hautes tiges seront exigés. Le traitement de clôtures sera imposé. Les ouvrages de régulation ne seront pas clos et prendront une apparence « naturelle ».	

9.6 APPRECIATION DES IMPACTS DU PROJET DE RACCORDEMENT

Le raccordement externe au projet de centrale photovoltaïque, le cheminement des câbles entre le poste de livraison et le poste source du réseau public d'électricité, sera défini et réalisé en souterrain par ENEDIS sous leur maîtrise d'ouvrage et leur maîtrise d'œuvre.

Le poste source le plus proche du projet identifié pour raccorder la centrale photovoltaïque au réseau public de distribution est le poste source de Viguier, situé à 6,5 km au Sud-Est du site d'étude.

Le raccordement au réseau électrique entre les différents îlots du parc et ce nouveau poste sera réalisé en souterrain et sera cantonné en bord de route ou de chemin, selon les normes en vigueur.

Le trajet prévisionnel envisagé est présenté ci-après. Celui-ci devra être validé et étudié avec ENEDIS.

Le maître d'ouvrage est en mesure de présenter un tracé de raccordement – prévisionnel – et d'en évaluer les incidences. Il convient de préciser que ce tracé n'est pas définitif et que celui-ci devra être validé et étudié avec ENEDIS.

Du fait de son enfouissement, son impact en phase exploitation peut être considéré comme très faible. Ainsi, le raccordement est susceptible de générer des impacts uniquement en phase de chantier. Les impacts du raccordement sur chacun des milieux en phase chantier sont présentés en suivant.

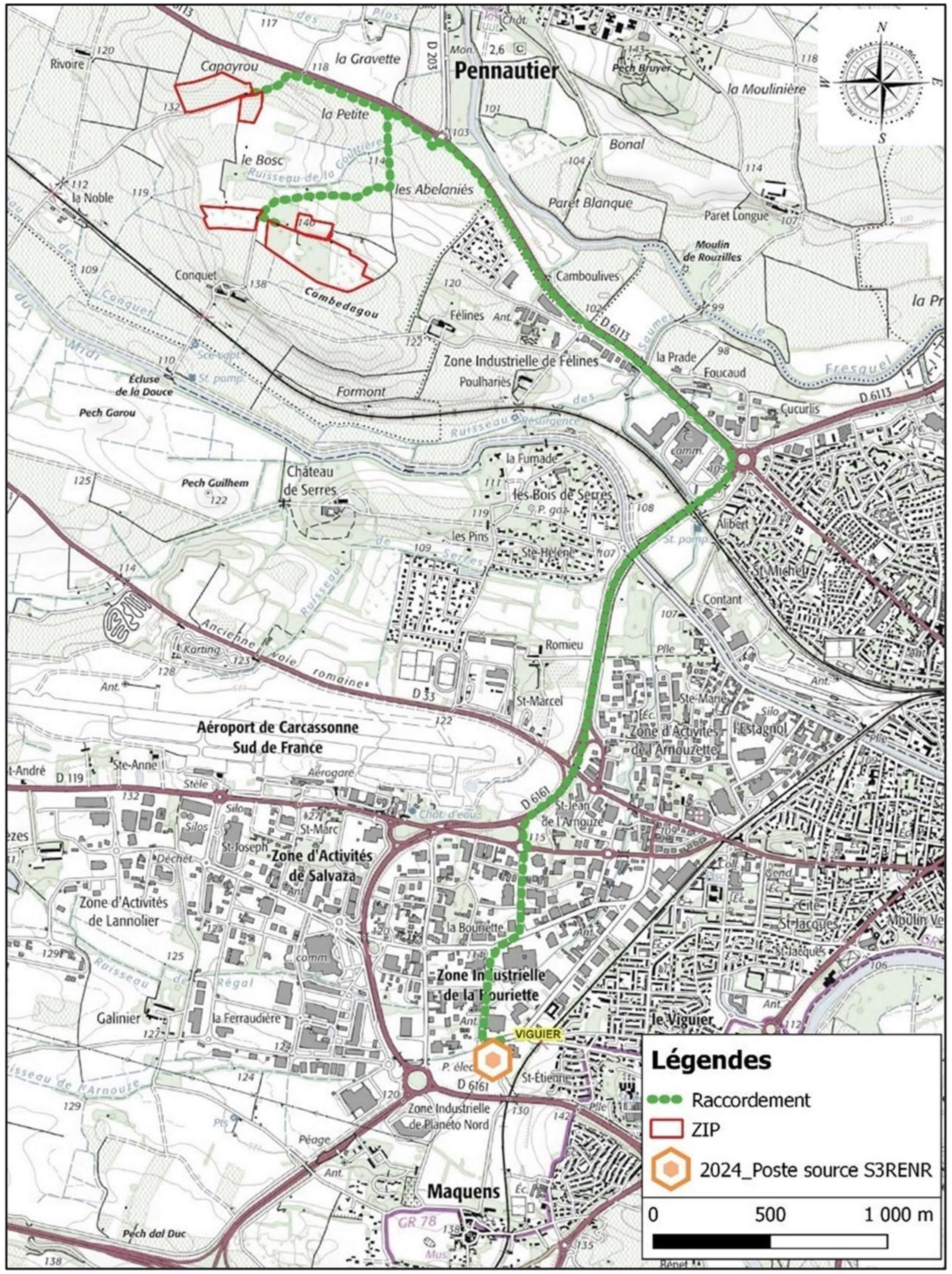

Pennautier
Aéroport de Carcassonne Sud de France
Zone d'Activités de Salvaza
Zone Industrielle de la Bouriette
VIGUIER
le Viguier
Maquens
N
S
Légendes
Raccordement
ZIP
2024_Poste source S3RENR
0
500
1 000 m

Figure 251 : Tracé prévisionnel de la solution de raccordement

9.6.1 EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les impacts du raccordement électrique sur le milieu physique peuvent porter sur la stabilité et la qualité des sols ainsi que la qualité des eaux. Les sols concernés sont les accotements de route ou chemin qui seront affouillés pour y créer la tranchée accueillant le réseau électrique. La largeur de la tranchée sera d'environ 0,8 m, sur tout le linéaire du tracé jusqu'au poste de raccordement (linéaire de 6,5 km selon l'itinéraire proposé). Les tranchées seront rebouchées avec les matériaux extraits in-situ, aucun matériau extérieur ne sera importé.

Dans le cas de franchissement de rivière, le raccordement emprunte généralement des ponts existants ou des gués. Le tracé de raccordement traverse plusieurs cours d'eau (ruisseau des Gouttières, Canal du Midi, l'Arnouze) : dans la mesure où ce tracé suit les axes de circulation (D6113 et D6161 essentiellement), les franchissements utiliseront les ponts déjà existants. Le raccordement sera situé en encorbellement au droit des ponts sous forme de gaines aériennes, comme cela est d'usage pour l'ensemble des réseaux (électriques, eau, téléphone, gaz). Ainsi, ils ne seront pas de nature à induire un effet négatif sur les écoulements des eaux.

Pour éviter toute pollution en phase de travaux, un certain nombre de mesures de prévention courantes en cours de chantier seront appliquées, et notamment les mesures déjà préconisées pour la phase de chantier du parc photovoltaïque.

Selon ces hypothèses et moyennant la mise en œuvre de mesures préventives au droit et à proximité des cours d'eau, il n'est pas attendu d'impact du raccordement envisagé sur le contexte hydrographique et souterrain local.

Dans tous les cas, ce n'est qu'une fois les demandes d'autorisation instruites que cet aspect pourra être étudié sous la maîtrise d'ouvrage d'ENEDIS et/ou de RTE. Le cas échéant, et selon les modalités choisies, conformément au Code de l'Environnement, un dossier de déclaration ou d'autorisation « Loi sur l'Eau » pourra être déposé par la maitrise d'ouvrage.

L'impact résiduel du raccordement sur le milieu physique est considéré comme faible.

9.6.2 EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL

Les incidences potentielles sur le milieu naturel peuvent concerner à la fois les habitats naturels avec la réalisation des tranchées et le risque de pollution accidentelle, mais également les individus eux-mêmes (faune et flore) du fait des travaux. Le raccordement ne nécessitera aucun défrichement.

Le tracé prévisionnel ne traverse pas de zonage réglementaire ou patrimonial. Il se cantonnera aux abords immédiats des voies publiques existantes. Il n'y aura donc qu'un faible impact à prévoir sur les habitats et les espèces et donc sur le milieu naturel en général.

Les mesures proposées pour limiter les risques de pollution sur le milieu naturel sont celles citées dans les paragraphes « mesures sur le milieu naturel » de l'étude d'impact et décrites au sein du chapitre 9 relatif à la description détaillée des mesures.

L'impact résiduel du raccordement sur le milieu naturel est considéré comme faible.

9.6.3 EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN

Concernant les effets potentiels sur le milieu humain, le tracé suit les infrastructures existantes et évitera ainsi au maximum les zones habitées, prévenant ainsi les effets sur le voisinage (effets liés aux bruits des travaux, aux gaz d'échappement et aux émissions de poussières en phase construction). Si des propriétés privées étaient traversées par le réseau de raccordement, les répercussions de l'établissement d'une servitude seraient indiquées au propriétaire du terrain.

Concernant le risque sanitaire (lié aux champs magnétiques), l'impact est considéré comme négligeable du fait de l'enfouissement de la ligne.

En ce qui concerne le trafic routier, celui-ci risque d'être impacté, et ce notamment sur les axes à plus forte circulation, tel que les RD6113 et RD6161 qui sont concernées par une grande partie du tracé. En effet, lors de la pose du réseau enterré, le trafic sera probablement perturbé de manière ponctuelle, par tronçons.

Le raccordement souterrain participe à la sécurisation du réseau public français. L'enfouissement des lignes permet de garantir la connexion des consommateurs avec les producteurs et diminue le risque de panne, coupure de ligne ou chute de pylône accidentel.

L'impact résiduel sur le milieu humain est considéré comme très faible.

9.6.4 EFFETS SUR LE PAYSAGE

L'enfouissement du réseau ne génèrera aucun impact visuel et ne concernera aucun élément du patrimoine compte tenu de l'enfouissement de la ligne.

Néanmoins, un impact visuel temporaire est à attendre pour les riverains en phase chantier à proximité du tracé de raccordement.

L'impact sur le paysage et le patrimoine est considéré comme faible.

9.6.5 EFFETS SUR LES RISQUES MAJEURS

Le risque d'aggravation des risques majeurs est jugé négligeable du fait de l'application de mesures de prévention et de sécurisation qui seront impérativement mises en œuvre, conformément aux normes et réglementations en vigueur et avec la collaboration du SDIS 11.

Des servitudes seront établies sur l'intégralité du tracé du raccordement par les services d'ENEDIS.

L'impact sur les risques majeurs est considéré comme très faible.

9.7 VULNERABILITE DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET AU RISQUE D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHES MAJEURS

9.7.1 VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Compte-tenu de la nature du projet, le projet n'est pas de mesure à impacter négativement le climat et les microclimats locaux, bien au contraire.

Concernant la vulnérabilité du projet vis-à-vis du changement climatique, quelques hypothèses peuvent être formulées eu égard aux scénarios d'évolution du climat envisagés à moyen et long terme sur la région Occitanie :

- Risques :
  - Augmentation du risque de retrait-gonflement des argiles via ces mêmes épisodes de sécheresse ;
  - Augmentation du risque incendie avec l'amplification éventuelle des épisodes de sécheresse et des orages secs. La prise en compte des prescriptions du SDIS permet toutefois d'anticiper cette vulnérabilité et de limiter les phénomènes de propagation d'incendie aux abords du site d'implantation de la centrale photovoltaïque ;
  - Augmentation des fréquences des épisodes de fortes précipitations.
- Air : l'exploitation d'une centrale photovoltaïque s'inscrit pleinement dans une démarche de développement durable ciblant la prise en compte des effets du changement climatique. En participant à la limitation des émissions de gaz à effet de serre dans le processus de production d'énergie, il vise en lui-même à limiter l'impact des activités anthropiques sur le changement climatique.

En outre, la productivité d'une centrale photovoltaïque est dépendante de la durée et de l'intensité de l'ensoleillement.

Dans un contexte de changement climatique, des phénomènes météorologiques extrêmes pourraient devenir plus fréquents et de fortes chaleurs pourraient notamment dégrader les rendements. Cependant, ces phénomènes n'impactent pas de façon significative ce type de centrale photovoltaïque.

Dans les cas les plus défavorables, une hypothèse d'augmentation de la nébulosité et des périodes pluvieuses pourrait limiter la productivité de la centrale photovoltaïque. Il n'est pas toutefois attendu qu'une modification significative des conditions moyennes de nébulosité survienne durant les 40 années d'exploitation de celle-ci, et les épisodes de fortes précipitations resteront ponctuels et ne s'inscriront pas dans la durée. Si la nébulosité augmentait tout de même significativement, seule la rentabilité de la centrale serait impactée.

En conclusion, le projet n'est pas considéré comme vulnérable au changement climatique. Au contraire, en fonctionnement normal, il permet de produire une électricité d'origine renouvelable, afin de lutter contre le changement climatique.

9.7.2 VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Deux critères caractérisent le risque majeur :

- Une faible fréquence : l'homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à l'ignorer que les catastrophes sont peu fréquentes ;
- Une énorme gravité : nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l'environnement.

Une échelle de gravité des dommages a été établie par le ministère de l'environnement. Le tableau ci-après classe les événements naturels en six classes, de l'incident jusqu'à la catastrophe majeure.

Tableau 106 : Echelle de gravité des dommages (MTES)

Classe		Dommages humains	Dommages matériels (€)
0	Incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 M€
1	Accident	Un ou plusieurs blessés	Entre 0,3 M€ et 3 M€
2	Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 M€ et 30 M€
3	Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 M€ et 300 M€
4	Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 M€ et 3 000 M€
5	Catastrophe majeure	1 000 morts et plus	3 000 M€ et plus

Les catastrophes majeures peuvent être de plusieurs natures : catastrophe naturelle de grande ampleur (séisme de grande magnitude), risque technologique majeur, rupture de digue…

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, la vulnérabilité qui peut être définie en termes de « risques d'accidents et de catastrophes majeurs » est essentiellement liée, au retrait-gonflement des argiles, aux feux de forêts, à la rupture de barrage et aux inondations.

Notons qu'il n'existe aucune activité voisine de nature à engendrer des accidents ou catastrophes majeures. En effet, aucun établissement SEVESO n'est recensé dans un rayon de 5 km autour du projet.

Le projet de centrale photovoltaïque ne présente ainsi pas une vulnérabilité plus accrue que les espaces environnants aux risques définis ci-avant.

9.7.3 INCIDENCES ET MESURES RELATIVES A CES RISQUES D'ACCIDENTS ET DE CATASTROPHES

Les centrales photovoltaïques ne nécessitent aucune présence permanente de personnel. Tout au plus, des opérations de maintenance peuvent être nécessaires de manière très ponctuelle.

Dans l'hypothèse où un incident majeur survenait à proximité de la centrale photovoltaïque, très peu de dégâts seraient occasionnés du fait de la nature même des installations :

- Atteinte possible des panneaux solaires, sans danger pour l'environnement et les personnes ;
- Pas d'atteinte du personnel (sauf éventuellement si une opération de maintenance était en cours) ;
- Pas de risque significatif d'incendie, et aucun risque d'explosion ou d'écoulement de produits polluants.

Parmi les mesures permettant d'éviter et de réduire les incidences négatives notables de ces évènements sur l'environnement, on peut citer :

- Le dimensionnement du projet et l'emploi de matériaux homologués pour résister à des conditions météorologiques extrêmes (hautes et basses températures, rafales de vent, foudre etc.) ;
- La surveillance en continu et la possibilité d'arrêt de la production d'énergie en cas d'atteinte sur les postes de conversion ;
- Le respect des normes constructives et des prescriptions des services experts consultés (SDIS notamment : travail en binôme pour le personnel de maintenance, personnel équipé en matériel isolant).

Le projet n'est donc pas considéré comme vulnérable en cas d'accident ou de catastrophe majeure. Les incidences engendrées par le projet dans ce cas seraient très limitées et localisées. Des mesures adaptées d'évitement et de réduction sont mises en œuvre pour en maîtriser les effets.

10 DESCRIPTION DETAILLEE DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT

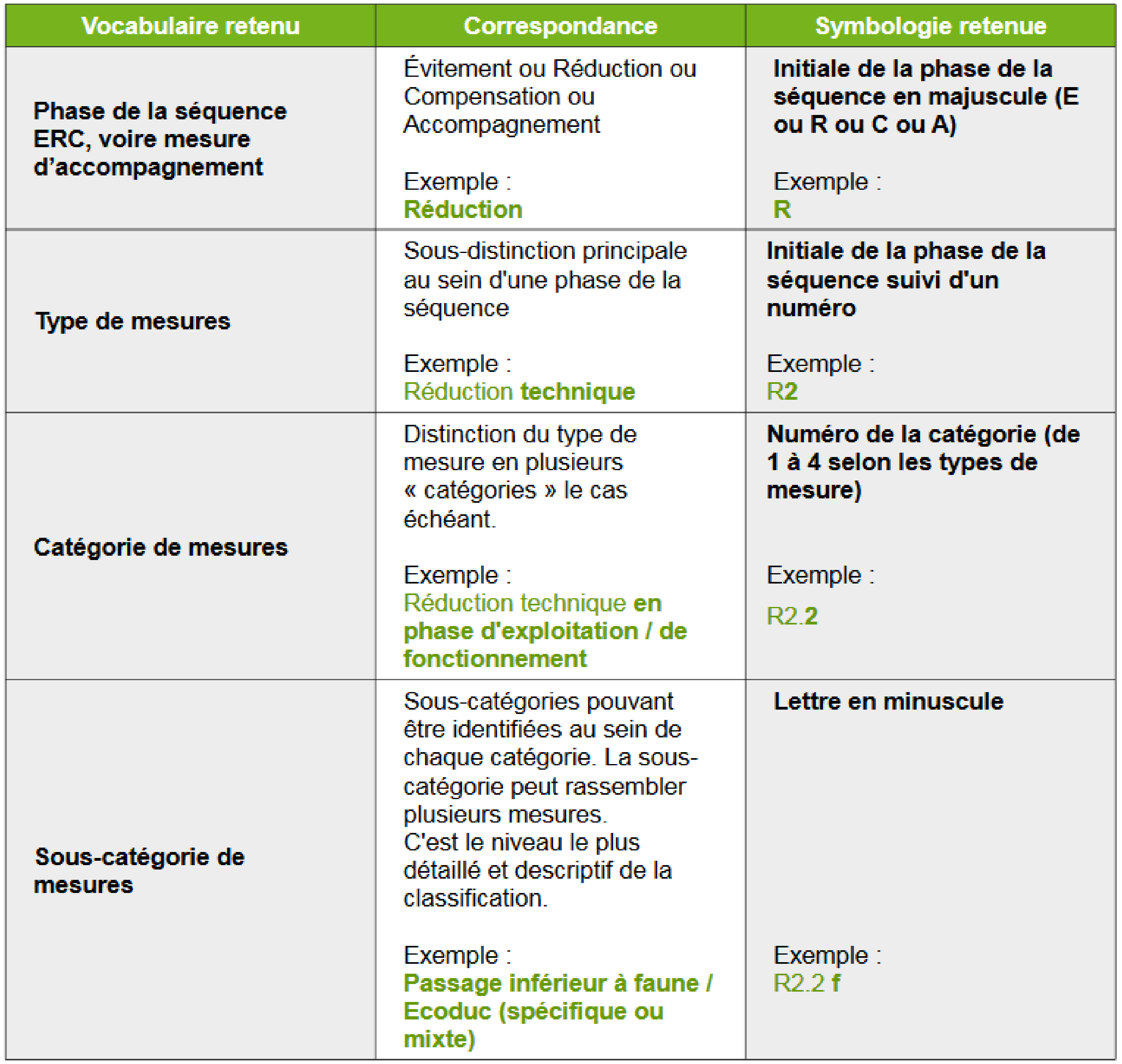
De manière itérative avec les différents experts externes indépendants ayant travaillé sur ce projet – et sur la base de leurs recommandations – plusieurs mesures ont été identifiées permettant d'assurer la production d'électricité à partir de l'énergie photovoltaïque tout en limitant au maximum les impacts sur les différentes composantes de l'environnement (milieu physique, naturel, humain, paysages).

Afin de suivre leur efficacité et proposer le cas échéant des adaptations, les mesures environnementales, que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre, feront l'objet d'un suivi, par des prestataires externes indépendants lorsque nécessaire.

Une numérotation associée à chaque mesure permet de faire le lien avec les mesures succinctement listées dans la partie « Impact » précédente. La nomenclature de cette numérotation est reprise du « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » publié en janvier 2018 par le Commissariat général au développement durable (CGDD). Dans ce guide, le choix a été fait de structurer les mesures selon quatre niveaux : phase de la séquence, type, catégorie et sous-catégorie.

Le tableau suivant illustre la méthodologie de hiérarchisation des mesures.

Tableau 107 : Hiérarchisation des mesures ERC selon quatre niveaux - Source : Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD



Vocabulaire retenu	Correspondance	Symbologie retenue
Phase de la séquence ERC, voire mesure d'accompagnement	Évitement ou Réduction ou Compensation ou Accompagnement Exemple : **Réduction**	**Initiale de la phase de la séquence en majuscule (E ou R ou C ou A)** Exemple : **R**
Type de mesures	Sous-distinction principale au sein d'une phase de la séquence Exemple : Réduction **technique**	**Initiale de la phase de la séquence suivi d'un numéro** Exemple : R**2**
Catégorie de mesures	Distinction du type de mesure en plusieurs « catégories » le cas échéant. Exemple : Réduction technique **en phase d'exploitation / de fonctionnement**	**Numéro de la catégorie (de 1 à 4 selon les types de mesure)** Exemple : R2.**2**
Sous-catégorie de mesures	Sous-catégories pouvant être identifiées au sein de chaque catégorie. La sous-catégorie peut rassembler plusieurs mesures. C'est le niveau le plus détaillé et descriptif de la classification. Exemple : **Passage inférieur à faune / Ecoduc (spécifique ou mixte)**	**Lettre en minuscule** Exemple : R2.2 **f**

10.1 MESURES D'EVITEMENT EN PHASE AMONT

Les lignes directrices sur la séquence ERC définissent la mesure d'évitement comme étant une « mesure qui modifie un projet ou une action d'un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait ». La mesure d'évitement se décline sous 3 formes :

- Evitement lors du choix d'opportunité : cette modalité correspond au moment où la décision définitive de faire ou de ne pas faire le projet (ou une action dans le cadre d'un document de planification) n'est pas encore prise. Elle intervient au plus tard lors des phases de concertation et de débat public. L'analyse de l'opportunité consiste à vérifier si un projet (ou une action) est pertinent au vu des besoins/objectifs, des enjeux environnementaux et paysagers et des solutions alternatives au projet ;
- Evitement géographique : la localisation alternative d'un projet permet d'éviter totalement certains impacts sur l'environnement ou le paysage. L'évitement géographique peut consister à changer le site d'implantation ou le tracé. Il peut aussi comporter des mesures propres à la phase chantier ;
- Evitement technique : il s'agit de retenir la solution technique la plus favorable pour l'environnement en s'appuyant sur les meilleures techniques disponibles, à un coût économiquement acceptable. Certaines mesures d'évitement technique peuvent également être propres à la phase chantier.

10.1.1 MESURES D'EVITEMENT EN PHASE AMONT

E1 – Evitement des habitats de plus fort intérêt							
E	R	C	A	E1.1 : Évitement « amont », en phase de conception du dossier de demande			
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif				Conservation d'une partie des habitats de pelouses siliceuses (35.3) à l'Ouest de la ZIP 1 (secteur Nord-Ouest) et la biodiversité associée. Conservation totale des prairies humides (37.4) qui se situent à l'extérieur de la la zone d'implantation potentielle au Nord-Ouest de la ZIP3 (secteur sud-ouest) et de la mare temporaire au sein de la ZIP 2 (secteur Nord-Ouest).			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				Les milieux humides (prairie et mare temporaire), et ouverts (pelouses) pour des amphibiens, reptiles et insectes.			
Description de la mesure				La mesure la plus efficace pour limiter les impacts est toujours l'évitement. Dans le cadre de ce projet, les habitats présentant le plus d'enjeux sont majoritairement évités, à savoir : ▪ 0,04ha de prairies humides méditerranéennes hautes qui se situent à l'extérieur de la zone d'implantation potentielle à l'ouest de la ZIP 3 (secteur sud-est) ▪ 0,04 ha de pelouses siliceuses méditerranéennes au nord-ouest du site (ZIP 1, secteur nord) ▪ Une mare temporaire et la végétation à proximité au sein de la ZIP 2 (secteur nord-est)			
Acteurs impliqués				Maître d'ouvrage			
Coût				Inclus dans le coût global du projet.			

E1 .1c– Redéfinition des caractéristiques du projet							
E	R	C	A	E1.1 : Évitement « amont », en phase de conception du dossier de demande			
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif				Réduire l'impact visuel du parc solaire.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				/			
Description de la mesure				L'intégralité des masques végétaux périphériques est maintenue. Des haies sont plantées, là où ponctuellement les masques visuels existants sont partiellement absents. Ce renforcement des plantations est effectué de part et d'autre des chemins et voiries traversant les zones nord et sud. La zone nord du projet est ainsi intégralement ceinturée par un masque végétal préservé ou créé localement. C'est également le cas de la partie ouest de la zone Sud. Les masques paysagers existants de la partie est de la zone sud sont intégralement maintenus sur les linéaires sud et ouest et densifiés là où cela est nécessaire.			
Acteurs impliqués				Maitre d'ouvrage			
Coût				Inclus dans le coût global du projet.			

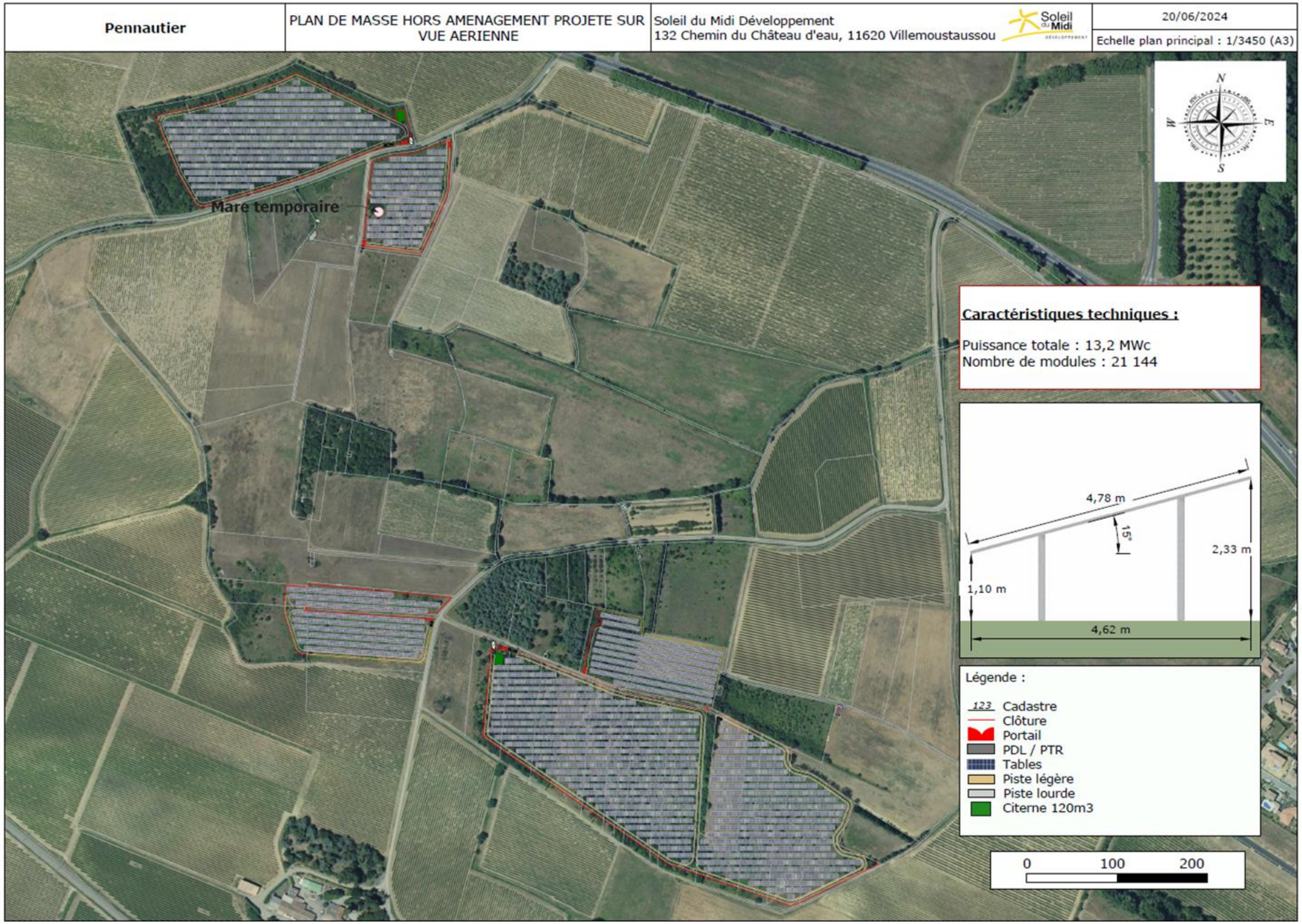

Pennautier
PLAN DE MASSE HORS AMENAGEMENT PROJETE SUR VUE AERIENNE
Soleil du Midi Développement
132 Chemin du Château d'eau, 11620 Villemoustaussou
Soleil du Midi
20/06/2024
Echelle plan principal : 1/3450 (A3)
Mare temporaire
N
E
S
W
Caractéristiques techniques :
Puissance totale : 13,2 MWc
Nombre de modules : 21 144
4,78 m
15°
2,33 m
1,10 m
4,62 m
Légende :
123 Cadastre
Clôture
Portail
PDL / PTR
Tables
Piste légère
Piste lourde
Citerne 120m3
0
100
200

Figure 252 : Localisation des zones boisées évitées

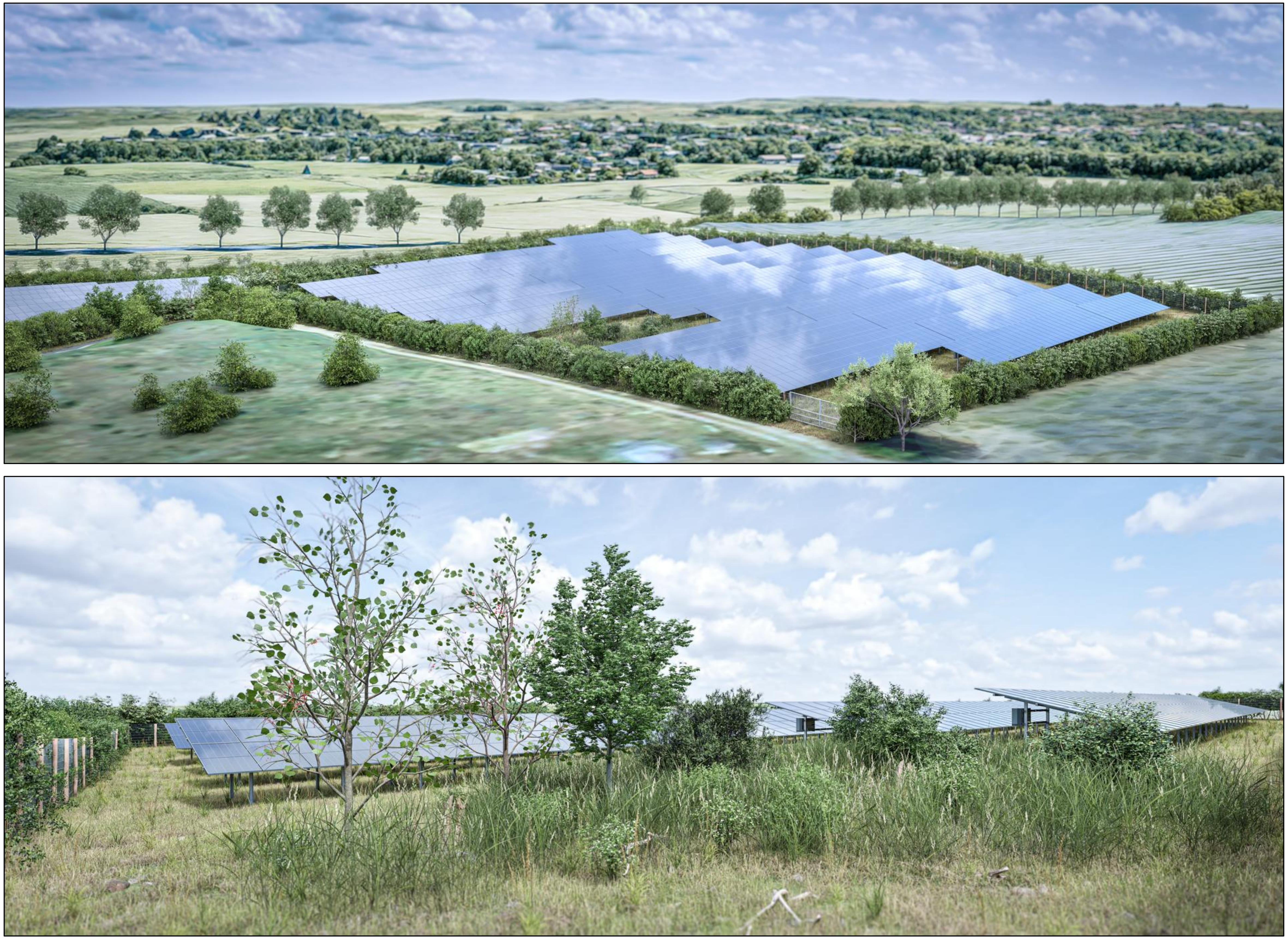


Figure 253 : Illustration du secteur nord du projet avec l'évitement de la mare temporaire – Source : Bellevue visualisation 3D

10.1.2 MESURE D'EVITEMENT EN PHASE TRAVAUX

E3.1a – Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)				
E	R	C	A	E3.1 : Évitement technique en phase travaux
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif	Assurer l'absence de rejet dans le milieu naturel (air, sol, eau, sous-sol).			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)	Habitats, faune, flore.			
Description de la mesure	Plusieurs dispositifs permettront d'assurer l'absence de rejet de produits polluants dans le milieu naturel durant toute la durée des travaux : ▪ Absence de stockage d'hydrocarbures ou de produits polluants au sein de la zone d'implantation du projet ou stockage sur des aires de rétention étanches ; ▪ Mise en place de sanitaires de chantier conforme à la réglementation ; ▪ Pas d'entretien ou de réparation des engins sur le site du projet ; ▪ Les vidanges d'engins, ou tout autre rejet direct d'eaux souillées ou produits dans l'environnement sur le site sont interdits ; ▪ Les entreprises venant sur le chantier devront justifier d'un entretien régulier des engins de chantier afin d'éviter des fuites d'hydrocarbures depuis les réservoirs défectueux ou à la suite de rupture des circuits hydrauliques ; ▪ L'approvisionnement en hydrocarbures pour les engins de chantier sera effectué sur une aire étanche mobile ; ▪ Le groupe électrogène alimentant en électricité la base vie, s'il est nécessaire, sera équipé d'un réservoir à double paroi pour éviter toute fuite accidentelle d'huiles et hydrocarbures ; ▪ Les déchets provenant du chantier seront exportés afin d'éviter une pollution du sol, et un impact visuel. Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets (cf. mesure R2.1u) ; ▪ Collecte des eaux polluées par les engins et installations de chantier par réseau étanche de fosses/collecteurs vers des bassins de retenue où elles seront décantées, déshuilées et rejetées dans le milieu. Aucun rejet direct dans le milieu n'est autorisé ; ▪ Afin de ne pas produire d'embâcle, les déchets végétaux issus des débroussaillages et abattages seront débités et évacués progressivement. Tout embâcle sera retiré.			
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises de travaux.			
Modalités de suivi envisageables	Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande. Vérification de l'absence de rejet par des mesures adaptées par un écologue en charge du suivi écologique du chantier ou par le chargé environnement du chantier.			
Coût	Inclus dans le coût global du projet.			

10.1.3 MESURE D'EVITEMENT EN PHASE EXPLOITATION

E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu				
E	R	C	A	E3.2 : Evitement technique en phase exploitation / fonctionnement
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif	Eviter tous risques de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux souterraines et superficielles et, par conséquent, les incidences potentielles sur les milieux naturels et les espèces les utilisant.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)	Habitats naturels et flore patrimoniale à proximité immédiate des emprises. Faune locale indirectement.			
Description de la mesure	Tout polluant est proscrit pour le nettoyage des panneaux, empêchant toute pollution des eaux et des sols. Ceux-ci seront nettoyés naturellement grâce à l'eau de pluie. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien des milieux naturels au sein du parc et en périphérie.			
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, entreprise en charge de l'entretien et nettoyage du site.			
Modalités de suivi envisageables	Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande. Vérification de l'absence de polluant par des mesures adaptées. Tableau de suivi des actions d'entretiens avec descriptif technique des moyens employés.			
Coût	Inclus dans le coût global du projet.			

10.2 MESURE DE REDUCTION

Les lignes directrices sur la séquence ERC définissent la mesure de réduction comme étant une « mesure définie après l'évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase chantier ou en phase exploitation. »

La mesure de réduction peut avoir plusieurs effets sur l'impact identifié. Elle peut agir en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit son étendue, soit la combinaison de plusieurs de ces éléments, ceci en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable).

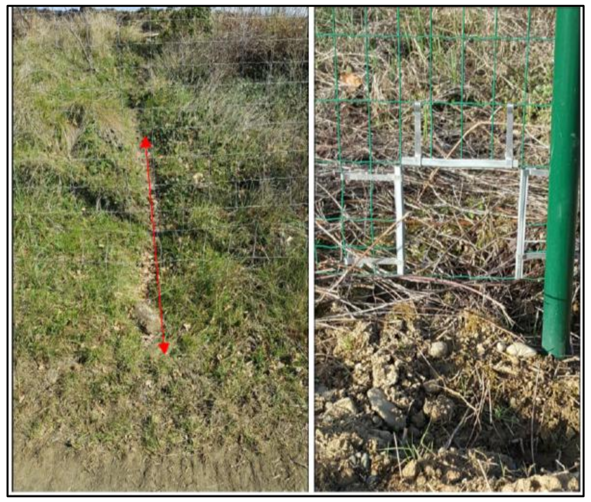
10.2.1 MESURES DE REDUCTION EN PHASE TRAVAUX

<table>
<tr><th colspan="8">R1 – Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">Réduction en phase travaux</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Limiter le dérangement des espèces durant la période la plus critique de leur cycle.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">Toutes les espèces animales, notamment les oiseaux seront les espèces les plus sensibles aux dérangements.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">Afin d'éviter le dérangement de l'avifaune nicheuse du secteur et limiter les risques de mortalité d'individus d'oiseaux, chiroptères, faune terrestre (notamment de jeunes stades (œufs, oisillons au nid)), il convient d'éviter les travaux de débroussaillage, décapage, terrassements, en période de reproduction et de léthargie potentielle d'individus en hivernage.
Ainsi, les travaux devront débuter entre septembre et début novembre, période permettant d'éviter le plus de sensibilité pour la faune :
- Période de nidification des oiseaux : mars à août
- Période d'hibernation ou léthargie pour les chauves-souris, les reptiles et les amphibiens : mi-novembre à février
Une fois les premières étapes de travaux débutées et ayant permis de rendre la zone temporairement défavorable pour la faune, la suite des travaux et leur finalisation pourra se poursuivre sur des périodes plus longues et à priori interdite sous réserve de l'approbation d'un bureau d'études spécialisé en écologie suite à une visite de terrain. Un des paramètres importants reste de ne pas créer de longues interruptions durant les travaux afin d'éviter que la faune ne recolonise le périmètre par absence d'activité d'effarouchement.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Exploitant de la centrale, entreprise TP, etc.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">-.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">Intégré au coût du chantier.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="8">R2 – Réduction de la perte de surfaces d'habitats à enjeu modéré</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">Réduction en phase travaux</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Réduire la destruction d'habitats d'intérêt pour les espèces les plus sensibles</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">Tous les groupes.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">Dans le cadre de ce projet, plus de 1 hectare de chênaies ainsi qu'une surface totale de 0,44 hectare de milieux ouverts (friches, zones rudérales) sont épargnés. Ces espaces restent donc disponibles pour les oiseaux, les chiroptères et la petite faune, contribuant ainsi au maintien des espèces dans la zone.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Exploitant de la centrale, entreprise TP, etc.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">-.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">Intégré au coût du chantier (perte de productible) .</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="8">R3 – Réduire le risque de propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">Réduction en phase travaux</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Eviter / limiter la dispersion de plantes invasives sur l'emprise du chantier et hors chantier.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">Peu d'espèces exotiques ont été détectées sur le site (3 espèces) dont des espèces annuelles ou bisannuelles (2 espèces) et le robinier faux-acacia. Le chantier peut entrainer le développement de ces plantes exotiques envahissantes mais aussi favoriser l'installation de nouvelles.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">L'expansion d'espèces végétales introduites au détriment de la flore indigène est identifiée comme un problème écologique à part entière dans la stratégie nationale de reconquête de la biodiversité, et l'Etat préconise des actions à tous les niveaux en ce sens, y compris lors des aménagements nouveaux.
Aucun apport de terre ne sera fait sur le site ou bien il faudra s'assurer que la terre ne provient pas d'une zone « contaminée » par des graines et des fragments de plantes exotiques. Les engins de chantiers devront être propres avant de rentrer sur le site pour ne pas introduire d'espèces supplémentaires. De même, ils seront nettoyés avant de sortir du site pour ne pas contaminer d'autres sites.
Compte tenu de la nature du sol et du type de végétation présent actuellement sur le site, une régénération naturelle est préconisée.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Exploitant de la centrale, entreprise TP, etc.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">-.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">Intégré au coût du chantier.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="8">R4– Gestion écologique de la végétation de la centrale</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">Réduction en phase travaux</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Favoriser la biodiversité au sein de la centrale.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">Ensemble du cortège d'espèces semi-ouvertes associées (oiseaux, reptiles, insectes).</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">**Les surfaces de végétations entre tables et sous les panneaux** devront être entretenues de manière écologique, afin de conserver une végétation basse se rapprochant des formations voisines. L'une des deux solutions suivantes peut être mise en place :
▪ **Fauche tardive** : la fauche doit être réalisée au maximum une fois par an, en automne, entre septembre et novembre afin d'éviter la période la plus critique pour la faune. L'entretien se fera de façon manuelle sans circulation d'engins. Il est possible de mettre en place une fauche en mosaïque en conservant des zones refuges fauchées uniquement tous les 2 à 3 ans dans certains secteurs. La végétation débroussaillée sera exportée afin de maintenir une certaine « pauvreté » en matière organique ce qui limitera le développement des espèces rudérales et la densité de végétation.
▪ **Pâturage extensif** pour maintenir un milieu ouvert. Un entretien par pastoralisme est envisageable sur ce type de terrain, à l'image du mode de gestion actuel, afin de préserver au mieux l'habitat de pelouses, notamment pour les parties non impactées par l'ombrage des panneaux (entre les tables, et espace entre les tables et les pistes). Pour cela, un diagnostic pastoral permettra de vérifier les atouts (valeur fourragère) mais aussi les contraintes d'une zone de pâturage. Le pâturage ovin (le moins impactant pour le milieu et le matériel) semble être une solution favorable afin de favoriser un habitat de type pelouse. Le chargement devra être suivi et adapté. Le fauchage des refus peut être nécessaire pour éviter l'envahissement par les ligneux (végétaux non consommés par le bétail, la présence de chèvres peut diminuer ce besoin). Comme pour la fauche, un pâturage en mosaïque peut être réalisé en mettant en place une rotation, afin de réduire le stress sur la végétation.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Gestionnaire du site</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">-.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">A préciser selon les options retenues</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="8">R5– Réduction de l'effet barrière de la clôture périphérique (passage à faune)</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">Réduction en phase travaux</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Faciliter les déplacements de la faune terrestre, entravés par la présence de clôtures.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">Espèces mobiles de petite à moyenne taille se déplaçant au sol : mammifères, reptiles et amphibiens.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">Pour permettre de maintenir le passage de la petite faune, il est prévu d'installer un passage faune de dimensions 25 cm x 25 cm, tous les 50 m, en particulier face à la mare temporaire au niveau de la ZIP 2 et face aux extrémités de la haie dans la ZIP 4. Concernant le grillage, il faudra privilégier soit des mailles très fines (4cm) soit très larges (12cm) car avec des mailles intermédiaires, des espèces comme le hérisson peuvent rester bloquées en tentant de passer.

Exemple de clôture avec passage à faune</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Exploitant de la centrale</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">-.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">45 euros (l'unité)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="8">R6– Protocole d'abattage préventif des arbres</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">Réduction en phase travaux</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Limiter la mortalité et le dérangement d'espèces arboricoles lors du déboisement de la surface de chênaie à l'est du parc.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">Arbres à cavités, favorables pour les chiroptères (gîtes), les oiseaux ou encore les coléoptères saproxyliques (galeries).</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">Les arbres présentant des cavités accessibles pouvant abriter des chiroptères seront systématiquement vérifiés par un expert chiroptérologue équipé d'un endoscope ou autre moyen quelques jours avant la coupe afin d'identifier l'éventuelle présence d'individus. Pour un gîte où la présence de chauves-souris est affirmée, il faudra attendre l'envol complet des individus partant chasser. Une heure après, colmater l'entrée du gîte avec un matériau solide avant l'abattage.
Le jour même, un chiroptérologue peut aussi vérifier sur place l'absence de chiroptères dans les arbres concernés (prospection de la cavité avec un système de miroir éclairé par une lampe ou un endoscope, repérage du guano, odeur d'ammoniac, …).
Pour tout gîte potentiel repéré par un chiroptérologue, il est possible d'abaisser la branche ou le tronc concerné à l'aide de cordes et le laisser au sol, l'entrée face au ciel pendant 48 heures, pour permettre aux chauves-souris de quitter le gîte, puis de fixer le tronçon comportant le gîte sur un arbre à proximité dans un secteur non défriché, orienté de la même façon qu'avant la coupe, pour permettre aux chiroptères de réutiliser cette cavité. Ces travaux seront à réaliser pendant les périodes d'avril-mai et de septembre-octobre (avant l'hibernation), périodes pendant lesquelles les chauves-souris auront le plus de chances de survie.
De même, l'inspection des arbres concernera les potentialités d'accueil pour les **coléoptères saproxyliques** (galeries, larves). En cas de présence avérée ou supposée, les troncs des arbres concernés seront laissés en andain sur la zone (bord de parcelle ou de chemin) pour que les larves puissent poursuivre leur développement (durée de 3-5 ans). Selon leur taille, les futs pourront être conservés entiers ou en tronçons de 4-5 mètres au moins.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Bureau d'études en écologie ou association.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">-.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">Au moins une journée pour l'évaluation depuis le sol, puis le nombre de jours d'interventions est à évaluer en fonction de la quantité d'arbres favorables et de la durée d'abattage ; Intervention d'un expert écologue, environ 500€ sur une journée.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="8">R7– Suivi de chantier par un écologue</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">Réduction en phase travaux</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Eviter toute dégradation des zones sensibles lors des travaux et veiller au respect des mesures de réduction à mettre en place en phase de chantier.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">Habitats, flore et entomofaune principalement.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">Afin de s'assurer de la bonne conduite des travaux dans le respect des préconisations environnementales, le maître d'œuvre veillera à s'entourer d'un coordonnateur Environnement qui sera destinataire de prescriptions subordonnées à l'obtention de l'autorisation des travaux et des dossiers réglementaires en amont, lui permettant d'avoir connaissance des enjeux pré-identifiés concernant la préservation du milieu naturel (balisage éventuel des habitats sensibles, habitats d'amphibiens). Ce suivi sera effectué par un écologue (bureau d'étude ou association) qui veillera tout au long du chantier au respect des prescriptions environnementales et aura pour rôle de guider et d'informer le personnel de terrain à la justification des mesures et également les opérations de coupes, stockage, nivellements.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Bureau d'études en écologie</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">-.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">Environ 500 € par expert par passage à raison d'un passage mensuel, avec remise d'un rapport final de suivi à destination des services de l'Etat, soit environ 3500 à 4000 euros HT.</td></tr>
</table>

R1.1a – Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
R1.1 b – Limitation / adaptation des installations de chantier

E	R	C	A	R1.1 : Réduction géographique en phase travaux
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif	Réduire l'érosion du sol et la destruction de milieux sensibles ou attenants à la zone de chantier Réduire les risques de collision ou d'écrasement d'espèces protégées et/ou patrimoniales			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)	Ensemble des espèces floristiques et faunistiques identifiées			
Description de la mesure	Le chantier de construction au droit du projet sera réalisé sur une emprise de chantier définie par un géomètre et limitée. Les clôtures seront installées le plus tôt possible afin d'éviter toute sortie des emprises. Aucun stockage de matériaux et installation de base de vie ne sera réalisé dans les habitats naturels identifiés. Le chantier sera clos, rendant ainsi impossible toute intrusion. Tous les cheminements de sécurité seront clairement identifiés et protégés. Une attention particulière sera portée : ▪ Au bon aspect du barriérage ; ▪ A la continuité de la barrière, son alignement et sa stabilité en toutes circonstances ; ▪ A l'aménagement des accès en conséquence ; ▪ A la sécurité des éventuels éléments mobiles ; ▪ A la mise en place de la signalisation et de l'information réglementaire ; Une signalisation sera mise en place à l'approche de la route d'accès du chantier. La circulation des engins se fera au maximum sur les voies et chemins existants ou les pistes prévues à cet effet (cf. mesure A6.1a). Les aires de chantier, de ravitaillement, de stationnement et de stockage sont éloignées des zones à sensibilité environnementale. Il est essentiel de limiter l'orniérage de la couche superficielle, afin d'éviter la stagnation des eaux météoriques. De plus, les engins si garés pour une longue période ne seront pas laissés sur site avec le réservoir plein et à proximité de zones naturelles sensibles mais sur des zones aménagées comme les pistes ou les plateformes.			
Acteurs impliqués	Le Maître d'Ouvrage prendra toutes les dispositions nécessaires auprès des entreprises mandatées pour les travaux, il leur transmettra l'ensemble des mesures décrites dans l'étude d'impact et arrêtés préfectoraux d'autorisation associés. Maître d'œuvre, géomètres entreprises. Bureau d'études en charge de l'assistance écologique et de la coordination environnementale.			
Modalités de suivi envisageables	Vérification du respect des prescriptions par l'écologue en charge du suivi du chantier.			
Coût	Inclus dans le coût global du projet.			

R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif	Eviter la pollution des sols et des habitats afin de réduire au maximum les impacts indirects sur les espèces.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)	Habitats, faune et flore.			
Description de la mesure	Les besoins en eau potable en cours de chantier seront satisfaits via un acheminement sur site dans une citerne. Aucun forage ne sera réalisé in situ. Les dispositions nécessaires à l'évacuation des eaux sanitaires et produits chimiques utilisés sur la base vie seront mises en œuvre conformément à la réglementation en vigueur : WC chimiques ou fosse septique enterrée.			
	Des moyens seront mis en œuvre pour assurer la propreté du chantier (bacs de rétention, bacs de décantation, protection par filets des bennes pour le tri des déchets…). Le nettoyage des cantonnements, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail, sera effectué régulièrement. Aucune opération de lavage ne devra toutefois être effectuée en dehors des zones réservées. Le lavage des outils ne pourra être effectué sur le site que sur une zone étanche équipée de géotextiles. Figure 254 : Exemple de stockage sur bac étanche – Source : SOLER IDE			
	Tous les véhicules pénétrant sur le chantier devront disposer d'un dispositif de kit anti-pollution. Par ailleurs et conformément à la réglementation en vigueur, le personnel en charge du transport concernant les produits transportés, les opérations de manutention et de déchargement devra avoir connaissance des consignes de sécurité à appliquer en cas d'incident.			
	Tout déversement ou rejet d'eaux usées, de boues, coulis, hydrocarbures, polluants de toute nature etc. dans des puits, forages, nappes d'eaux superficielles ou souterraines, cours d'eau, ruisseaux naturels, égouts, fossés, etc. est strictement interdit. Les toupies de chantier pourront être nettoyées sur site dans une cuve équipée de géotextile.			
	Des filtres à paille seront installés avant l'exutoire des eaux de ruissellement sur le chantier, afin de filtrer celles-ci et abattre l'essentiel de la charge polluante.			
	Une surveillance météo sera mise en œuvre afin de prévenir des éventuelles fortes pluies ou d'une tempête et d'organiser le chantier en fonction des évènements à venir.			
	La réalisation de travaux en période de pluies abondantes ou de phénomènes météorologiques majeurs sera évitée autant que possible. Une surveillance des conditions météorologiques sera réalisée par les entreprises de chantier. Si la présence d'eau était constatée durant le chantier, un système de pompage pourra être mis en œuvre.			
	Une fosse sera créée pour la vidange des bennes à béton, fosse recouverte d'un géotextile afin de pouvoir ensuite aisément évacuer ces écoulements de béton, une fois le chantier terminé.			
	Les envols de poussière en période sèche seront, au besoin, limités par arrosage régulier.			
Acteurs impliqués	Le Maître d'Ouvrage prendra toutes les dispositions nécessaires auprès des entreprises mandatées pour les travaux, il leur transmettra l'ensemble des mesures décrites dans l'étude d'impact et arrêtés préfectoraux d'autorisation associés.			
Modalités de suivi envisageables	Maître d'œuvre, entreprises.			

R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	
Coût	Intégré dans les coûts du projet. Kits absorbants : 1 000 euros pour 15 kits absorbant tous liquides 45 L.

R2.1e – Dispositif de prévention de lutte contre l'érosion des sols							
E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux			
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif				Lutter efficacement contre l'érosion des sols, les éboulements et le départ massif de MES.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				Habitats.			
Description de la mesure				Avant la fin de la phase de chantier une fois les aménagements en place les terrains mis à nu en phase de chantier seront ensemencés si aucune reprise spontanée de la végétation n'est visible (cf **Mesure R2.1r**). Afin d'éviter les risques d'érosion, les emprises du chantier sont délimitées au strict nécessaire et seules celles-ci seront piquetées avant l'intervention des engins. Le plan des pistes de circulation sera établi avant le démarrage du chantier et imposé aux entreprises. La conception des ouvrages de génie civil sera fondée sur les résultats des études géotechniques spécifiques qui seront réalisées. Ainsi, les fondations mises en œuvre pour la mise en place des tables d'assemblage seront adaptées aux conditions du sol et du sous-sol au droit de chaque table. Le terrain naturel d'assiette du projet sera conservé au plus près ou modelé au niveau afin de limiter les terrassements et de se raccorder harmonieusement au terrain naturel. Les terrassements seront réalisés en dehors des périodes pluvieuses.			
Acteurs impliqués				Maitrise d'ouvrage. Entreprise paysagiste pour le semis, l'entretien et la garantie de la prise de la mesure. Bureau d'étude en charge de l'assistance et de la coordination environnementale.			
Modalités de suivi envisageables				Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes). Tableau de suivi des actions réalisées.			
Coût				Inclus dans le coût du projet			

R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines							
E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux			
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif				Limiter les nuisances sonores envers les populations riveraines au chantier.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				Faune locale.			
Description de la mesure				➢ *Limitation des nuisances de chantier* Afin de limiter les nuisances visuelles et olfactives, un soin particulier sera apporté aux installations de chantier. La propreté intérieure et extérieure sera assurée. Les salissures de boue à l'extérieur du chantier seront limitées. En cas de salissures sur la voie publique (boues, traces d'hydrocarbures), un nettoyage immédiat de la voie sera assuré. Les aires bétonnées et les abords du chantier seront régulièrement balayés. Un entretien quotidien des chantiers, et de leurs abords sera effectué. Le choix des points d'accès au chantier, le phasage prévu pour les travaux, la position des moyens de levage, les horaires des livraisons de gros gabarit, les horaires d'activité seront conditionnés par le souci d'assurer la sécurité de tous (ouvriers, riverains, véhicules) et de réduire les dérangements occasionnés riverains les plus proches. Un dispositif de communication et d'information sera mis en place avec notamment l'installation de panneaux d'information. Ce fonctionnement permettra d'anticiper les gênes occasionnées par le chantier. Les riverains les plus proches et les entreprises localisées à proximité seront notamment prévenus en cas de coupure d'eau ou de courant momentanée le cas échéant. ➢ *Schéma de gestion de la circulation* Les principales mesures envisagées sont des mesures de réduction d'incidence par une meilleure information des riverains et usagers du secteur et la gestion des itinéraires de camions en relation avec les collectivités. Cette mesure prévoit une information spécifique avant le démarrage des travaux et des informations périodiques seront diffusées durant la période de chantier. Après travaux, les voies routières seront remises en état si besoin. Les déplacements des convois exceptionnels éventuels, nécessaires à l'acheminement de la grue, ou des tronçons de la passerelle, s'effectueront dans des plages horaires aménagées en accord avec les services gestionnaires compétents. ➢ *Réduction de la pollution de l'air* Pour réduire d'éventuels effets sur l'air liés à l'impact du chantier, plusieurs mesures particulières sont prévues : ▪ La vitesse des engins de chantier sera limitée sur l'emprise du site. Les aires d'accès feront l'objet d'un balayage autant que de besoin ; ▪ Les véhicules de chantier respecteront les normes en vigueur en matière d'émissions atmosphériques. Une consigne d'arrêt de moteur sera transmise au transporteur pour les camions en attente ; ▪ Afin d'éviter l'envol de poussières, des arroseuses seront présentes sur les zones de chantier afin d'humidifier, si besoin est, les zones de terrassement et les pistes d'accès. Les roues des véhicules seront nettoyées ; ▪ Les déchets feront l'objet d'une gestion rigoureuse afin en particulier d'éviter les envols : des filets anti-envol pourront notamment être installés sur les bennes de récupération et les bennes des camions de transport seront bâchées. ➢ *Gestion des déchets* Cf. mesure R2.1u « Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier ». ➢ *Bruit* Le bruit ne peut être éliminé sur un chantier. En revanche, il peut être réduit en intensité et/ou en durée, diminuant ainsi les effets. Durant les travaux, des dispositions seront prises pour limiter les nuisances sonores : Les entreprises intervenant sur les chantiers auront l'obligation de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner les riverains, entreprises locales et la faune, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément. Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur et soumis à un contrôle et un entretien régulier. L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc. gênants pour le voisinage et la faune sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents. Les travaux seront effectués conformément aux règles de travail en vigueur. Les engins lourds ou bruyants utilisés par les entreprises lors des travaux devront respecter les normes environnementales en vigueur concernant la propagation des vibrations. L'adoption d'un matériel conforme aux normes en vigueur sur le bruit et disposant de certificats de contrôle.			

R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, constructeurs, maîtrise d'œuvre, entreprises de travaux.
Modalités de suivi envisageables	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes). Vérification de l'atténuation de la nuisance par des mesures adaptées (niveau de bruit, etc.).
Coût	Inclus dans le coût global du projet.

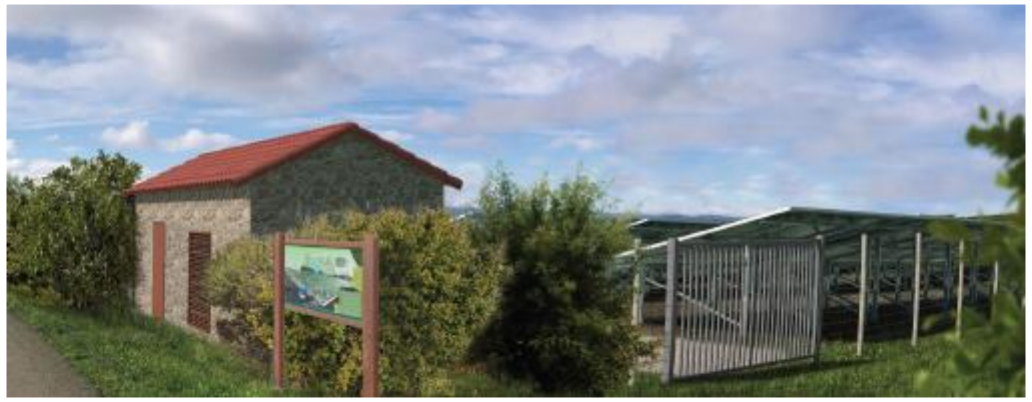
<table>
<tr><th colspan="8">R2.1r – Dispositif de repli du chantier</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">R2.1 : Réduction technique en phase travaux</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Limiter la prolifération des espèces exotiques envahissantes et limiter la perte d'habitat pour les espèces animales et végétales sur ces espaces mis à nus et non revégétalisés
Aide à la reprise de la végétation si nécessaire
Limiter l'érosion du sol</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">Habitats naturels.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">Les principales mesures après chantier consisteront en une remise en état du site en fin de travaux : déconstruction des éventuelles plateformes imperméabilisées sur la base vie, nettoyage et cicatrisation des éventuelles pistes de chantier, des zones d'installation de matériel, ainsi que d'éventuelles zones de dépôts temporaires.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) par l'écologue en charge du suivi du chantier, le coordinateur SPS et le maître d'œuvre.
La traçabilité du suivi sera assurée par la mise en place d'un tableau de surveillance des dispositifs (dates de passage, entretien réalisés, remplacements éventuels…).</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">Inclus dans le coût global du projet.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="8">R2.1t – Limitation du risque incendie en phase chantier</th></tr>
<tr><td></td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">R2.1 : Réduction technique en phase travaux</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Limiter le risque incendie sur le chantier.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">Les mesures prises en phase de chantier assurent une bonne prise en compte du risque incendie :
▪ Les feux sont interdits sur le chantier ;
▪ Des zones spécifiques pour fumer sont aménagées au niveau de la base de vie ;
▪ Des extincteurs sont présents au sein de la base de vie.
Si possible, les engins de chantier seront équipés d'un extincteur à poudre et à eau. Tous les bungalows de chantier et containers de stockage sont équipés d'extincteur à eau. Ces extincteurs sont numérotés et font l'objet d'une vérification annuelle. Les petits engins à moteur thermique (scie, groupe électrogène, ponceuse) devront être utilisés à proximité d'un extincteur à poudre.
Tous les outillages électriques et engins de chantier font l'objet d'un plan de maintenance préventive afin de les maintenir en état et d'éviter tout risque d'incendie lié à un mauvais fonctionnement. Les engins évolueront sur des zones stabilisées inertes. Celles-ci sont maintenues libres afin de ne pas obstruer le passage des engins de défense contre l'incendie.
Il est interdit de fumer à l'air libre sur le chantier pour prévenir tout risque incendie.
La sécurisation du site est assurée par une clôture réalisée dès le démarrage des travaux. Une surveillance humaine est assurée sur site lorsque les modules sont stockés sur site mais pas encore installés sur les structures. Il n'y a pas de surveillance sinon.
Le risque électrique est décrit dans le Plan général de coordination ainsi que les procédures de mise en sécurité de l'installation et de secours à la personne en tout point du site. Ces consignes sont affichées dans les locaux du personnel chantier et rappelées dans le livret d'accueil chantier, diffusé aux différents intervenants.
Des parafoudres et paratonnerres seront installés en conformité avec la norme en vigueur. A la mise en service, une vérification électrique initiale est réalisée par un bureau de contrôle agréé pour attester de la bonne réalisation des protections électriques et mises à la terre, de l'îlotage et des vérifications des parafoudres. Une vérification électrique annuelle de la centrale à la charge de l'exploitant est ensuite réalisée par un bureau de contrôle. Ces vérifications permettent de détecter tout court-circuit qui pourrait occasionner un risque électrique. L'attestation réalisée en amont atteste quant à elle de la bonne définition des sections de câbles et protections utilisées.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises.
Bureau d'études en charge de l'assistance écologique et de la coordination environnementale.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">Inclus dans le coût global du projet.</td></tr>
</table>

R2.1u – Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier							
E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux			
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif				Limiter les pollutions inhérentes aux déchets produits par le chantier.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				-			
Description de la mesure				L'abandon ou l'enfouissement des déchets sur le chantier sera formellement interdit par la charte chantier propre des constructeurs. Le recours à la valorisation devra être systématiquement recherché. Ceci impose la mise en place d'installations pour le tri des déchets sur le chantier. Les équipements participants à l'élimination des déchets devront être adaptés au type de déchets. La production de déchets devra être réduite à la source par les entreprises intervenant sur le chantier. Des bennes adaptées aux types de déchets, seront mises en place dès le début du chantier pour trier l'ensemble des déchets générés avec notamment : une benne pour les Déchets Industriels Banals (DIB), une benne pour les Déchets Dangereux (DD), une benne pour les métaux. Un affichage permettra de distinguer les bennes. Les déchets seront traités dans des centres d'élimination, dûment agréés, adaptés à chacun d'eux. Il est de la responsabilité de l'entreprise de mettre en œuvre la filière d'élimination adaptée à chaque déchet, conformément à la réglementation en vigueur. Cela inclut le conditionnement et le transport. Les filières d'élimination à privilégier seront : ▪ Emballages (cartons, plastiques) : valorisation (énergétique ou matière) obligatoirement ; ▪ Huiles usagées : valorisation obligatoirement ; ▪ Déchets verts : valorisation (énergétique ou matière) ; ▪ Déchets inertes (terres, …) : valorisation dans la mesure du possible sur le site (pistes, remblai des fondations…) ou auprès des agriculteurs. En aucun cas, ces terres ne seront utilisées pour combler des zones humides ; ▪ Déchets dangereux : privilégier la valorisation dans la mesure du possible. L'envoi de déchets vers un centre d'élimination sera soumis à une autorisation préalable du centre. Les entreprises ayant en charge la réalisation du chantier devront fournir un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (S.O.G.E.D). Ce document permettra à l'entreprise de s'engager sur : ▪ La nature des déchets pouvant être produits sur le chantier, ▪ Les méthodes qui seront employées pour trier et ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, centre de regroupement) et les unités de recyclage vers lesquelles seront acheminés les différents déchets en fonction de leur typologie, ▪ Les conditions de dépôt envisagées sur le chantier, ▪ Les modalités retenues pour en assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité, ▪ Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces éléments de gestion des déchets, ▪ Le nettoyage des véhicules et des voies empruntées et le nettoyage du site après travaux. L'entreprise responsable devra conserver et fournir, sur demande du Maître de l'Ouvrage, l'ensemble des documents attestant du respect des présentes clauses : Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux (BSDD), Registre déchets à jour, Agrément des différents prestataires (transporteurs et éliminateurs).			

R2.1u – Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier	
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises. Bureau d'étude en charge de l'assistance et de la coordination environnementale.
Modalités de suivi envisageables	Mise en place pendant et après le chantier.
Coût	Inclus dans le coût global du projet.

10.2.2 MESURE DE REDUCTION EN PHASE EXPLOITATION

R2.2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines				
E | R | C | A	R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement			
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif	Réduire les nuisances paysagères			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)	/			
Description de la mesure	Les éléments de structure du parc photovoltaïque seront intégrés au paysage, de par l'enfouissement des réseaux électriques et de par les parements choisies pour les postes techniques (pierre calcaire et toiture en double pente constituée de tuiles canal pour faire écho aux cabanes de vignes et bâtis agricoles de la région), les clôtures (de type agricole) et portails (gris pouvant être bardé de bois), afin d'assurer l'insertion du projet répondant aux aspirations des populations et au caractère paysager rural et naturel du territoire. Le projet prévoit également la mise en place d'un panneau d'information (cf. mesure A6.1b– Installation de panneaux pédagogiques de qualité). Photomontage du poste technique, du portail, de la clôture et du panneau pédagogique.  Les panneaux photovoltaïques seront choisis de façon à éviter au maximum les reflets dans le paysage. Les cadres seront mats et teintés. L'intégralité des masques végétaux périphériques est désormais maintenue. Des haies sont plantées, là où ponctuellement les masques visuels existants sont partiellement absents. Ce renforcement des plantations est effectué de part et d'autre des chemins et voiries traversant les zones nord et sud. La zone nord du projet est ainsi intégralement ceinturée par un masque végétal préservé ou créé localement. C'est également le cas de la partie ouest de la zone Sud. Les masques paysagers existants de la partie est de la zone sud sont intégralement maintenus sur les linéaires sud et ouest et densifiés là où cela est nécessaire (cf. mesure R2.2k). Les entreprises intervenant sur la centrale pour la maintenance auront l'obligation de limiter les bruits susceptibles d'importuner l'environnement immédiat, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément. Les véhicules de maintenance ne devront pas rester allumés à l'arrêt pour limiter le rejet de gaz d'échappement.			
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises.			
Modalités de suivi envisageables	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes). Vérification de l'atténuation de la nuisance par des mesures adaptées (niveau de bruit, etc.).			
Coût	Intégré au coût global de la construction.			

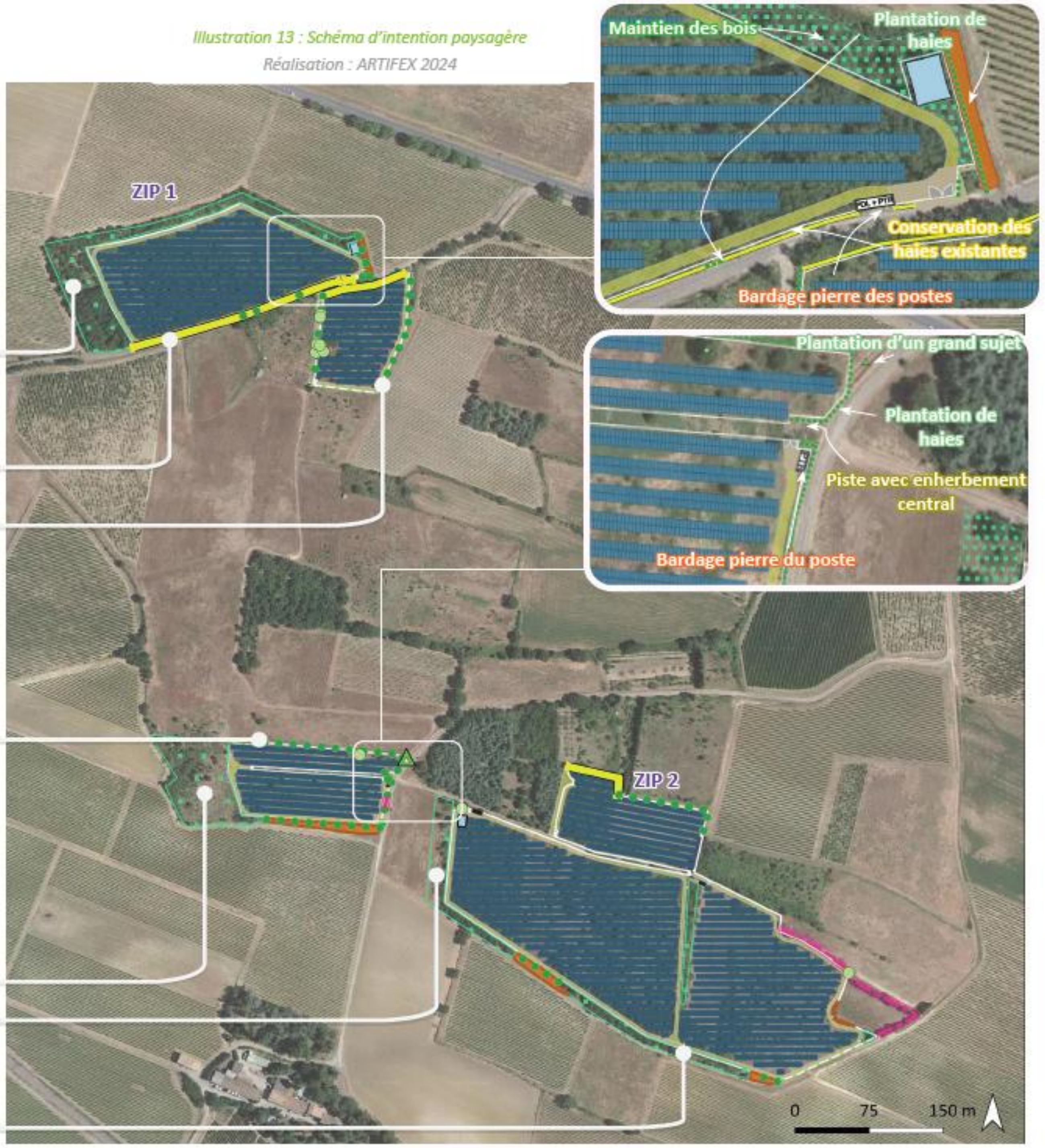
R2.2k – Intégration du projet par l'évitement des bandes boisés et par des plantations				
E | R | C | A	R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement			
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif	Réduction de l'impact paysager du projet Haies pouvant être utilisée par la faune comme axe de transit			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)	Faune			
Description de la mesure	Afin de rompre la linéarité des haies, des arbustes de différentes tailles seront plantés. La majorité des haies entourant les ZIP sera de taille maximale de 3,50 m afin d'occulter les parcs tout en permettant un bon ensoleillement, tandis que les haies positionnées au Nord du parc, ainsi que les bosquets, intègreront de plus grands sujets arborés. Afin de garantir un effet d'écran au plus tôt sur des lisières visibles et actuellement nues, ou en cours d'enfrichement, des arbustes persistants seront plantés en 80/100 en conteneur, tandis que les arbustes caducs seront plantés plus jeunes et en racines nues. Les arbres caducs seront également plantés en racines nues, présentant des ports différents selon les espèces, allant de la tige à la touffe. Les chênes verts seront plantés en baliveaux pour garantir une meilleure reprise. Concernant les sujétions, un paillage organique et une plantation dense permettront de retarder la colonisation par les espèces invasives présentes sur place. Les plantations seront réalisées de préférence à l'automne, hors-gel. En cas de décalage, un arrosage sera préconisé la première année en plus de l'arrosage de confortement. Il sera réalisé une fois par semaine de mai à octobre, avec les volumes préconisés dans le plan de gestion qui sera détaillé par l'entreprise. Le schéma d'intention paysagère figure sur la figure ci-après. Un travail sera mené avec l'Association Arbres et paysages d'Aude, une réflexion actuelle avec eux étant en cours ; les prix de cet accompagnement, des éléments utiles (filets anti-UV, tuteurs...) seront affinés au fil du projet. https://arbresetpaysages11.fr/			
Acteurs impliqués	Maîtrise d'ouvrage / constructeur.			
Modalités de suivi envisageables	Suivi par un écologue.			
Coût	Haie champêtre à planter (largeur 2 mètres) = 1 004 mètres Plantation, paillage, suivi plantation, arrosage : 20 € le m^2 = **20 080 € HT** Haie champêtre à planter (largeur 1 mètre) = 197 mètres Plantation, paillage, suivi plantation, arrosage : 15 € le m^2 = **2 955 €HT** Arbre à grand développement à planter (baliveau, chêne) = 1 = **300 € HT** **Total = 23 335 € HT**			

- Afin de limiter les visibilités éventuelles depuis les écluses de Lalande et d'Herminis, un recul de 40m a été effectué au sein et à l'Ouest de la ZIP 1. Ce recul permettra de préserver une chênaie existante. Elle sera conservée pour sa fonction d'écran, mais aussi pour ses services écosystémiques. Une frange arborée d'environ 10m de large présente au Nord-Est sera conservée et densifiée par la plantation de jeunes sujets dans des espaces manquant d'arbres.
- Concernant les abords des chemins d'accès du Canal du Midi, les haies longeant les ZIP seront conservées. Seule l'entrée dans le parc (ZIP 1 Partie Nord-Ouest) ouvrira des vues sur ce dernier, ne pouvant accueillir de végétation à l'endroit du passage vers le portail.
- Des haies seront plantées en double rang sur une épaisseur de 2m, avec un écart entre les végétaux allant de 1m à 1,5m.

- Une haie arbustive sera implantée le long du chemin d'accès, dans le même esprit que celle de la ZIP 1. Les parties des ZIP contiguës à des chemins ou pouvant être directement visibles seront plantées de haies.
- La bande plantée au Nord de cette ZIP suivra un motif moins formel avec des écarts entre les végétaux allant de 1m à 2m.
- Un grand sujet sera planté à l'angle du parc, pour créer un premier plan et un volume plus important (cf. zoom).
- Dans la continuité des aménagements proposés dans la ZIP 1, un recul de 50 à 80m sera effectué. Certains arbres spontanés présents dans cette zone seront conservés à l'Ouest de la ZIP; **une mesure d'accueil de végétation spontanée** forcera cet enfrichement. Les plantations seront hétérogènes en hauteur et en maturité, pour atténuer la régularité d'une plantation classique.
- Un recul de 20m met à distance et occulte la ZIP 2.
- Les parcelles Ouest de la ZIP 2 étant occupées par des chênes, un recul d'environ 10m permettra de conserver une bande arborée pour limiter les perceptions depuis le chemin du Conquet et le Canal du Midi. Des plantations de jeunes arbustes permettront une occultation pérenne.

Illustration 13 : Schéma d'intention paysagère

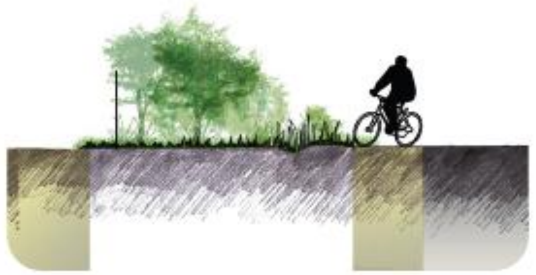
Réalisation : ARTIFEX 2024


ZIP 1
ZIP 2
Maintien des bois
Plantation de haies
Conservation des haies existantes
Bardage pierre des postes
Plantation d'un grand sujet
Plantation de haies
Piste avec enherbement central
Bardage pierre du poste
0
75
150 m

Légende

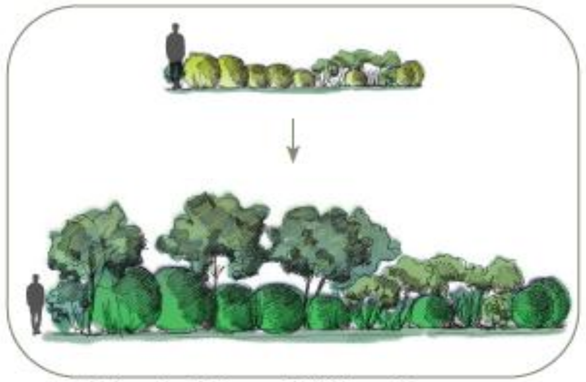
▲ Arbre à planter	●●● Haie champêtre à planter - 2 m -	🟧 Couvert végétal - friche - à laisser pousser
● Arbre à préserver	···· Haie champêtre à planter -1 m -	☐ Haie et bosquet à préserver
	▬ Haie existante à conserver	
	▬ Haie existante à conserver	

/!\ Les modes de gestion selon une bande végétale traitée en respect des Obligations Légales de Débroussaillement et sur les parties les plus arborées seront à intégrer au projet. Aucun résineux dont cyprès n'est mis dans la palette végétale proposée, en respect des prescriptions du SDIS de l'Aude pour ce projet spécifique (courrier du 9 mai 2023).



Haie champêtre 2 m de large, devant les clôtures

Réalisation : ARTIFEX



Evolution des haies en 5 à 10 années

Réalisation : ARTIFEX

Un projet d'aménagement est efficace de par sa conception, mais aussi par la prise en compte de sa gestion. En se basant sur le diagnostic paysager préalablement établi dans le cadre de l'étude d'impact, la proposition d'aménagement de ce complément paysager présentera l'implantation du projet paysager, le choix des essences prises ainsi que le plan de gestion des arbres et arbustes sur toute la durée d'exploitation.

Figure 255 : Schéma d'intention paysagère

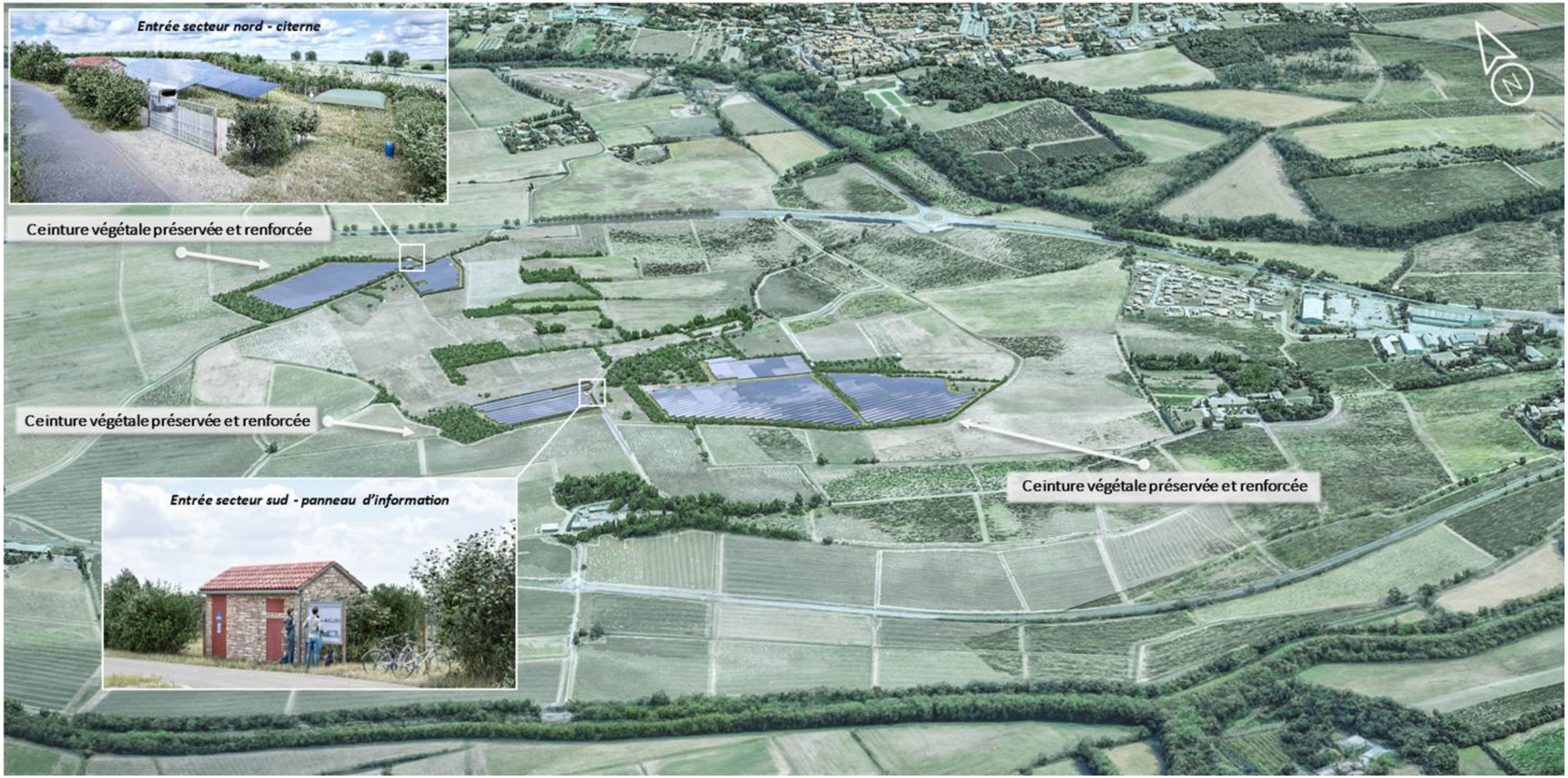

Entrée secteur nord - citerne
Ceinture végétale préservée et renforcée
Ceinture végétale préservée et renforcée
Ceinture végétale préservée et renforcée
Entrée secteur sud - panneau d'information
N

Figure 256 : Illustration globale des mesures paysagères Source : Bellevue visualisation 3D

Les haies entourant les différents secteurs du projet seront préservées et renforcées afin d'en assurer une meilleure intégration paysagère. De nouvelles haies seront également implantées pour compléter et structurer le paysage. La modélisation ci-dessous illustre ces différentes mesures et permet d'en apprécier l'impact visuel.

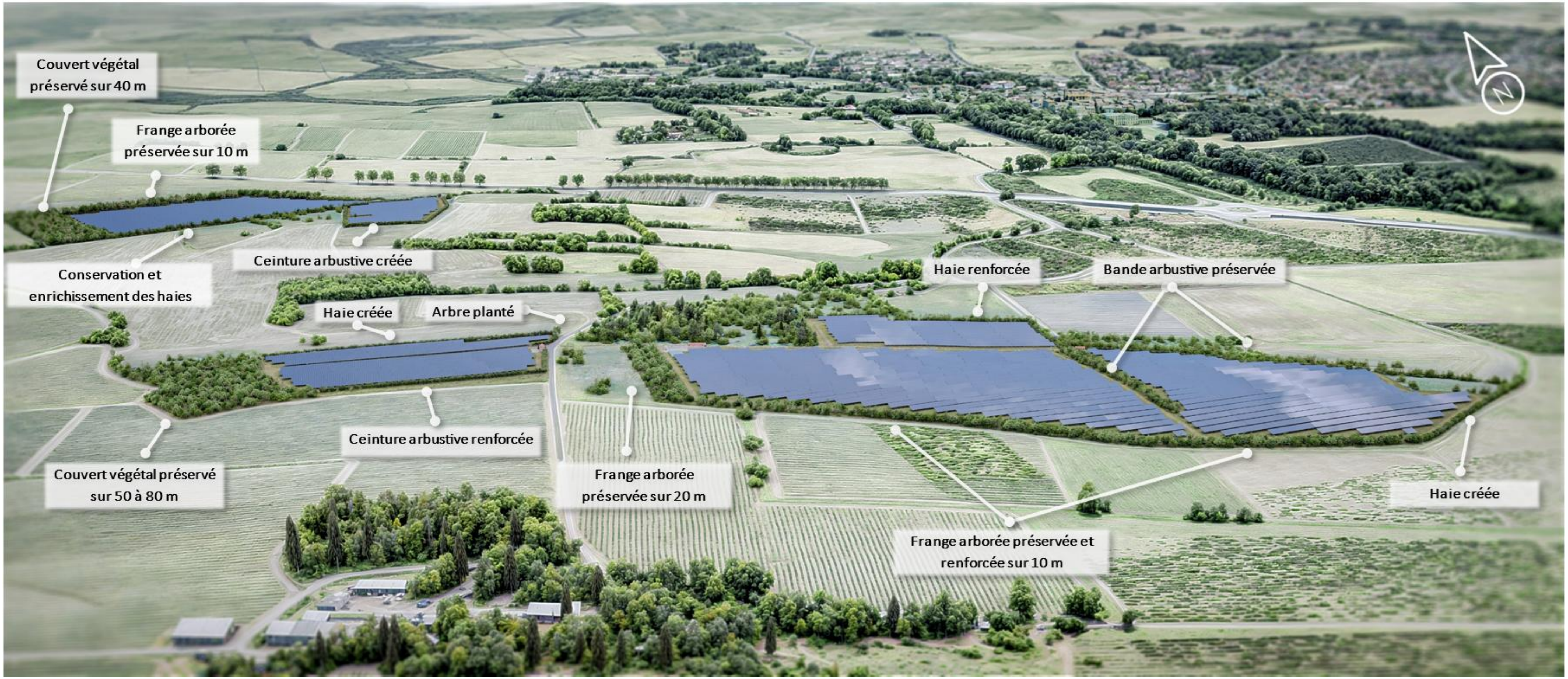

Couvert végétal préservé sur 40 m
Frange arborée préservée sur 10 m
Conservation et enrichissement des haies
Ceinture arbustive créée
Haie créée
Arbre planté
Haie renforcée
Bande arbustive préservée
Ceinture arbustive renforcée
Couvert végétal préservé sur 50 à 80 m
Frange arborée préservée sur 20 m
Haie créée
Frange arborée préservée et renforcée sur 10 m
N

Figure 257 : Plan d'aménagement des écrans végétaux pour l'intégration du projet - source : Bellevue visualisation 3D

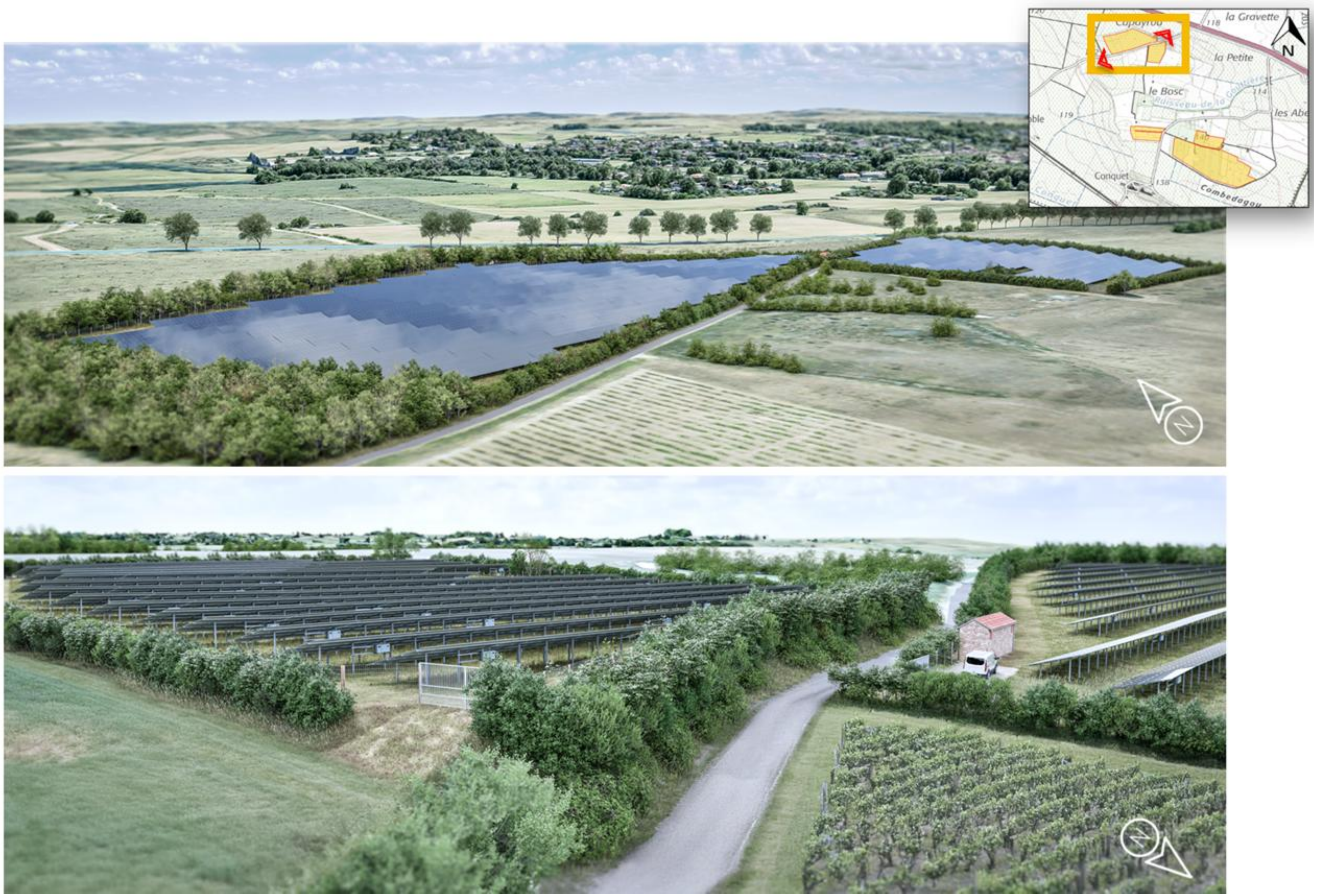

la Gravette
118
N
la Petite
le Bosc
Ruisseau de la
114
les Abe
119
Conquet
138
Combedagou

Figure 258 : Illustration des haies ceinturant le secteur nord du projet – Source : Bellevue visualisation 3D

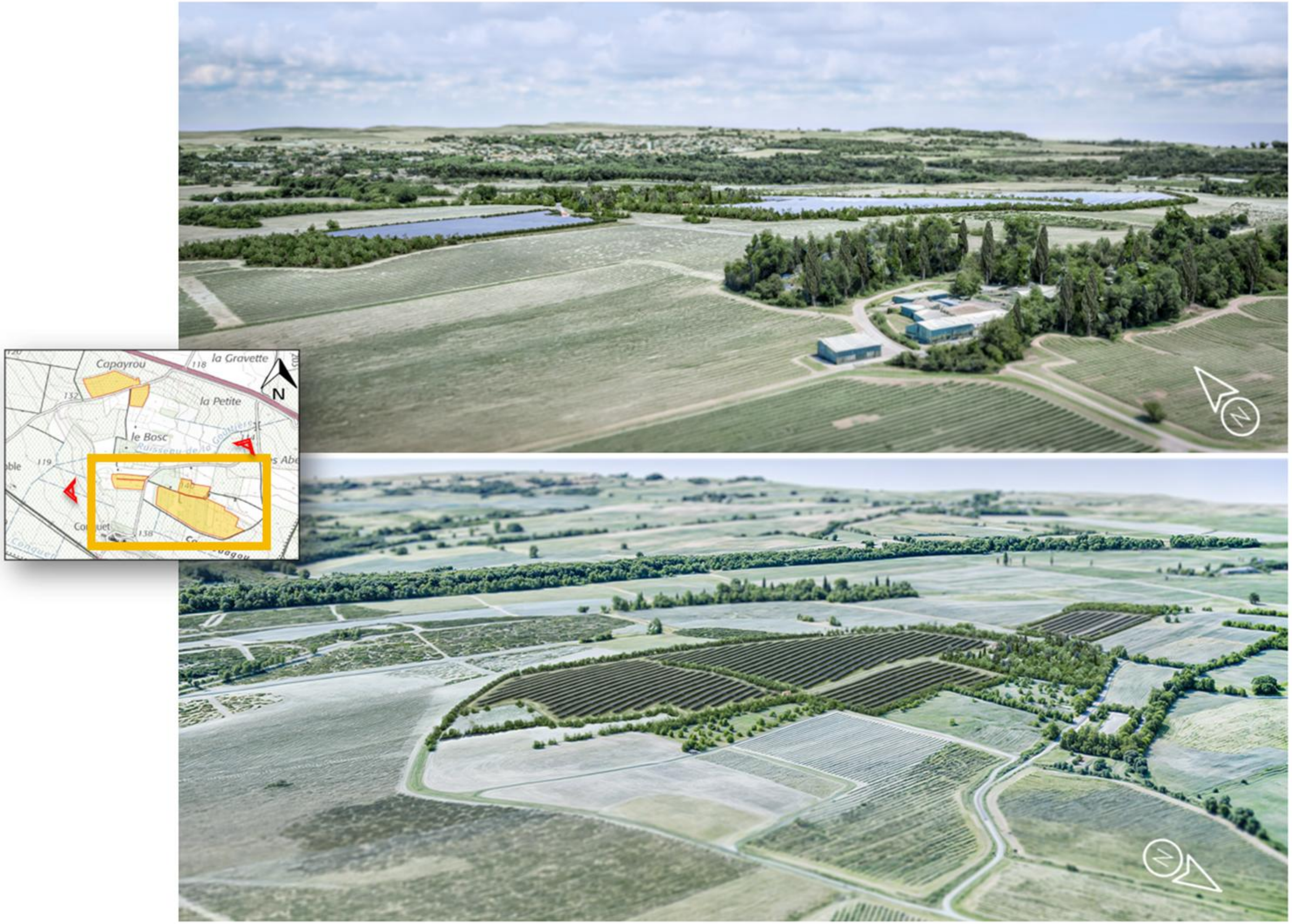

Capayrou
la Gravette
118
132
la Petite
N
le Bosc
Ruisseau de la Goutiers
119
140
138
Conquet

Figure 259 : Illustration des haies ceinturant le secteur sud du projet – Source : Bellevue visualisation 3D

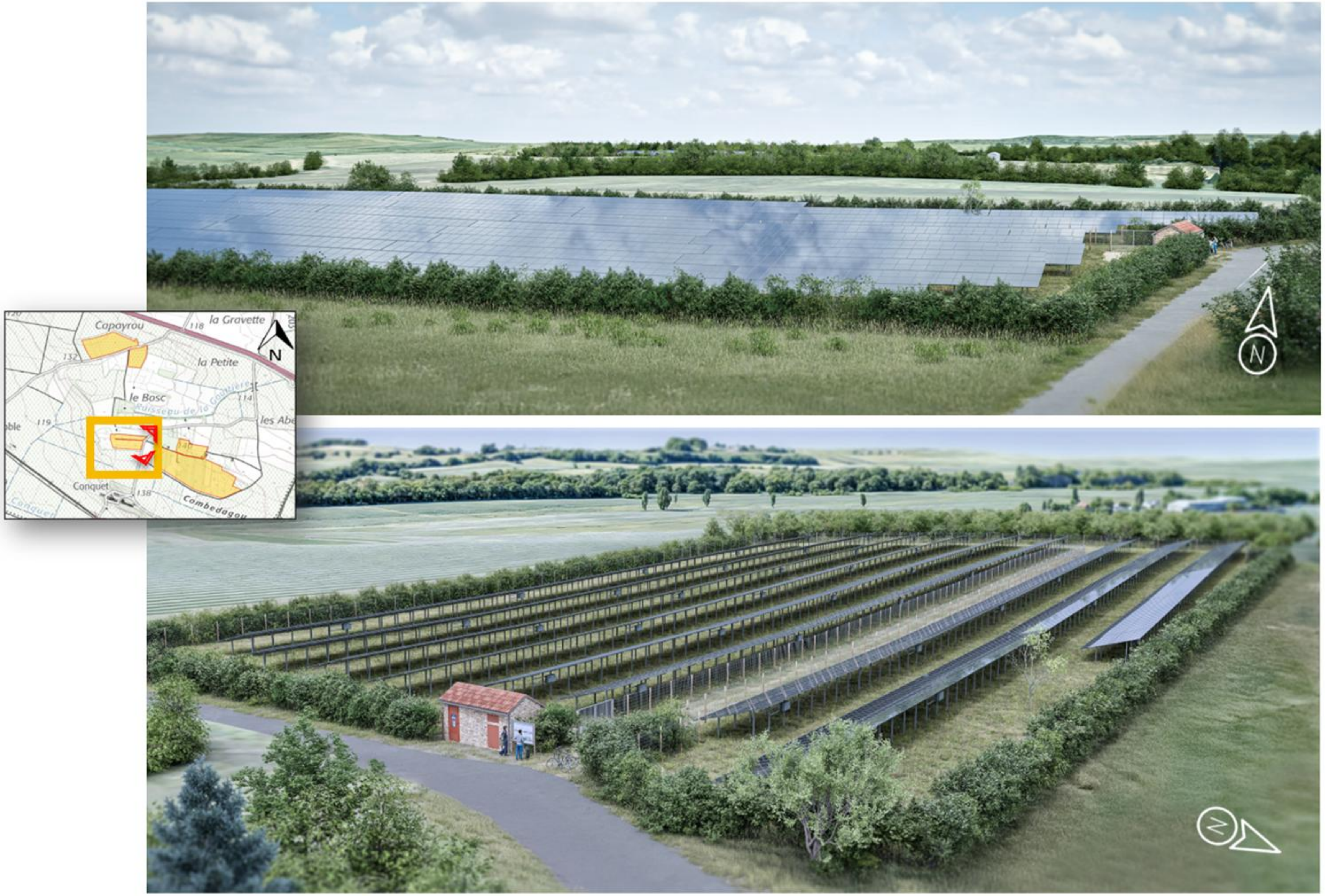

Capayrou
la Gravette
118
132
la Petite
N
le Bosc
114
119
les Abe
Conquet
138
Combedagou
N

Figure 260 : Illustration des haies ceinturant le secteur sud-ouest du projet – Source : Bellevue visualisation 3D

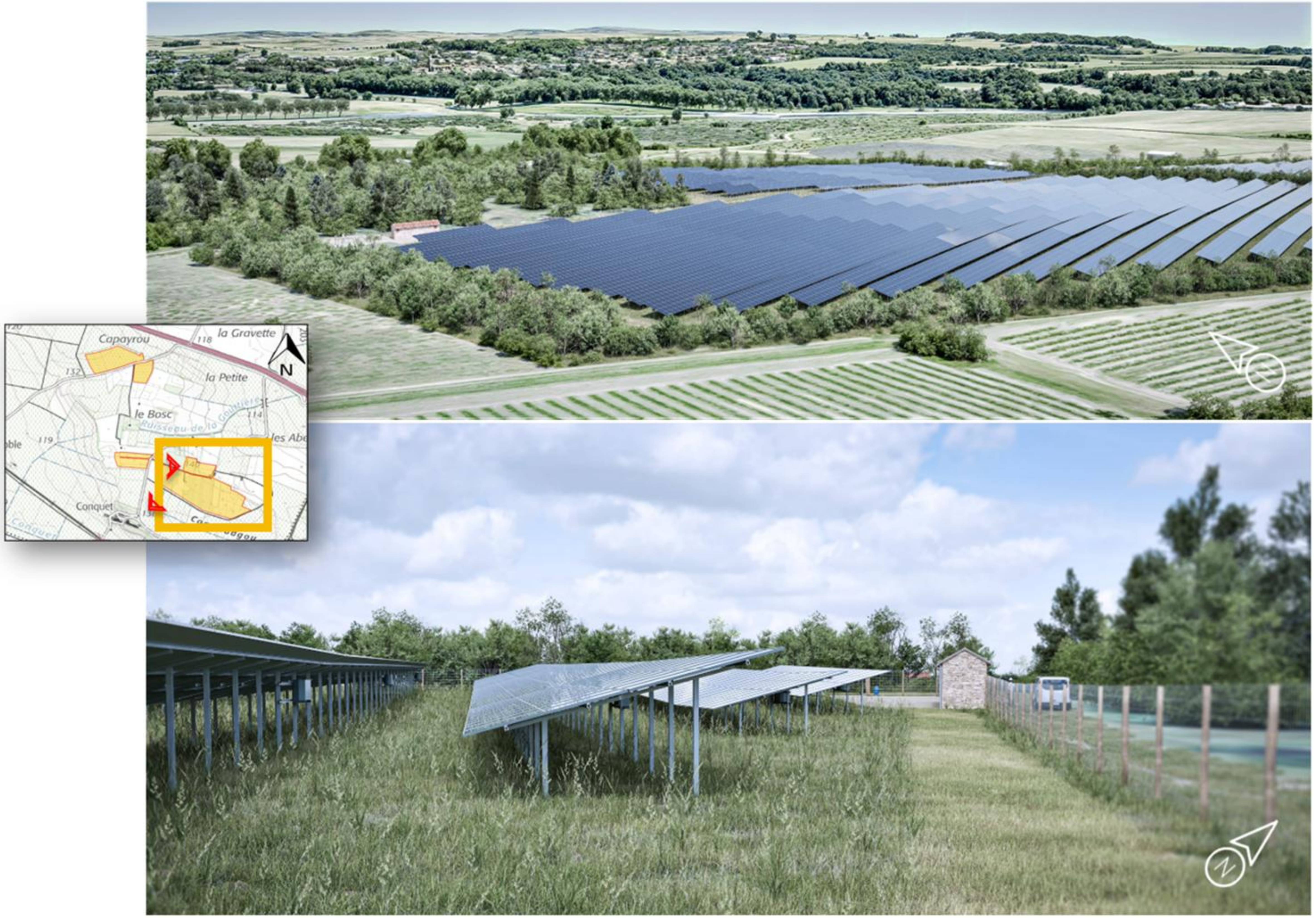
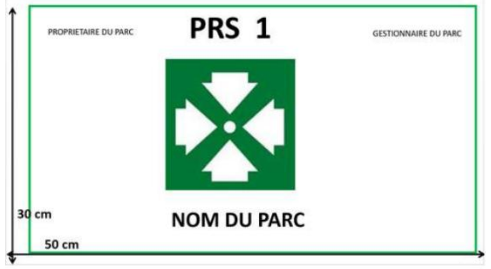

Capayrou
la Gravette
la Petite
le Bosc
Ruisseau de la Goutière
les Abe
Conquet
N
118
132
119
114

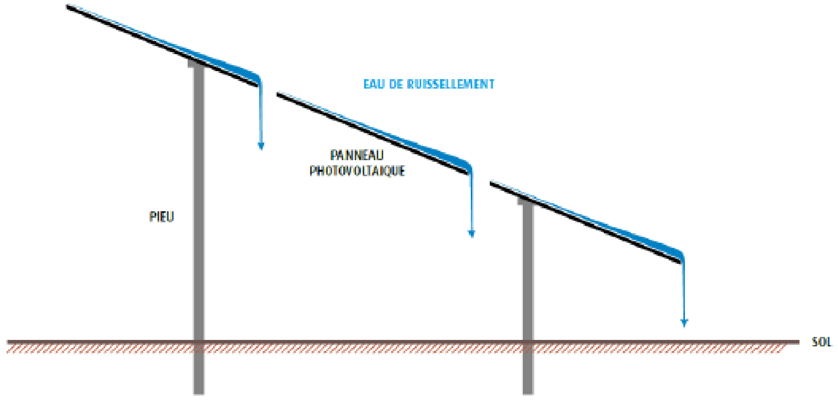
Figure 261 : Illustration des haies ceinturant le secteur sud-est du projet – Source : Bellevue visualisation 3D

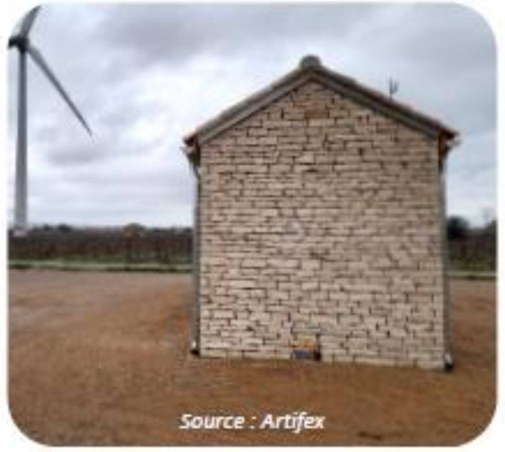
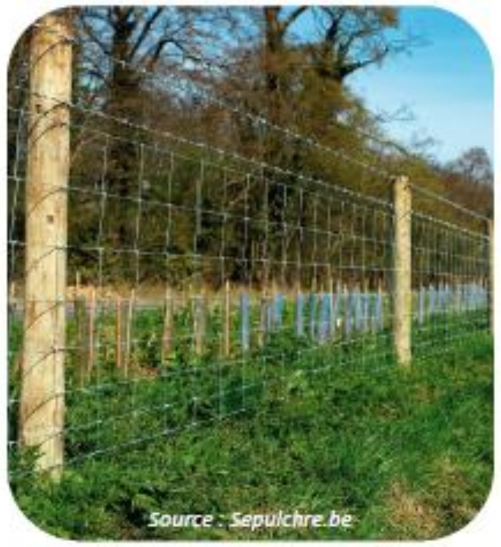
<table>
<tr><th colspan="8">R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">R2.2 : Réduction technique en phase exploitation</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Limiter le risque de pollution des sols et des habitats afin de réduire au maximum les impacts indirects sur les espèces.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">Habitats, flore et faune</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">Pendant la durée d'exploitation de la centrale, des kits anti-pollution seront mis à disposition des agents de maintenance pour permettre une intervention rapide en cas d'incident et éviter ainsi la dispersion d'une éventuelle pollution accidentelle.
Les postes de livraison reposeront sur une fosse étanche de récupération de déversements éventuels de produits polluants.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Maître d'ouvrage, bureau de contrôle</td></tr>
<tr><td colspan="4">Mise en œuvre</td><td colspan="4">Mise en place dans le cadre de l'exploitation du projet.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">Inclus dans le coût du projet</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="8">R2.2r – Limiter le risque incendie en phase exploitation</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">**R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement**</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>**Milieu physique**</td><td>**Milieu humain**</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Limiter les risques incendie au sein du site</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">Les mesures prises en phase de conception assurent une bonne prise en compte du risque incendie. Les préconisations du SDIS 11 seront respectées.
Les mesures prises en phase de conception assurent une bonne prise en compte du risque incendie.
Le projet respecte les consignes de sécurité suivantes :
▪ L'ouverture du chantier sera soumise au débroussaillement des abords des constructions sur les portions de périmètres concernées sur une profondeur de 50 m en périphérie des installations.
▪ Le site disposera de voies d'accès stabilisées de largeur 4 m minimum.
▪ Les faces du projet contiguës à des espaces forestiers disposeront d'une voie périphérique externe (secteur nord-ouest de l'ilot 4).
▪ Le site disposera d'une citerne incendie de 120 m^3 au niveau des secteurs Nord et Sud du parc photovoltaïque.
▪ Le site disposera d'une clôture interdisant l'accès des installations au public et de 8 portails d'entrée au total de 4m de large minimum permettant l'accès aux secours.
▪ Les haies seront constituées d'essences à faible combustibilité et un contrôle de l'enherbement sera effectué grâce à un entretien végétal.
▪ Les câbles d'alimentation devront être enfouis, des extincteurs appropriés aux risques seront installés dans les locaux des « ondulateurs » et le « poste de liaison », les consignes de sécurité devront être affichées.
▪ Les données utiles à l'intervention des pompiers (numéro d'astreinte, personne à contacter en cas d'incident, plans, positionnement des organes de coupure, …) seront transmises au SDIS. Des « points rencontre secours » seront prévus au niveau des accès, permettant l'intervention du SDIS sur site en cas d'incendie :


PROPRIETAIRE DU PARC
PRS 1
GESTIONNAIRE DU PARC
30 cm
50 cm
NOM DU PARC

Le SDIS pourra accéder à tout moment au parc photovoltaïque.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Maître d'ouvrage, Bureau de contrôle, SDIS</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">Mise en place dans le cadre de l'exploitation du projet.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">Intégré au coût global du projet
Citerne 2x15 000€ HT</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="8">R2.2s – Espacement intermodules photovoltaïques</th></tr>
<tr><td>E</td><td>[✓ R]</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>[✓ Milieux naturels]</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Permettre l'écoulement homogène des eaux de pluie.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">Les modules des panneaux seront séparés d'un espace de l'ordre de 10 cm dans le sens horizontal et 2 cm dans le sens vertical, permettant une répartition homogène des écoulements, limitant ainsi le phénomène d'érosion en pied de structure. En effet, l'inclinaison des panneaux sera de l'ordre de 15°. Ces très faibles sections ne permettent pas de générer une accélération des eaux et n'ont qu'un effet marginal sur la diminution du temps de concentration puisqu'une fois au sol, les eaux peuvent s'infiltrer sous les panneaux ou ruisseler de façon naturelle.

De plus, les panneaux étant surélevés, la lumière pourra accéder au sol, aussi une couverture végétale peut être maintenue en dessous. De même, l'espace inter rangées sera de 3 m sur le parc, ce qui permettra un couvert végétal important.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Maître d'ouvrage.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">Inclus dans le coût global du projet.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="8">R2.2t – Intégration des éléments techniques, postes de livraison pierre calcaire et toiture deux pentes</th></tr>
<tr><td>E</td><td>[✓ R]</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">R2.2 : Réduction technique en phase exploitation</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>[✓ Paysage]</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Favoriser l'insertion paysagère du parc photovoltaïque.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">L'usage de la pierre et de la terre cuite
Pour favoriser l'insertion paysagère, l'ensemble des infrastructures sera traité uniformément. Cette mesure vise à se rapprocher des techniques d'architecture vernaculaire, par un parement en pierre calcaire ainsi qu'un toit en tuiles canal en terre cuite, à double pente, avec un rebord de 5 cm minimum, et d'une pente maximale à 30 %.
Les portes des postes seront de teinte RAL 3016, ocre roux, teinte chaude très souvent utilisée localement sur les menuiseries des domaines agricoles anciens en particulier.

Source : Artifex
Parement en pierre calcaire, toiture 2 pentes en tuiles canal
RAL 3016
Cela permettra de faire écho aux cabanes de vignes et aux bâtis agricoles présents dans la région.
Les clôtures de type agricole, discrètes et utiles pour la petite faune
Afin de maintenir les corridors de déplacement de la petite faune à travers les différentes parcelles du site, une clôture de type «Ursus» est préconisée. Elle est perméable, et sa prégnance visuelle est atténuée par l'emploi d'acier galvanisé.
Les portails d'accès seront également de teinte grise et pourront être bardés de bois.

Source : Sepulchre.be
Clôture de type «Ursus»
Des chemins discrets de type agricole, plutôt que des pistes d'exploitation
La plupart des pistes sera réalisée à la manière des chemins ruraux, avec une bande enherbée au centre.</td></tr>
</table>

R2.2t – Intégration des éléments techniques, postes de livraison pierre calcaire et toiture deux pentes	
	  Source : Soleil du Midi Chemins ruraux avec bande enherbée au centre Source : Artifex Source : Artifex Source : Artifex Détails de matériaux et ouvrages, Pennautier, 2022
Acteurs impliqués	Maîtrise d'ouvrage / constructeur.
Modalités de suivi envisageables	Vérification du suivi des prescriptions.
Coût	Intégré au coût global du projet 5 000 € HT par poste = 2 postes 10 000 € HT

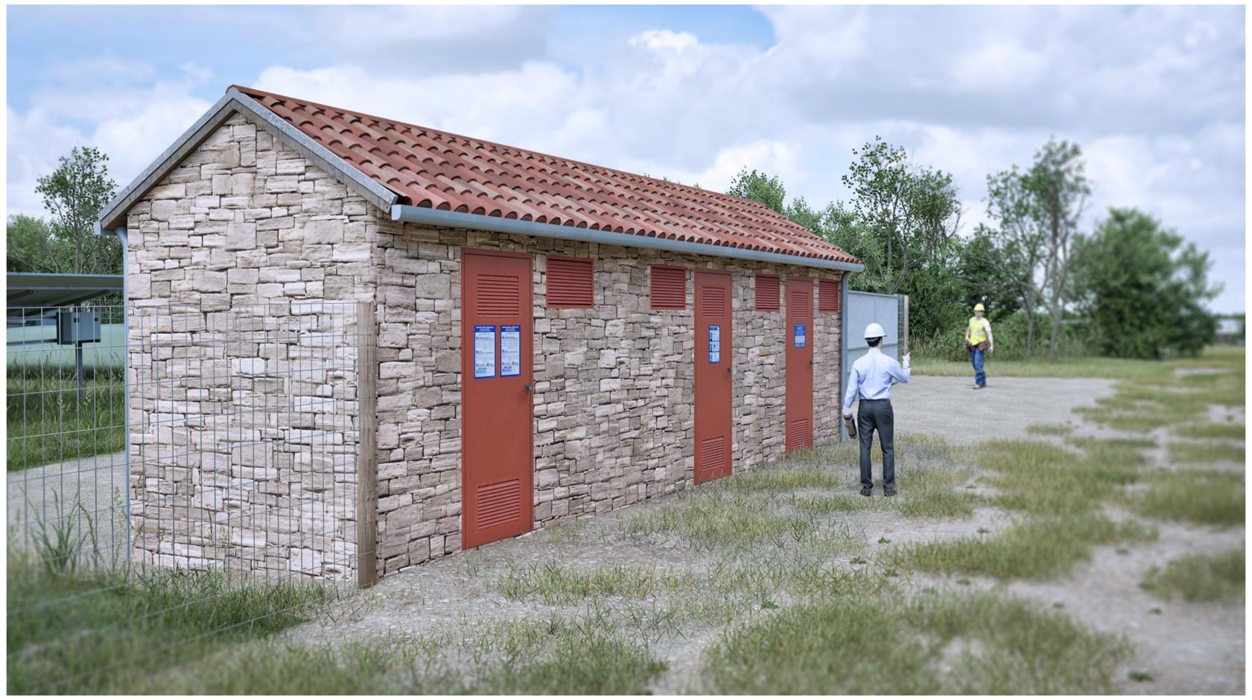


Figure 262 : Local PDL et PTR au sud du projet - Source : Bellevue visualisation 3D

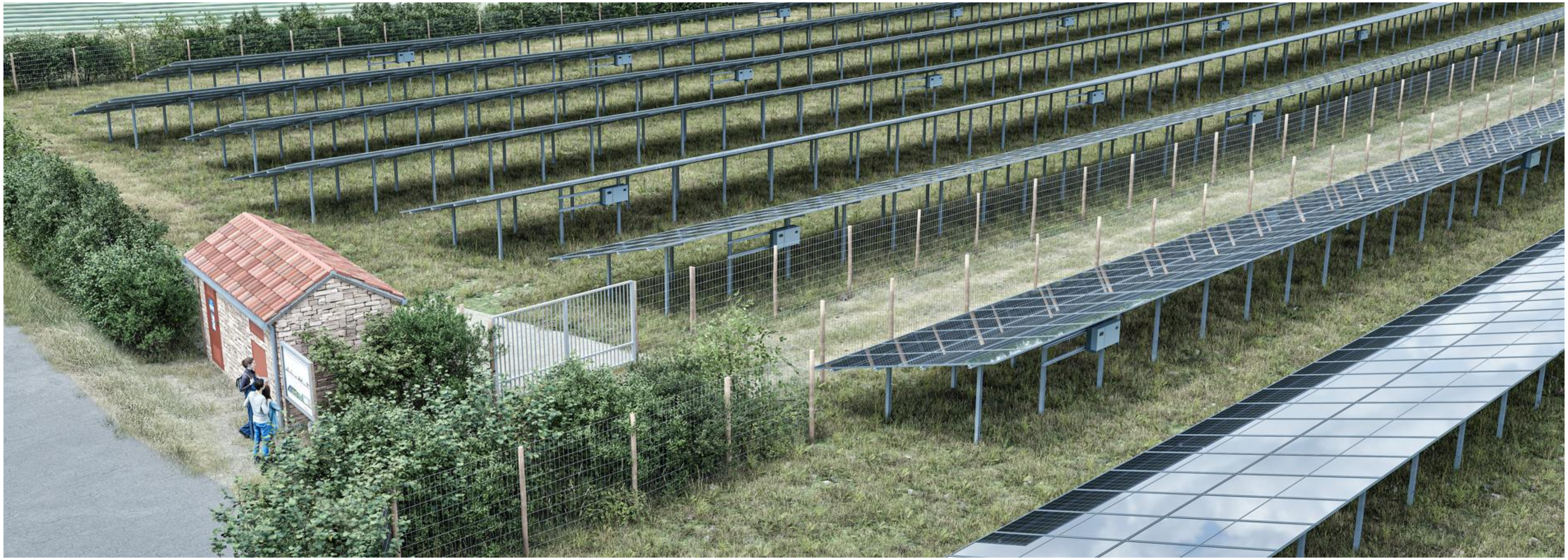


Figure 263 : Poste technique, portail et clôture au niveau de l'entrée secteur sud-ouest – Source : Bellevue visualisation 3D

10.3 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

Dans la mesure où les étapes d'évitement puis de réduction permettent d'atteindre un niveau d'incidences résiduelles négligeable soit non suffisamment caractérisé, pour l'ensemble des taxons, **l'étape de compensation n'est pas nécessaire pour ce projet**. Toutefois, des mesures supplémentaires de plantation de haies (mesure d'accompagnement) et de suivi écologique post-implantation sont proposées et seront mises en œuvre afin d'être bénéfiques pour la faune et la flore.

10.3.1 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT EN PHASE TRAVAUX

<table>
<tr><th colspan="8">A6.1a – Organisation administrative du chantier</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4">A6.1 : Action de gouvernance</td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Suivi de la bonne application des mesures en phase chantier</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">Tous les taxons</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">Un suivi spécifique et ciblé de l'ensemble des mesures pour limiter les effets des chantiers sur l'environnement est prévu. Les actions suivantes sont notamment prévues :
▪ Formation et sensibilisation du personnel en charge des chantiers, au démarrage des chantiers et lors des différentes visites de l'écologue
▪ Plan de circulation des engins de chantier
▪ Plan d'élimination des déchets de chantiers : un suivi des déchets produits et des filières utilisées sera mis en place sur la durée totale du chantier. Ce suivi permettra de conserver les informations relatives aux quantités de déchets par catégorie (inertes, banals, spéciaux), aux filières utilisées pour chaque catégorie
▪ **Suivi du chantier par un écologue en charge de faire respecter l'ensemble des mesures mises en place sur le chantier**
Le maître d'ouvrage va également mettre en place un système de contrôle interne pour le suivi de ses engagements et va imposer :
▪ Au Maître d'œuvre : le contrôle et la validation des documents établis par l'entreprise relatif à l'environnement avec des visites spécifiques sanctionnées par des CR ;
▪ Aux entreprises : une notice de respect de l'environnement est établie et fait partie du cahier des charges de consultation des entreprises.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises, écologue en charge du suivi du chantier</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">Tableaux de suivi des actions engagées
Compte-rendu des réunions de chantier et de suivis menés par l'écologue
Dispositifs d'alerte en cas de non-respect des plans d'action engendrant un arrêt systématique du chantier.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">Suivi du chantier par, un écologue :
Sur la base de 1 visite de chantier par mois sur la durée chantier estimé à 6 mois (650 € HT par passage avec rédaction d'un compte rendu).
Enveloppe financière estimée à 3 900 €HT</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="8">MA1 – Plantation d'une haie</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu humain</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif</td><td colspan="4">Maintien d'un corridor écologique continu autour de la centrale</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)</td><td colspan="4">Haies pouvant servir de sites de nidification pour quelques passereaux et de corridor pour la plupart des espèces de faune.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td colspan="4">L'intégration du site dans le paysage justifie d'installer des écrans visuels autour de la centrale. Ce faisant, le linéaire disponible pour la faune sera lui aussi augmenté.
Ainsi, des portions de haies seront plantées sur des linéaires de 264 m autour de la ZIP 2, 377 m autour la ZIP 3 et de 127 m et 50 m au Sud ainsi que 120 m au nord de la ZIP 4 (figure 5).

Les végétaux choisis pour la constitution de ces haies devront correspondre à des essences déjà présentes et utilisées par la faune locale : aubépine, prunellier, cornouiller sanguin, viorne lanterne, viorne tin, etc... Les haies plantées devront être constituées de 2 strates : herbacée, arbustive (aubépine, prunelier, viorne thym, Cornoullier sanguin, etc). Ces essences productrices de baies pourront amener un plus en termes de ressources alimentaires. Aucune plante exotique ne devra être utilisée. Il est par ailleurs préférable d'utiliser des plants locaux et le label végétal local est recommandé : https://www.vegetal-local.fr/vegetaux-producteurs/recherche/zone-sud-ouest.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Exploitant de la centrale</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td colspan="4">Coût intégré, au titre de l'intégration paysagère.</td></tr>
</table>

10.3.2 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT EN PHASE D'EXPLOITATION

MS1 - Suivi écologique post-construction				
E / R / C / A	Suivi écologique			
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif	Vérifier et suivre l'évolution de la végétation et la présence des espèces patrimoniales dans les espaces évités et dans la centrale après sa construction.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)	Faune, flore.			
Description de la mesure	Le suivi portera sur les principaux enjeux de biodiversité à savoir : ▪ vérifier la présence et le maintien dans la centrale et ses abords des taxons d'intérêt (oiseaux des milieux semi-ouverts, mammifères, reptiles, etc). ▪ suivi des habitats, de la flore et notamment du développement des espèces exotiques envahissantes. Ce suivi sera réalisé par une équipe d'écologues à raison de 2 passages/an pour la flore, 3 passages/an pour l'avifaune, 3 passages/an pour la petite faune, et 2 passages/an pour les chiroptères ; suivi à réaliser les 3 premières années, puis tous les 5 ans jusqu'à 20 ans puis tous les 10 ans. Les mesures mises en œuvre pourront être adaptées suite aux résultats du suivi, le cas échéant.			
Acteurs impliqués	Cabinet d'écologues ou associations naturalistes			
Coût	Environ 8 000 €/an (visites + rapport annuel)			

A6.1b– Installation de panneaux pédagogiques de qualité				
E / R / C / A	A6.2 : Action de communication / sensibilisation ou diffusion des connaissances			
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif	Sensibiliser le public aux énergies renouvelables			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)	/			
Description de la mesure	En accompagnement, des panneaux pédagogiques pourront animer le chemin de promenade à proximité des secteurs nord et sud du projet, une écluse du Canal du Midi ainsi qu'à d'autres secteurs jugés opportuns. Les thématiques déclinées pourront aborder des sujets tels que les énergies renouvelables, le patrimoine, l'histoire, les dynamiques paysagères, la qualité des milieux naturels... La qualité du mobilier ainsi que la charte graphique seront à déterminer de concert avec le Pôle Canal du Midi et la commune de Pennautier. Source : Pic Bois **Panneau pédagogique en acier** Définir les emplacements ainsi que la charte graphique avec la commune de Pennautier et le Pôle Canal du Midi.			
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage			
Coût	3 500 € HT par panneau (contenu, mobilier, mise en place)			

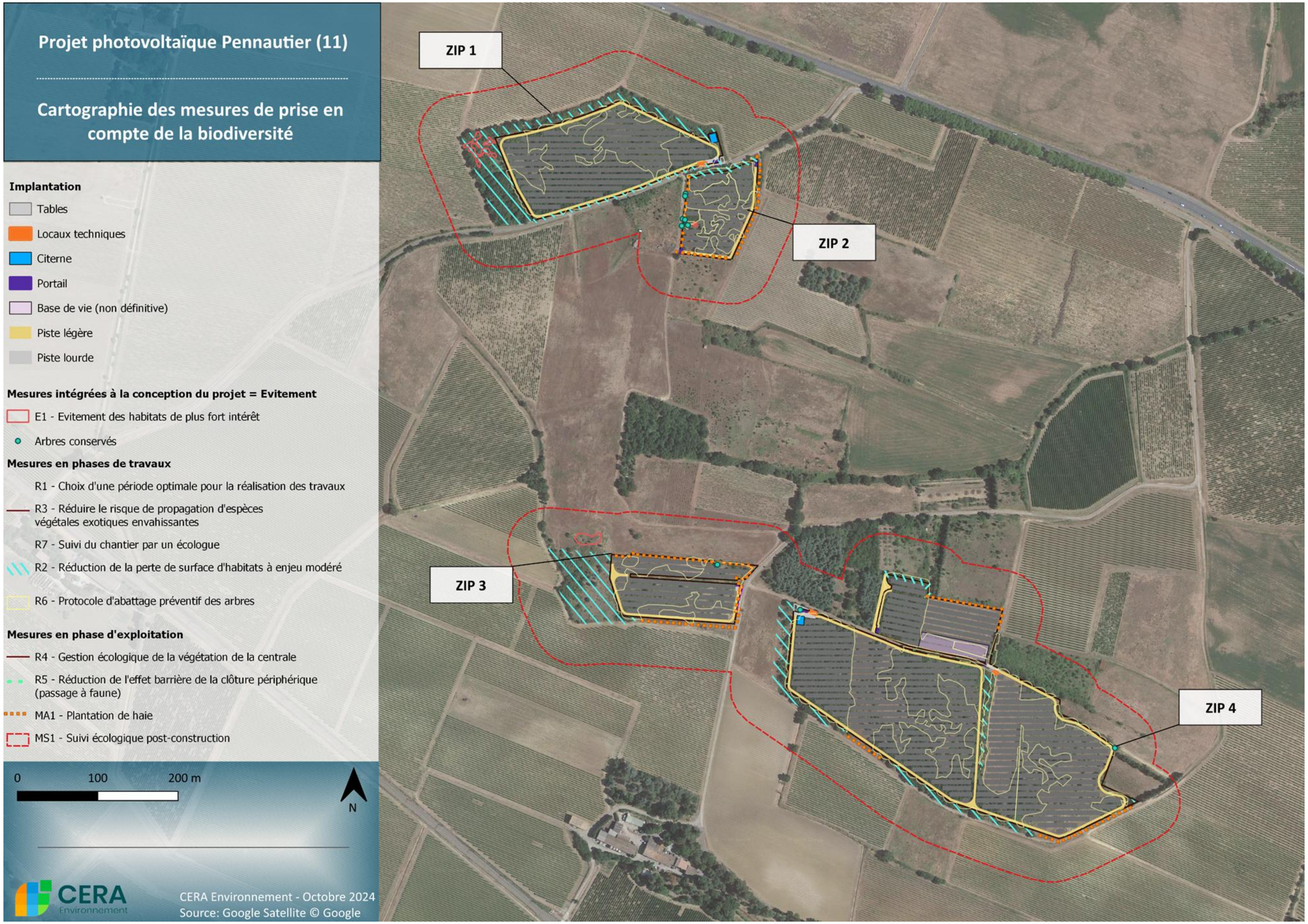

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie des mesures de prise en compte de la biodiversité
Implantation
Tables
Locaux techniques
Citerne
Portail
Base de vie (non définitive)
Piste légère
Piste lourde
Mesures intégrées à la conception du projet = Evitement
E1 - Evitement des habitats de plus fort intérêt
Arbres conservés
Mesures en phases de travaux
R1 - Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux
R3 - Réduire le risque de propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes
R7 - Suivi du chantier par un écologue
R2 - Réduction de la perte de surface d'habitats à enjeu modéré
R6 - Protocole d'abattage préventif des arbres
Mesures en phase d'exploitation
R4 - Gestion écologique de la végétation de la centrale
R5 - Réduction de l'effet barrière de la clôture périphérique (passage à faune)
MA1 - Plantation de haie
MS1 - Suivi écologique post-construction
0
100
200 m
N
CERA Environnement
CERA Environnement - Octobre 2024
Source: Google Satellite © Google
ZIP 1
ZIP 2
ZIP 3
ZIP 4

Figure 264 : Carte des mesures d'évitement et de réduction prévues en faveur de la biodiversité

10.4 SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT, DES MODALITES DE SUIVI ET DES COUTS

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des mesures que le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre.

Tableau 108 : Ensemble des mesures mises en œuvre et coûts associés

Type de Mesure	Phase	Milieu concerné	Numéro de la mesure	Objectif de la mesure	Coût estimé
Evitement	Conception	Naturel	E1	Evitement des habitats de plus fort intérêt	Inclus dans le coût global du projet.
	Conception	Naturel Paysage	E1.1c	Redéfinition des caractéristiques du projet	Inclus dans le coût global du projet.
	Travaux	Naturel Physique Humain	E3.1a	Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)	Inclus dans le coût global du projet.
	Exploitation	Physique Naturel Humain	E3.2a	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu	Inclus dans le coût global du projet.
Réduction	Travaux	Naturel Physique Humain Paysage	R1.1a/R1.1b	Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou de zones de circulation des engins de chantier Limitation / adaptation des installations de chantier	Inclus dans le coût du chantier de construction.
		Naturel	R1	Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	Intégré au coût du chantier.
		Naturel	R2	Réduction de la perte de surfaces d'habitats à enjeu modéré	Intégré au coût du chantier (perte de productible)
		Naturel	R3	Réduire le risque de propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes	Intégré au coût du chantier.
		Naturel	R4	Gestion écologique de la végétation de la centrale	A préciser selon les options retenues
		Naturel	R5	Réduction de l'effet barrière de la clôture périphérique (passage à faune)	45 euros (l'unité)
		Naturel	R6	Protocole d'abattage préventif des arbres	Au moins une journée pour l'évaluation depuis le sol, puis le nombre de jours d'interventions est à évaluer en fonction de la quantité d'arbres favorables et de la durée d'abattage ; Intervention d'un expert écologue, environ 500€ sur une journée.
		Naturel	R7	Suivi de chantier par un écologue	Environ 500 € par expert par passage à raison d'un passage mensuel, avec remise d'un rapport final de suivi à destination des services de l'Etat, soit environ 3500 à 4000 euros HT.
		Physique Naturel	R2.1a	Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	Inclus dans le coût global du projet
		Naturel Physique Humain	R2.1d	Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	Inclus dans le coût du chantier de construction.

Type de Mesure	Phase	Milieu concerné	Numéro de la mesure	Objectif de la mesure	Coût estimé
		Naturel Physique Paysage	R2.1e	Dispositif de lutte contre l'érosion des sols	Inclus dans le coût des opérations.
		Naturel Physique Humain	R2.1j	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Intégré au coût global du chantier de construction.
		Naturel Physique Paysage	R2.1q	Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu	Inclus dans le coût des opérations.
		Naturel Paysage	R2.1r	Dispositif de repli du chantier	Inclus dans le coût du chantier de construction
		Physique Naturel Humain	R2.1t	Limiter le risque incendie en phase travaux	Inclus dans le coût du chantier de construction
		Naturel Humain Paysage	R2.1u	Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier	Inclus dans le coût du chantier de construction
		Naturel	R3.1a/R3.1b	Adaptation de la période des travaux sur l'année/en journée	Inclus dans le coût global du projet.
	Exploitation	Humain Paysage	R2.2b	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Inclus dans le coût global du projet.
		Naturel Paysage	R2.2k	Intégration du projet par des plantations	Total = 23 335 € HT
		Physique Naturel	R2.2q	Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes	Inclus dans le coût global du projet
		Physique Humain	R2.2r	Limiter le risque incendie en phase exploitation	Intégré au coût global du projet Citerne 15 000€ HT
		Physique	R2.2s	Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie	Intégré au coût global du projet.
		Paysage	R2.2t	Intégration des éléments techniques, postes de livraison pierre calcaire et toiture deux pentes	Intégré au coût global du projet 5 000 € HT par poste = 2 postes 10 000 € HT
Accompagnement	Travaux	Physique Naturel Humain Paysage	A6.1a	Organisation administrative du chantier	Suivi du chantier par un écologue : Enveloppe financière estimée à 3 900 €HT
		Naturel Paysage	MA1	Plantation d'une haie	coût intégré, au titre de l'intégration paysagère.
	Exploitation	Naturel	MS1	Suivi écologique post-construction	Environ 8 000 €/an (visites + rapport annuel)
		Paysage	A6.1b	Installation de panneaux pédagogiques de qualité	3 500 € HT par panneau (contenu, mobilier, mise en place)

11 SYNTHESE DES INCIDENCES RESIDUELLES

11.1 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE MILIEU PHYSIQUE

Tableau 109 : Evaluation des incidences résiduelles et des mesures d'évitement et de réduction concernant le milieu physique

Thématiques environnementales	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute	Mesures d'évitement (E) et réduction (R)	Justification de l'incidence résiduelle	Niveau d'incidences résiduelle	Nécessité de mesures compensatoires
		Nature	Durée	Phase					
Climatologie	Faible	Emissions de poussières et de gaz d'échappement	Temporaire	Chantier et démantèlement	Très faible	R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Les panneaux viendront création d'un microclimat : ombrage accentué sous les panneaux, émission de chaleur en surface des panneaux. Le projet participe à la réduction du recours aux énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre.	Très faible	Non
		Modification du climat local : ombrage accentué sous les panneaux, émission de chaleur en surface des panneaux	Permanent	Exploitation	Positif			Positif	
Géomorphologie	Faible	Terrassement et tassements locaux	Temporaire	Chantier et démantèlement	Faible	E3.2a – Absence d'utilisation de produits chimiques R1.1a – Limitation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R2.1d – Dispositif de lutte contre les pollutions R2.1e – Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols R2.1r – Repli du chantier R2.2s – Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie et limiter l'érosion du sol	Le terrain naturel d'assiette du projet sera conservé au plus près ou modelé au niveau afin de limiter les terrassements et de se raccorder harmonieusement au terrain naturel. La circulation des engins sera limitée aux secteurs stabilisés La mise en place d'espacements intermodules sur les tables photovoltaïques permettra une répartition homogène des écoulements et limitera la concentration des écoulements qui causeraient de l'érosion. Lors du démantèlement, les seuls remaniements du sol à prévoir ne concerneront que l'enlèvement des structures porteuses de la piste et des postes électriques.	Faible	Non
		Altération de la stabilité du sol	Permanent	Chantier	Faible				
		Erosion du sol par mise à nu du sol, création de rigoles ou d'ornières et tassements locaux	Temporaire	Chantier Exploitation	Faible				
				Exploitation	Faible				
		Imperméabilisation du sol : pistes, postes et plateforme de levage	Permanent	Chantier Exploitation Démantèlement	Faible			Faible	
Eaux souterraines et Eaux superficielles	Faible à modéré	Pollution chronique et accidentelle des eaux souterraines	Temporaire et permanent	Chantier	Faible	E3.2a – Absence d'utilisation de produits chimiques R1.1a – Limitation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R2.1d – Dispositif de lutte contre les pollutions R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes	Toutes les mesures nécessaires seront prises afin d'éviter le rejet de substances polluantes dans les eaux souterraines. Les interventions sur le site seront réduites à l'entretien et la petite maintenance, réalisées grâce à un véhicule léger. Tout polluant sera proscrit pour le nettoyage des panneaux ou pour l'entretien du site, ce dernier sera réalisé par fauchage mécanique.	Très faible	Non

Thématiques environnementales	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute	Mesures d'évitement (E) et réduction (R)	Justification de l'incidence résiduelle	Niveau d'incidences résiduelle	Nécessité de mesures compensatoires
		Nature	Durée	Phase					
	🟨	Modification du régime d'écoulement des eaux : tassement des sols, végétation décapée localement Pollution chronique et accidentelle des eaux superficielles	Temporaire et permanent	Chantier Exploitation Démantèlement	Faible	E3.2a – Absence d'utilisation de produits chimiques R1.1a – Limitation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R2.1d – Dispositif de lutte contre les pollutions R2.2s – Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie	Toutes les mesures nécessaires seront prises afin d'éviter le rejet de substances polluantes dans les eaux superficielles. Les interventions sur le site seront réduites à l'entretien et la petite maintenance, réalisées grâce à un véhicule léger. Tout polluant sera proscrit pour le nettoyage des panneaux ou pour l'entretien du site, ce dernier sera réalisé par pâturage comme à l'état actuel. Les continuités hydrauliques seront maintenues en phase de chantier et d'exploitation.	Très faible	Non
Risques naturels	Modéré	Accentuation du risque d'incendie	Permanent et Temporaire	Exploitation et Chantier	Modéré	R2.1t – Limiter le risque incendie en phase travaux R2.2r - Limiter le risque incendie en phase d'exploitation	Des mesures de réduction seront mises en place afin de limiter tout risque incendie, telles que la présence d'extincteurs dans les engins et bungalows de chantier.	Très faible	Non
		Accentuation du risque inondation : création d'obstacles à l'écoulement des crues	Temporaire et Permanent	Chantier et Exploitation	Nul			Nul	
		Accentuation du risque de remontée de retrait-gonflement des argiles et du risque tempête	Temporaire et Permanent	Chantier et Exploitation	Nul			Nul	

Valeur de l'incidence	Positif	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

11.2 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE MILIEU NATUREL

Tableau 110 : Synthèse des mesures envisagées et incidences résiduelles

	Habitats naturels	Flore	Oiseaux	Chiroptères	Mammifères non volants	Reptiles	Amphibiens	Insectes
E1 : Evitement des habitats de plus fort intérêt : pelouses, prairie humide, mare temporaire	++	Pas de flore patrimoniale	++	++	+	++	++	+
Principaux impacts	4,51 ha de chênaie détruites, 4,46 ha de pelouses et friches (milieux ouverts détruits ou dégradés, 1,1 ha de Fourrés et 0,52 ha de Matorral de *Quercus ilex* (dont une partie par les OLD) Un tas de cailloux	Dégradation de la flore xérophile	Perte modérée pour oiseaux forestiers et des milieux semi ouverts	Perte des zones de chasse : boisements/lisières	Perte minime de territoire	Perte de tas de cailloux	Aucune perte d'habitat de reproduction (milieux aquatiques)	Peu conséquente pour espèces forestières
Incidence potentielle en phase travaux	Assez forte	Faible	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Faible
Incidence potentielle en phase d'exploitation	Modéré	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
R1 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	+	+	+++	++	++	++	++	++
R2 : Réduction de la perte de surfaces d'habitats à enjeu modéré	++		++	++	+	++	++	+
R3 : Réduire le risque de propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes	++							
R4 : Gestion écologique de la végétation de la centrale	++	+	+	+	+	++	+	++
R5 : Réduction de l'effet barrière de la clôture (passage à faune)					+			
R6 : Protocole d'abattage préventif des arbres				++				++
R7 : Suivi de chantier par un écologue	+	+	+	+	+	+	+	+
Incidence résiduelle	Modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable

Suite à l'évitement préalable d'habitats naturels et à l'application de mesures de réduction, la plupart des impacts résiduels apparaissent négligeables. La phase de construction du projet entrainera tout de même un effet important par le déboisement (incidence modéré) qui sera nécessaire à la préparation de la zone de chantier (4,51 ha de Chênaie pubescente en moins). Le débroussaillement de la zone de chantier aura aussi un effet temporaire sur les garrigues basses, qui devraient se reconstituer par la suite sous et entre les panneaux. Les aménagements en eux-mêmes auront peu d'effets, car ils prendront place sur des surfaces ayant été impactées par les travaux préalables. Les incidences de cette phase de chantier, en particulier le risque de mortalité directe, seront fortement réduits par le respect d'un calendrier évitant les périodes les plus sensibles. Il est également important de rappeler qu'il convient d'éviter / limiter les perturbations lumineuses nocturnes pour ne pas perturber la faune nocturne, notamment les chauves-souris ainsi que de concentrer les installations de chantier pour minimiser les risques de pollution et garantir une gestion stricte des déchets et des écoulements.

Le suivi du chantier par un écologue apportera une garantie supplémentaire de prise en compte des risques associés à la phase travaux.

11.3 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN

Tableau 111 : Evaluation des incidences résiduelles et des mesures d'évitement et de réduction concernant le milieu humain

Thématiques environnementales	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute	Mesures d'évitement (E) et réduction (R)	Justification de l'incidence résiduelle	Niveau d'incidences résiduelle	Nécessité de mesures compensatoires
		Nature	Durée	Phase					
Occupation des sols Contexte démographique et socio-économique	Modéré	Conflit d'usage	Permanent	Exploitation	Très faible	E1.1c - Redéfinition du projet R2.2k – Intégration du projet par des plantations	Le projet ne crée pas de conflits d'usages sur le site (terrains en friche depuis au moins une dizaine d'année).	Très faible	Non
		Clientèle supplémentaire constituée par les ouvriers du chantier pour les commerces des communes environnantes	Temporaire	Chantier et démantèlement	Positif			Positif	
		Bénéfices financiers pour la collectivité (Contribution Economique Territoriale et Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau)	Permanent	Exploitation	Positif			Positif	
Ambiance sonore et lumineuse, vibrations	Faible	Nuisances sonores et lumineuses temporaires dues au chantier	Temporaire	Chantier et démantèlement	Faible	R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Le projet ne viendra pas créer de nuisances sonores, ou lumineuses.	Très faible	Non
		Nuisances sonores très faible en phase exploitation liées au fonctionnement des postes électriques.	Permanent	Exploitation	Très faible				
Infrastructures de transport	Faible	Augmentation du trafic pendant le chantier et le démantèlement (notamment poids lourds)	Temporaire	Chantier et démantèlement	Faible	R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R2.2b - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R2.2k – Plantation de haies	Le projet s'insère à proximité des axes de transport existants (routes départementales et communales) dimensionnées pour accueillir des poids lourds.	Très faible	Non
		Intervention de véhicule sur site pour de la maintenance	Temporaire	Exploitation	Très faible				
Risques technologiques et nuisances	Faible	Pollution accidentelle par des huiles et hydrocarbures	Permanent	Chantier et démantèlement et Exploitation	Faible	R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	Intégration du projet par des plantations	Très faible	Non
		Génération de nuisances pour les riverains (bruit, poussières, odeurs)	Temporaire	Chantier et démantèlement	Faible			Très faible	

Thématiques environnementales	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute	Mesures d'évitement (E) et réduction (R)	Justification de l'incidence résiduelle	Niveau d'incidences résiduelle	Nécessité de mesures compensatoires
		Nature	Durée	Phase					
		Diminution de la consommation en énergie nucléaire du secteur au profit d'une énergie renouvelable	Permanent	Exploitation	Positif	R2.2k – Intégration du projet par des plantations R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines E1.1c - Redéfinition du projet		Positif	
		Génération de champs électromagnétiques au sein de la centrale	Permanent	Exploitation	Très faible			Très faible	
		Génération d'effets d'optique et d'éblouissement (miroitement, reflets, polarisation)	Permanent	Exploitation	Très faible			Très faible	
Sites et sols pollués	Faible	Risque de pollution par déversement de produits dangereux (hydrocarbures par ex)	Temporaire	Chantier et démantèlement Exploitation	Faible	E3.2a – Absence d'utilisation de produits chimiques R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier R2.1u – Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes	Toutes les mesures nécessaires seront prises afin d'éviter le rejet de substances polluantes dans les sols.	Très faible	Non
Qualité de l'air	Faible	Emission de gaz à effet de serre par les engins de chantier	Temporaire	Chantier et démantèlement	Faible	R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Des mesures visant à limiter l'envol des poussières, et interdire les travaux hors période diurne seront mises en place.	Très faible	Non
		Réduction du recours aux énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre	Permanent	Exploitation	Positif			Positif	

Valeur de l'incidence	Positif	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

11.4 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Tableau 112 : Impacts résiduels après la mise en place des mesures pour l'intégration paysagère du projet.

Echelle	PANORAMAS ET MONUMENTS	SENSIBILITES DU SECTEUR	IMPACTS BRUT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES
Eloignée	N°1 : Depuis le quartier d'habitations Herminis (commune de Carcassonne), Chemin de la Pujade en lisière Est - au Sud-Ouest du projet	Forte	Modéré	Evitement des bandes boisées présentes sur les versants Sud ZIP 1 : Conservation d'une bande boisée de 40 mètres au Sud-Ouest, ZIP 2 : Retrait de 50 à 80 m à l'Ouest et de 10 m au Sud	Nul
	N°2 : Depuis le Chemin de Caux menant au quartier de Grèzes (commune de Carcassonne) au Sud-Ouest du projet	Forte	Faible	Evitement des bandes boisées présentes sur les versants Sud ZIP 1 : Conservation d'une bande boisée de 40 m au Sud-Ouest	Nul
	N°3 : Depuis la D6113 (axe Pezens-Carcassonne), au Nord-Ouest du projet	Forte	Faible	Conservation des bandes boisées présentes sur les lisières Nord de la ZIP 1	Nul
	N°4 : Depuis le Chemin du Cigala à Caux-et-Sauzens, au Sud-Ouest du projet	Forte	Nul	Non nécessaire	Nul
	N°5 : Depuis le Château de Pennautier au Nord-Est du projet	Forte	Nul	Non nécessaire	Nul
	N°6 : Depuis le Chemin des Romains au Nord du projet	Forte	Faible	Conservation des bandes boisées présentes sur les lisières Nord de la ZIP 1 Plantation d'une haie champêtre sur la zone Est	Nul
	N°7 : Depuis l'Avenue René Cassin (D38) à Pennautier, au Nord-Est du projet	Forte	Nul	Non nécessaire	Nul
	Château de Pech-Redon	Forte	Nul	Non nécessaire	Nul
Rapprochée	Château de Serres	Forte	Nul	Non nécessaire	Nul
	N°9 : Depuis un chemin de balade au Nord-Est du projet	Forte	Nul	Non nécessaire	Nul
	N°30 : Depuis le chemin menant au Canal du Midi (vers La Noble et la voie ferrée), au Sud-Ouest du projet	Forte	Modéré	Evitement de la bande boisée présente sur les abords Ouest de la ZIP 1 : retrait de 40 m à l'Ouest	Nul
	N°16a : Depuis le chemin menant au Canal du Midi (vers La Noble et la voie ferrée), au Sud-Ouest du projet	Forte	Faible	Non nécessaire	Nul
	N°7a : Depuis l'écluse de la Lande au Sud-Ouest du projet	Forte	Modéré	Evitement des bandes boisées présentes sur les abords Ouest ZIP 1 : Conservation d'une bande boisée de 40 mètres au Sud-Ouest, ZIP 2 : Retrait de 50 à 80 mètres à l'Ouest.	Nul
	N°1b : Depuis l'écluse d'Herminis au Sud-Ouest du projet	Forte	Modéré	Évitement des bandes boisées présentes sur les abords Ouest; ZIP 1 : Conservation d'une bande boisée de 40 mètres au Sud-Ouest, ZIP 2 : Retrait de 50 à 80 mètres à l'Ouest.	Nul
	N°10 : Depuis l'écluse de la Douce, au Sud-Ouest du projet	Forte	Modéré	Evitement des bandes boisées présentes sur les abords Ouest de la ZIP 2 : Retrait de 50 à 80 mètres à l'Ouest, ainsi que retrait de 10 mètres au Sud.	Nul

Echelle	PANORAMAS ET MONUMENTS	SENSIBILITES DU SECTEUR	IMPACTS BRUT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES
Immédiate	N°11 : Depuis le chemin de promenade au Sud-Ouest de la ZIP 1	Forte	Modéré	Evitement des bandes boisées présentes sur les abords Sud-Ouest de la ZIP 1 Préservation de la haie arbustive le long du chemin, à densifier si nécessaire	Nul
	N°12 : Depuis le chemin de promenade au Nord de la ZIP 1	Forte	Modéré	Plantation de haies champêtres en lisière du site	Nul
	N°3a : Depuis le chemin de promenade au Nord de la ZIP 1	Forte	Fort	Mesures proposées réduisant l'impact : Intégration des éléments techniques par un choix de teinte adapté et un ouvrage de qualité (bardage en pierre du poste) Préservation de la haie arbustive le long du chemin, à densifier si nécessaire Mesure d'accompagnement proposée participant de l'intérêt de la boucle de randonnée : mise en place d'un panneau pédagogique	Modéré
	N° 10a (Ouest) : Depuis le chemin de promenade à l'Est de la ZIP 2 (partie Ouest)	Forte	Fort	Intégration des éléments techniques par un choix de teinte adapté et un ouvrage de qualité (bardage en pierre du poste) Piste d'accès d'aspect champêtre, avec bande centrale enherbée / plantation de haies champêtres en lisière de la route et du site de projet. Un arbre sera à planter. Mesure d'accompagnement proposée participant de l'intérêt de la boucle de randonnée : mise en place d'un panneau pédagogique	Faible
	N° 10a (Sud-Est) : Depuis le chemin de promenade au Nord de la ZIP 2, partie Sud-Est	Forte	Modéré	Maintien de la bande végétale Ouest de cette partie du projet + plantation de haies champêtres en lisière de la route et du site de projet (secteur ouest)	Nul
	N°22a : Depuis le chemin de promenade au Sud de la ZIP 2, au niveau du domaine de Conquet	Forte	Modéré	Retrait de 50 à 80 m à l'Ouest et de 10 m au Sud avec plantation de haie champêtre le long de la clôture + conservation d'une bande de boisement de 20 m à l'Ouest de la ZIP 2 et de 10 m au Sud	Nul
	N°13 : Depuis le Chemin des Félines au Sud de la ZIP 2	Forte	Modéré	Maintien de la végétation présente environnante, plantation de haies champêtres en lisière de la ZIP 2	Nul
	N°14 : Depuis le Chemin du Conquet au Sud de la ZIP 2	Forte	Modéré	Maintien de la végétation présente environnante, plantation de haies champêtres sur les zones non arborées	Nul
	N°15 : Depuis le hameau les Hauts de Félines à l'Est de la ZIP 2	Forte	Modéré	Maintien de la végétation présente environnante, plantation de haies champêtres en lisière du site	Nul

11.5 CONCLUSION SUR LES INCIDENCES RESIDUELLES DU PROJET

En raison d'un impact résiduel faible à positif pour les thématiques liées au milieu physique et au milieu humain, ainsi qu'au milieu paysager, **aucune mesure de compensation ne sera mise en place sur ces thématiques dans le cadre du projet**.

Considérant les impacts globalement positifs du projet sur l'économie du territoire, il n'est pas nécessaire de prévoir des mesures compensatoires collectives.

Concernant le milieu naturel, l'impact résiduel du projet est nul à négligeable en ce qui concerne les oiseaux, les chiroptères, les mammifères, les reptiles, les amphibiens, les insectes et la flore. **Les mesures d'évitement et de réduction que le porteur de projet s'engage à mettre en place sont donc suffisantes pour permettre au projet de limiter ces impacts résiduels à des impacts négligeables. Le projet ne présente donc pas de risque caractérisé d'incidences résiduelles et n'est donc pas de nature à remettre en cause les populations végétales et/ou faunistiques en place. Le projet ne nécessite donc pas la mise en place de mesures compensatoires liées au milieu naturel.**

12 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET

Avec la modification de l'article R.122-5, le maître d'ouvrage doit désormais intégrer un scénario de référence ainsi que la situation en cas de non-réalisation de ce dernier. L'objectif de ce chapitre est donc de décrire l'évolution du territoire, d'une part avec, et d'autre part sans la mise en œuvre du projet solaire, à l'échelle de sa durée d'exploitation.

Ce chapitre donne un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Les scénarios décrits ci-après correspondent aux scénarios les plus probables d'évolution de l'état actuel de l'environnement jusqu'à une échéance correspondant à la durée d'exploitation du projet (30 ans). Les scénarios tiennent compte de l'ensemble des informations disponibles sur le secteur d'étude, comme :

- Les documents d'urbanisme en vigueur sur la commune de Pennautier ;
- Les tendances d'évolution pressenties sur le territoire, compte-tenu des orientations d'aménagement définies à l'échelle locale et des études réalisées dans le cadre du projet (étude paysagère, étude du milieu naturel) ;
- Des connaissances scientifiques notamment en matière d'évolution des milieux.

L'évolution probable de l'environnement est étudiée à l'échelle de la zone d'implantation potentielle. Les principaux facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés par le projet sont :

- Le milieu physique (écoulement des eaux et imperméabilisation des sols) ;
- Le milieu naturel ;
- Le contexte démographique et socio-économique ;
- L'occupation du sol ;
- Le trafic routier ;
- Le bruit ;
- La qualité de l'air ;
- Le paysage.

Tableau 113 : Evolution probable de l'environnement avec et sans projet

Thème	Résumé de l'état actuel de l'environnement	Évolution tendancielle sans projet	Évolution avec mise en place du projet
Milieu physique	▪ Climat à dominante méditerranéenne. ▪ Une moyenne annuelle de températures minimales de 9,9°C et maximales de 19°C. ▪ Précipitations annuelles inférieures à la moyenne nationale avec 665 mm/an. ▪ Le gisement solaire permet le développement d'une centrale photovoltaïque. ▪ Risque de foudroiement faible. ▪ Des vents provenant principalement de l'Ouest ainsi que de l'Est. ▪ La commune de Pennautier se situe dans la partie nord-ouest de l'agglomération de Carcassonne, dans la région du Cabardès, au pied des pentes de la Montagne noire. ▪ L'aire d'étude immédiate est située entre 130 et 140 mètres NGF. ▪ Aire d'étude immédiate située sur un plateau entre le ruisseau du Fresquel au Nord et le Canal du Midi au Sud. ▪ Le sol de la zone d'implantation potentielle est principalement constitué d'alluvions des hautes terrasses et de la Molasse de Carcassonne. ▪ Compte tenu de la nature argileuse des sols, le ruissèlement est majoritaire au droit de l'aire d'étude immédiate. ▪ Missions géotechniques préalables à la réalisation du projet à prévoir afin de déterminer les contraintes et exigences constructives à prendre en compte afin d'assurer la stabilité et la pérennité des ouvrages. ▪ Présence d'une masse d'eau souterraine de niveau 1 avec un bon état quantitatif et chimique. ▪ L'aire d'étude éloignée est caractérisée par un réseau hydrographique dense. ▪ L'aire d'étude immédiate est située entre la rivière le Fresquel au Nord et le Canal du Midi au Sud. ▪ Le ruisseau de la Gouttière est situé entre les aires d'études immédiates Nord et Sud. ▪ Le cours d'eau le Fresquel présente un état chimique bon et un état écologique moyen. Néanmoins, l'état de ce cours d'eau semble s'être dégradé ces dernières années. ▪ L'aire d'étude immédiate n'est concernée par aucun cours d'eau néanmoins plusieurs fossés agricoles permettant de drainer les terrains se situent à proximité immédiate. ▪ Aucun captage ni périmètre de protection ne recoupe l'aire d'étude immédiate. ▪ La zone d'implantation potentielle n'appartient pas à une ZRE, mais elle est classée en zone vulnérable aux nitrates et en zone sensible à l'eutrophisation ; ▪ Projet concerné par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 et le SAGE Fresquel. ▪ Compte tenu de sa position géographique et topographique, l'aire d'étude immédiate ne présente pas de risque d'inondation par débordement du réseau hydrographique. Le risque d'inondation par remontée de nappe est lui aussi nul. ▪ Risque sismique faible n'impliquant aucune contrainte réglementaire pour les bâtiments techniques.	Le site restera en l'état actuel, il n'y aura pas de modifications.	Le projet ne représente pas un obstacle hydraulique. Les eaux pluviales s'écouleront de la même manière qu'aujourd'hui jusqu'aux fossés en bordure de site. Par la disposition des modules et des tables d'assemblage, les eaux de pluie rejoindront le sol dans leur ensemble. Même si une micro-modification de l'écoulement existe puisque celles-ci ne rejoignent pas directement le sol, on s'attend à ce que les eaux, une fois au sol, s'écoulent et se dispersent exactement de la même façon qu'elles le font actuellement. De plus, les sols seront modérément remaniés pour les besoins de l'opération, les seuls terrassements prévus seront localisés des bases vie en phase chantier et des citernes. Le risque incendie a été prises en compte dans la conception du projet (accès, citerne, etc.). Le projet n'aura pas d'impact sur le climat local ni sur les risques naturels. Le projet permettra la production d'électricité d'origine renouvelable afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre et ainsi lutter contre le changement climatique.

Thème	Résumé de l'état actuel de l'environnement	Évolution tendancielle sans projet	Évolution avec mise en place du projet
	▪ Risque retrait – gonflement des argiles au niveau de l'aire d'étude immédiate moyen à fort. ▪ Risque feu de forêt.		
Milieu naturel	Le site envisagé pour le projet photovoltaïque (aire d'étude stricte) se compose d'un ensemble de 4 ZIP d'emprise parcellaire d'environ 14 ha composé majoritairement de chênaie pubescente thermophile (44 %) et de terrains en friche (32%). Un niveau d'enjeu global a été attribué à chacun de ces habitats, en fonction de son intérêt pour la flore et les différents groupes de faune. Ce classement fait apparaître un niveau d'enjeu modéré quasi sur l'ensemble de la ZIP, peu contraignant pour le positionnement du projet.	Sans projet et si le site garde la même dynamique on devrait voir un développement des boisements. Les chênes pubescents et verts devraient croitre en taille. Les fourrés et les Matorrals devraient évoluer vers des boisements de chênes. Les friches et pelouses évolueraient en fourrés, en Matorral de chênes verts et finalement en boisement. A termes donc on peut aboutir à des boisements de bonne taille qui concourent à la fixation du carbone et qui peuvent aussi être exploités pour le bois. Les espèces forestières (oiseaux forestiers, mammifères forestiers dont chiroptères, insectes saproxiliques…) seront favorisées tandis que toutes les espèces des milieux ouverts devraient décroitre. Certaines de ces dernières devraient toutefois se maintenir sur les zones les plus arides où des pelouses et des matorrals de chênes verts peuvent perdurer. Des activités agricoles peuvent aussi se maintenir ou se développer. Si l'activité viticole est plutôt en retrait on peut voir le développement d'autres activités : Cultures de céréales, vergers, agroforesterie, élevage extensif (bien que plutôt en déclin lui aussi). Les milieux ouverts pourraient donc alors se maintenir. Il est toutefois à noter que l'inutilisation des terrains, depuis environ une vingtaine d'années, semble témoigner d'un certain désintérêt de la part du monde agricole.	Le site comporte des chênaies pubescentes plutôt jeunes qui seront définitivement détruites sur 4,51 ha et remplacées par des aménagements ou des milieux herbacées. Les boisements de chênes seront sans strate buissonnante en périphérie mais pourront continuer à croître. Un total de 1,1 ha de Fourrés et 0,52 ha de Matorral de Quercus ilex seront définitivement détruits. Une surface de 4,46 ha de milieux ouverts de pelouses et friches seront détruits par les aménagements ou dégradés (notamment sous les panneaux). Les milieux herbacés devraient toutefois se développer du fait des défrichements (remplacement des boisements, fourrés et Matorral dans l'enceinte) mais aussi du fait des OLD donc à l'extérieur du grillage.
Milieu humain	▪ La zone d'implantation potentielle est située sur des terrains correspondants à des friches et des boisements. ▪ La zone d'implantation potentielle n'est pas référencée comme terrains agricoles par le Registre Parcellaire Graphique. ▪ Projet situé sur la commune de Pennautier comptant 2 714 habitants en 2020. ▪ La population de Pennautier augmente depuis 1968. ▪ Aire d'étude immédiate située à distance des premières habitations. Les habitations les plus proches se situent à près de 200 m. ▪ Agriculture développée au sein de l'aire d'étude éloignée. Les productions agricoles locales sont essentiellement tournées vers la viticulture. ▪ L'aire d'étude immédiate ne s'implante pas sur des terres agricoles. ▪ Le tourisme de la commune est essentiellement tourné vers le Canal du Midi et le château de Pennautier.	Si l'évolution continue de même, la population devrait continuer à légèrement augmenter sur la commune de Pennautier. Le projet se situe en zone A et Ap du PLU en vigueur où les constructions sont réglementées. Il n'est pas attendu d'évolution du trafic au droit du projet. Le niveau de bruit restera similaire à l'état actuel. Il n'est pas attendu d'évolution notable de la qualité de l'air au droit de l'emprise du projet. L'enfrichement des parcelles restera en lieu et place.	Les retombées économiques du projet engendreront des apports financiers supplémentaires aux collectivités, leur permettant de développer les activités du territoire. Le projet s'inscrit dans une démarche de réversibilité des terres occupées. Peu de véhicules accèderont au site durant la période d'exploitation de la centrale photovoltaïque. Les agents de maintenance passeront à intervalles réguliers mais espacés (plusieurs fois par an) pour entretenir et contrôler le site. De plus, ces passages se feront avec des véhicules légers et seront limités aux pistes de la centrale et aux voies d'accès existantes. L'impact du projet sur l'augmentation du trafic est négligeable. Une centrale photovoltaïque n'émet aucune nuisance sonore. Aucun impact n'est à redouter sur l'ambiance sonore. Le niveau sonore reste identique à celui actuel.

Thème	Résumé de l'état actuel de l'environnement	Évolution tendancielle sans projet	Évolution avec mise en place du projet
	▪ Aire d'étude éloignée concernée par l'autoroute A61. ▪ Plusieurs routes départementales parcourent aussi l'aire d'étude éloignée avec notamment les D6113, D33 et la D119 qui représentent des axes importants du secteur. ▪ L'aire d'étude éloignée est parcourue par une voie ferrée qui passe à près de 300 m au Sud de la ZIP. ▪ ZIP accessible depuis une route départementale au nord, la RD6113 puis par des chemins communaux. ▪ Sur la départementale 6113, le trafic est important avec près de 10 561 véhicules par jour. ▪ La zone d'implantation potentielle est soumise aux nuisances sonores induites par la voie ferrée et la RD6113 situés à proximité. ▪ La partie nord de l'aire d'étude immédiate se situe dans la zone affectée par le bruit de la RD6113. Néanmoins, la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée. ▪ Pas de nuisances lumineuses significatives, pas de sources de vibrations significatives. ▪ Qualité de l'air globalement bonne dans le secteur et sur la ZIP. ▪ La commune de Pennautier présente un risque technologique de transport de matières dangereuses notamment lié à la voie ferrée qui passe au sud de l'aire d'étude immédiate et de la route départementale qui passe au nord. ▪ Compte tenu de la topographie du secteur (aire d'étude immédiate plus haute que ces axes) et de la distance de ces axes par rapport à l'aire d'étude immédiate, un accident sur la RD6 113 ou sur la voie ferrée ne devrait pas impacter le parc photovoltaïque au sol. ▪ Aucune ICPE ne se situe sur la commune de Pennautier. L'aire d'étude immédiate se situe à près de 1,6 km de l'installation classée la plus proche. ▪ La commune de Pennautier est concernée par le risque rupture de barrage. Néanmoins les terrains projetés pour l'implantation du parc photovoltaïque ne sont pas concernés par l'onde de submersion. ▪ Aucune ligne électrique aérienne n'est localisée au droit de la ZIP. ▪ ZIP concernée par le Plan de Servitude Aéronautique de dégagement de l'aéroport de Carcassonne-Salvaza. Néanmoins, le projet porté par la société Soleil du Midi n'est pas susceptible d'engendrer un danger pour la circulation aérienne. ▪ Aucun site CASIAS, BASOL ou SIS ne se situe au sein de l'aire d'étude immédiate ou à proximité. ▪ SCoT du Carcassonnais visant à valoriser l'énergie solaire dans la mesure où le projet n'atteint pas l'activité agricole, les sites naturels et le paysage. ▪ La commune de Pennautier possède un Plan Local d'Urbanisme où la ZIP est inscrite en zone Agricole A et Ap : Ce zonage autorise la mise en place d'équipements collectifs tels que les centrales photovoltaïques. ▪ ZIP non concernée par des servitudes d'utilité publiques.		Le procédé photovoltaïque n'émet aucun rejet atmosphérique et l'électricité produite par le photovoltaïque n'émet pas de pollution lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique. La production d'énergie photovoltaïque étant renouvelable, c'est-à-dire produite en quantité supérieure à l'énergie consommée au cours de son cycle de vie, la centrale présente un impact positif sur la consommation d'énergie.

Thème	Résumé de l'état actuel de l'environnement	Évolution tendancielle sans projet	Évolution avec mise en place du projet
Paysage et patrimoine	Le site à aménager se trouve dans le Sillon Audois, plus précisément dans l'unité paysagère de la plaine vallonnée du Carcassès. La commune de Pennautier se situe à environ 4km au Nord-Ouest de la Cité de Carcassonne. Le relief est prononcé au Nord du territoire étudié, avec le piémont de la Montagne Noire, avant de s'adoucir vers le Sud pour former un paysage de plaine viticole typique du Sillon Audois. Les zones d'implantation potentielle du projet (ZIP) se situent au Sud de Pennautier, entre la D6113 et le canal du Midi. Les ZIP s'inscrivent sur un léger plateau surplombant le Canal du Midi, correspondant à sa zone sensible. Les sensibilités vis-à-vis des lieux de vie et de circulation sont majoritairement faibles car la ZIP est finalement peu visible dans le paysage de l'AEE. Quelques vues sur la ZIP sont très ponctuellement possibles depuis la D6113 au niveau du lieu-dit La Lande, de la D119 et de la D33. Des visibilités sont également possibles depuis les hauteurs au nord-est de Pennautier. Depuis la Cité de Carcassonne, les visibilités sur la ZIP sont très faibles depuis les remparts ouest. Le regard est attiré par le centre historique de Carcassonne. Les effets de la distance limitent les perceptions. En revanche, les sensibilités sont faibles à modérées au niveau de la zone sensible du Canal du Midi, et moyennes à fortes uniquement aux abords immédiats de la ZIP. Depuis le chemin qui longe le Canal, comme depuis les bateaux qui y naviguent, l'ambiance paysagère est intimiste. Les alignements d'arbres créent des filtres visuels qui limitent les perceptions sur l'extérieur. Pour avoir une vue sur la ZIP il faut plutôt se positionner sur les routes d'accès au Canal. Les visibilités restent cependant toujours partielles sur les différentes parties de la ZIP, hormis depuis les chemins d'accès les plus proches et depuis le domaine de Conquet qui possède une vue globale sur la ZIP 2 (partie sud de la ZIP).	Compte tenu des règles d'urbanisme, aucun projet d'urbanisation susceptible de modifier les composantes paysagères de la zone de projet n'est à attendre. Le site restera en l'état actuel, avec une densification de la végétation.	Différentes mesures d'aménagement sont prévues pour intégrer au mieux le projet dans son paysage immédiat : conservation de l'existant, accompagnement à la recolonisation, plantation d'arbres et d'arbustes à l'extérieur des clôtures, une des pistes avec bande enherbée au centre, et intégration du bâti technique par des parements en pierre calcaire et toiture en double tuile. Ainsi, ces mesures assureront que le parc solaire s'intègre harmonieusement dans le paysage du Canal du Midi, tant dans les vues éloignées que rapprochées, ainsi que le long des chemins de promenade autour des ZIP. Grâce à ces aménagements, aucune vue directe depuis le Canal du Midi n'est possible en direction des structures photovoltaïques du projet. En ce qui concerne les lieux de vie identifiés comme sensibles, les mesures d'aménagement permettent également d'occulter totalement sa présence. Il n'y aura que quelques fenêtres visuelles s'ouvrant sur le parc, localisées principalement près des portails d'accès et le long de certains tronçons de chemins directement adjacents aux équipements du projet.

13 CONCLUSION

SOLEIL DU MIDI a initié un projet de parc photovoltaïque au sol sur la commune de Pennautier dans le département de l'Aude (11).

Le projet retenu, d'une superficie totale de 11,35 ha, s'inscrit pleinement dans les ambitions internationales, européennes, nationales, régionales et locales de production d'énergie par des sources renouvelables et contribuera significativement au développement de la filière solaire telle que définie par les objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE). Il permettra la production d'électricité couvrant les besoins de 14 285 personnes.

Le choix du site s'est réalisé pertinemment après investigation et analyse fine du territoire, sur la base de critères relatifs à l'environnement, au productible, à l'éligibilité au mécanisme de soutien de l'État et aux disponibilités foncières. Le territoire dispose d'un potentiel pour développer ce type d'énergie, le nombre de sites reste limité, mais celui de Pennautier (projeté sur une friche agricole délaissée depuis de nombreuses années) figure parmi les sites ayant les atouts pour être développés.

Les parcelles étudiées sont situées au droit d'un zonage A et Ap du plan local d'urbanisme de Pennautier. Le projet retenu évite le zonage Ap. Le zonage A est compatible en l'état avec un projet photovoltaïque puisqu'il autorise les équipements et installations techniques liés aux réseaux des services publics ou d'intérêt collectif. Par ailleurs, le site n'a pas accueilli d'activité agricole depuis plus de 10 ans et s'est enfriché.

Conformément aux procédures règlementaires, le projet a fait l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement. L'objectif de cette étude était de mettre en évidence les enjeux du site et les contraintes et sensibilités environnementales, afin de proposer l'implantation la plus cohérente et les éventuelles mesures nécessaires pour éviter, réduire ou à défaut compenser les impacts potentiels du projet sur l'environnement.

Le projet initial a évolué au cours des mois dans le but de limiter son impact, prendre en compte la sécurité des biens et des personnes, les contraintes économiques, techniques, paysagères et financières, ainsi que les enjeux relatifs, à la faune, la flore et aux habitats naturels.

Par ailleurs, des mesures fortes de prévention des pollutions accidentelles et de protection de la biodiversité en phase de chantier et d'exploitation ont été retenues.

La bonne prise en compte de l'environnement et des enjeux naturels du site dès la phase de conception, et la mise en œuvre de mesures idoines en phase chantier et exploitation permettent d'aboutir à des impacts résiduels faibles pour l'ensemble des taxons et habitats du milieu naturel. Le projet ne présente donc pas de risque caractérisé d'impacts résiduels et n'est donc pas de nature à remettre en cause les populations végétales et/ou faunistiques en place. Le projet ne nécessite donc pas de procédure de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées ni la mise en place de mesures de compensation pour les espèces concernées.

Enfin, pour préserver le cadre rural dans lequel s'insère le projet, celui-ci a été pensé de manière à permettre une intégration paysagère optimale : conservation de l'existant, accompagnement à la recolonisation, plantation d'arbres et d'arbustes à l'extérieur des clôtures, une des pistes avec bande enherbée au centre, et intégration du bâti technique par des parements en pierre calcaire. Les clôtures seront de type agricole et les postes techniques disposeront d'un parement en pierre calcaire qui permettra de faire écho aux cabanes de vignes et bâtis agricoles de la région. Notons que la disposition des lignes de panneaux photovoltaïques et des clôtures s'adaptera à la topographie du site, permettant d'intégrer harmonieusement le projet aux perspectives paysagères.

Ainsi, ces mesures assureront que le parc solaire s'intègre harmonieusement dans le paysage du Canal du Midi, tant dans les vues éloignées que rapprochées, ainsi que le long des chemins de promenade autour des ZIP.

Grâce à ces aménagements, aucune vue directe depuis le Canal du Midi n'est possible en direction des structures photovoltaïques du projet. En ce qui concerne les lieux de vie identifiés comme sensibles, les mesures d'aménagement permettent également d'occulter totalement sa présence. Il n'y aura que quelques fenêtres visuelles s'ouvrant sur le parc, localisées principalement près des portails d'accès et le long de certains tronçons de chemins directement adjacents aux équipements du projet.

Avec la mise en œuvre de ces mesures, la totalité des impacts résiduels prévisibles du chantier et de l'exploitation du parc photovoltaïque ont pu être évalués à un niveau non significatif, ce qui valide l'ensemble des efforts engagés par le porteur de projet pour intégrer le développement du projet dans son environnement physique, naturel, paysager et humain.

14 ANNEXES

ANNEXE 1 ACRONYMES
ANNEXE 2 GLOSSAIRE
ANNEXE 3 Analyse du risque sanitaire lié aux parcs photovoltaiques au sol – Effets des champs électromagnétiques
ANNEXE 4 Liste et abondance des plantes observées sur le site et sa périphérie
ANNEXE 5 Liste des espèces d'Oiseaux recensées sur le site d'étude, par points d'écoute et par date
ANNEXE 6 Ressources bibliographiques relatives au Milieu Naturel
ANNEXE 7 Attestations des propriétaires des terrains concernant l'absence d'activité agricole sur les parcelles du projet
ANNEXE 8 Comité de projet
ANNEXE 9 Présentation du comité de projet :

ANNEXE 1 ACRONYMES

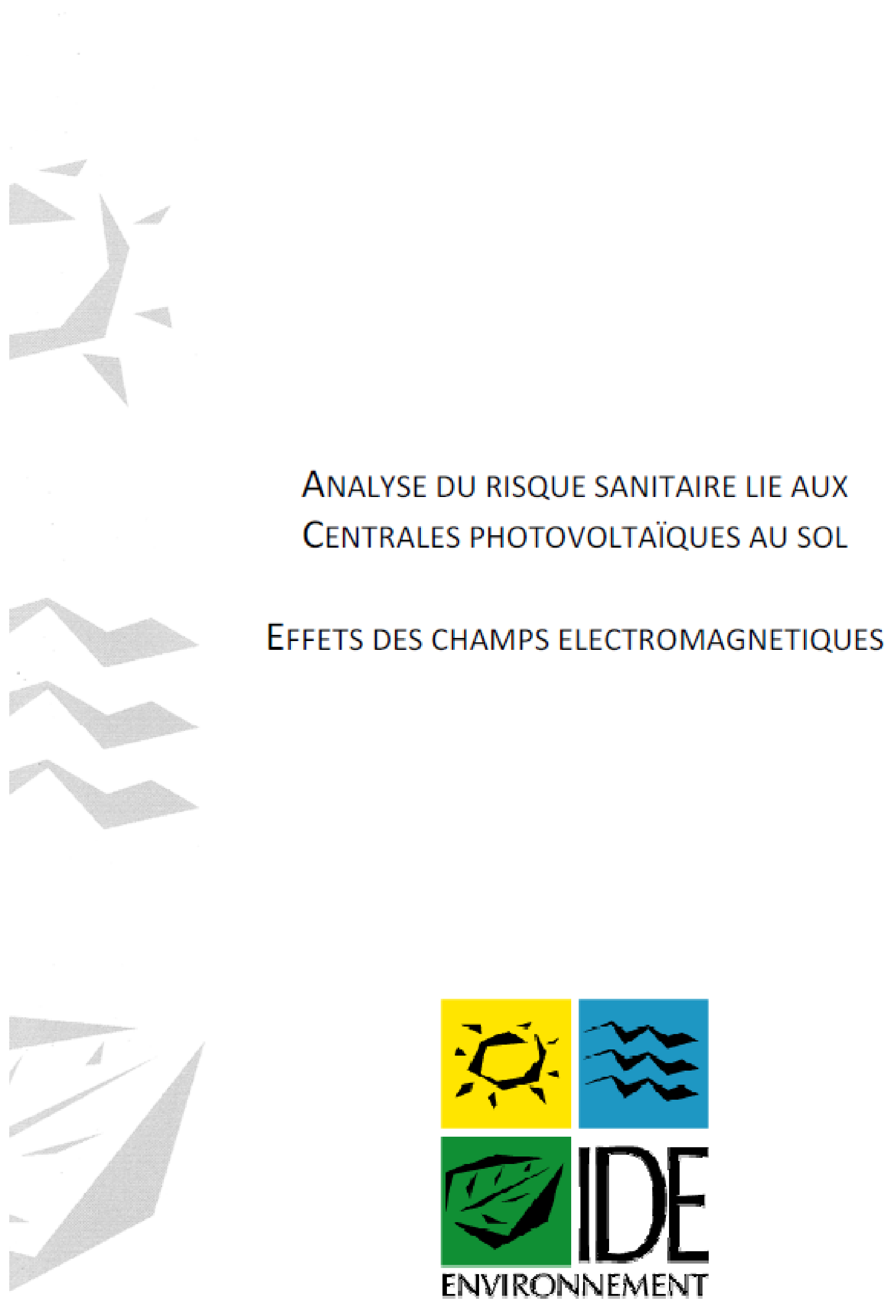
APPB	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
AVAP	Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine
BASIAS	Inventaire historique des anciens sites industriels et activités de service
BASOL	Inventaires des sites et sols pollués
CDCE	Cahier Des Charges Environnemental
CITES	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
CRE	Commission de régulation de l'énergie
DDT(M)	Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EBC	Espace Boisé Classé
EDF	Electricité De France
ENEDIS	ENErgie DIStribution
ENS	Espace Naturel Sensible
ERC	Evitement Réduction Compensation
ERP	Etablissement Recevant du Public
ISO	International Organization for Standardization / Organisation internationale de normalisation
PAQ	Plan Assurance Qualité
PDL	Poste De Livraison
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PNA	Plan National d'Actions
POS	Plan d'Occupation des Sols
PME	Programme de Management Environnemental
PNR	Parc Naturel Régional
RNU	Règlement National d'Urbanisme
RTE	Réseau de transport d'électricité
S3REnR	Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables
SAS	Société par Actions Simplifiée
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale

SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SME	Système de Management Environnemental
SOPAE	Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnement
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Ecologique
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
VRD	Voiries et Réseaux Divers
ZIP	Zone d'implantation potentielle
ZICO	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZPPAUP	Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager

ANNEXE 2 GLOSSAIRE

Aire d'étude/Zone d'implantation potentielle	Zone géographique potentiellement soumise aux effets temporaires et permanents, directs et indirects du projet *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement, Michel Patrick, BCEOM, MEDD, 2001*
Cadrage préalable	Phase de préparation de l'étude d'impact d'un projet ou d'un document de planification, qui consiste à préciser le contenu des études à réaliser ; pour cela, le maître d'ouvrage peut faire appel à l'autorité décisionnaire qui consulte pour avis l'autorité environnementale et les collectivités territoriales intéressées par le projet. *Source : Ministère du développement durable*
Effet	L'effet décrit une conséquence d'un projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté. *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement Michel Patrick, BCEOM, MEDD, 2001*
Effet cumulatif	Résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects provoqués par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace. *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001*
Enjeu environnemental	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 de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie*
Espèce patrimoniale	Notion subjective qui attribue une valeur d'existence forte aux espèces qui sont plus rares que les autres et qui sont bien connues. Par exemple, cette catégorie informelle (non fondée écologiquement) regrouperait les espèces prise en compte au travers de l'inventaire ZNIEFF (déterminantes ZNIEFF), les espèces Natura 2000, beaucoup des espèces menacées... *Source : INPN* Généralement, on peut parler d'espèce « plus patrimoniale que d'autres ».
Etat de conservation	L'état de conservation, qui porte sur un habitat ou sur une espèce, est défini par l'article 1er de la directive « Habitats, faune, flore » 92/43/CEE. Etat de conservation d'un habitat naturel : « effet de l'ensemble des influences agissant sur un habitat naturel ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses espèces typiques sur le territoire visé à l'article 2 ». Etat de conservation d'une espèce : « effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur l'espèce, peuvent affecter à long terme la répartition et l'importance de ses populations sur le territoire visé à l'article 2 (territoire européen des Etats membres ou le traite s'applique) ».
Etat actuel de l'environnement	État d'un site et des milieux avant l'implantation d'une installation industrielle ou d'un aménagement. *Source : ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie*
Impact	Croisement entre l'effet et la composante de l'environnement touchée par le projet. *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement, MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001* L'impact est la transposition d'un effet sur une échelle de valeur.
Mesure compensatoire	Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement, et si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux. *Source : article R. 122-14 II du Code de l'environnement* Les mesures compensatoires des impacts sur le milieu naturel en particulier, doivent permettre de maintenir voire d'améliorer l'état de conservation des habitats, des espèces, les services écosystémiques rendus, et la fonctionnalité des continuités écologiques concernés par un impact négatif résiduel significatif. Elles doivent être équivalentes aux impacts du projet et additionnelles aux engagements publics et privés. *Source : Doctrine nationale relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel*
Mesure d'évitement / de suppression	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 intolérable pour l'environnement. *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001*
Mesure de réduction / d'atténuation	Mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon prévenir l'apparition d'un impact. *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001*
Sensibilité	La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou une partie de la valeur d'un enjeu environnemental du fait de la réalisation d'un projet. *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001* L'effet et la sensibilité ont peu ou prou la même signification. La sensibilité au photovoltaïque est une notion utilisée notamment dans le chapitre sur les solutions de substitution envisagées.
Variante	Solution ou option étudiée dans le cadre d'un projet (localisation, capacité, process technique…). *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001*

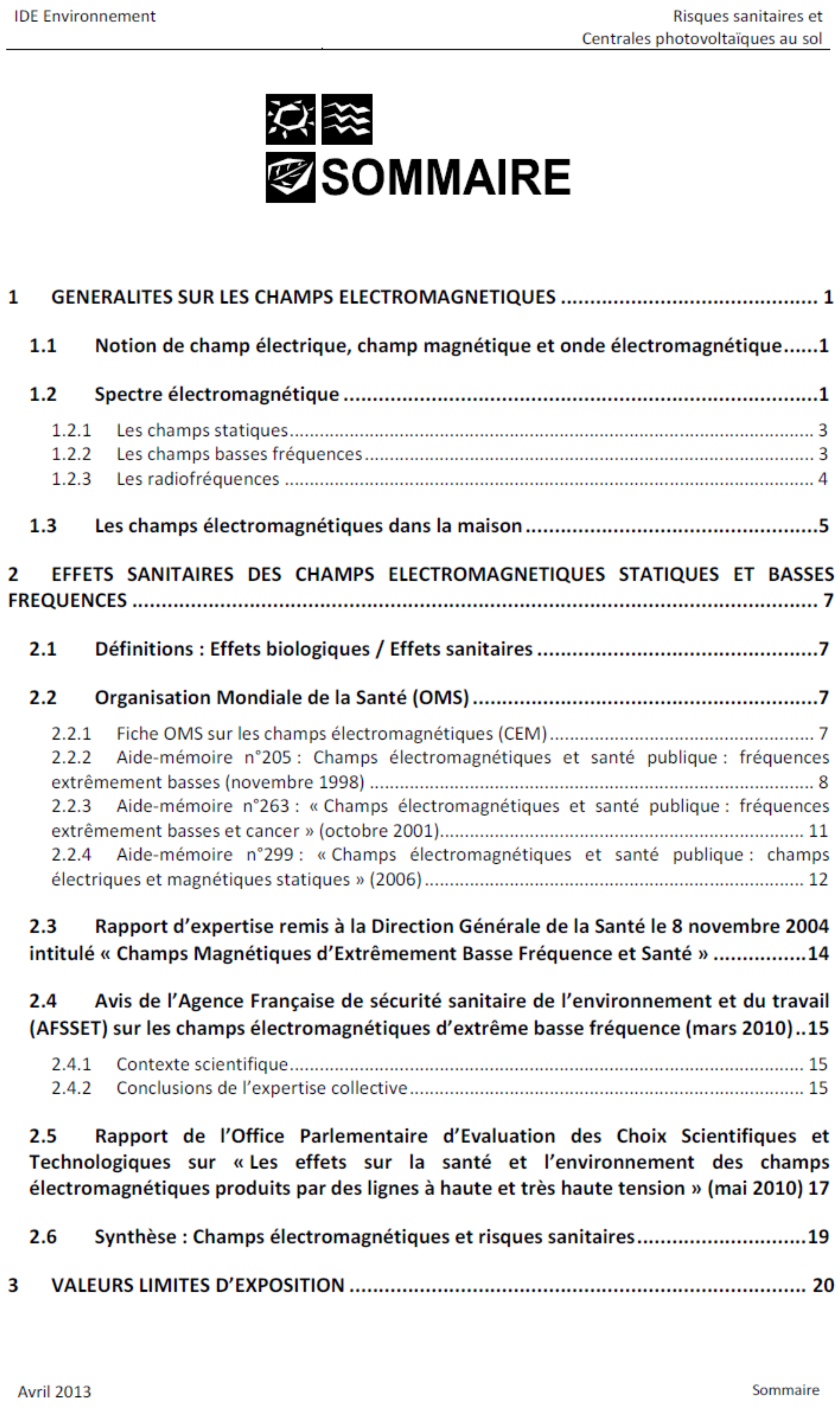
ANNEXE 3 ANALYSE DU RISQUE SANITAIRE LIE AUX PARCS PHOTOVOLTAIQUES AU SOL – EFFETS DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES



ANALYSE DU RISQUE SANITAIRE LIE AUX
CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL

EFFETS DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

IDE
ENVIRONNEMENT



SOMMAIRE

1 GENERALITES SUR LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES 1

1.1 Notion de champ électrique, champ magnétique et onde électromagnétique......1

1.2 Spectre électromagnétique 1

1.2.1 Les champs statiques.......... 3
1.2.2 Les champs basses fréquences.......... 3
1.2.3 Les radiofréquences 4

1.3 Les champs électromagnétiques dans la maison..........5

2 EFFETS SANITAIRES DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES STATIQUES ET BASSES FREQUENCES 7

2.1 Définitions : Effets biologiques / Effets sanitaires 7

2.2 Organisation Mondiale de la Santé (OMS)..........7

2.2.1 Fiche OMS sur les champs électromagnétiques (CEM).......... 7
2.2.2 Aide-mémoire n°205 : Champs électromagnétiques et santé publique : fréquences extrêmement basses (novembre 1998) 8
2.2.3 Aide-mémoire n°263 : « Champs électromagnétiques et santé publique : fréquences extrêmement basses et cancer » (octobre 2001).......... 11
2.2.4 Aide-mémoire n°299 : « Champs électromagnétiques et santé publique : champs électriques et magnétiques statiques » (2006).......... 12

2.3 Rapport d'expertise remis à la Direction Générale de la Santé le 8 novembre 2004 intitulé « Champs Magnétiques d'Extrêmement Basse Fréquence et Santé » 14

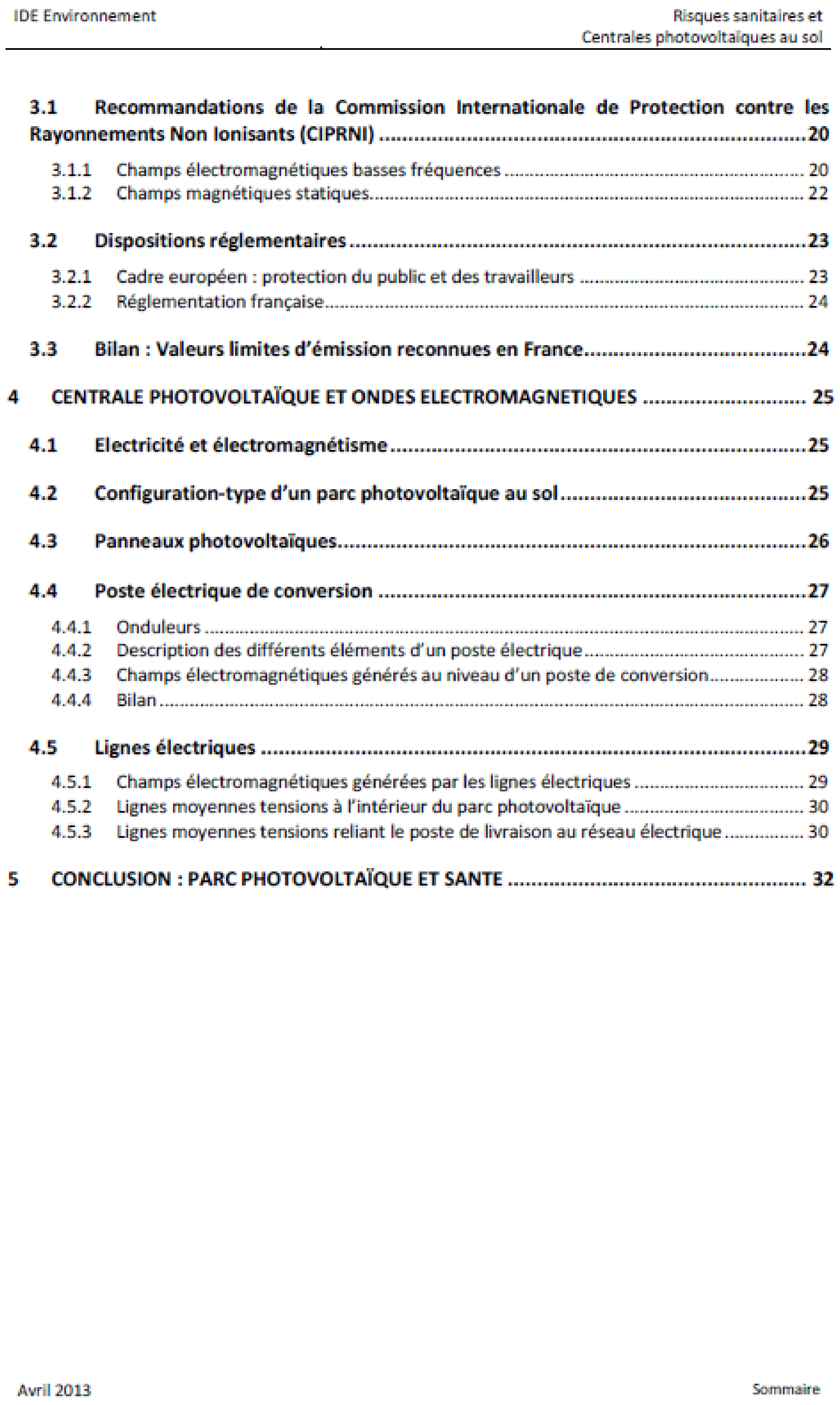
2.4 Avis de l'Agence Française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) sur les champs électromagnétiques d'extrême basse fréquence (mars 2010)..15

2.4.1 Contexte scientifique.......... 15
2.4.2 Conclusions de l'expertise collective.......... 15

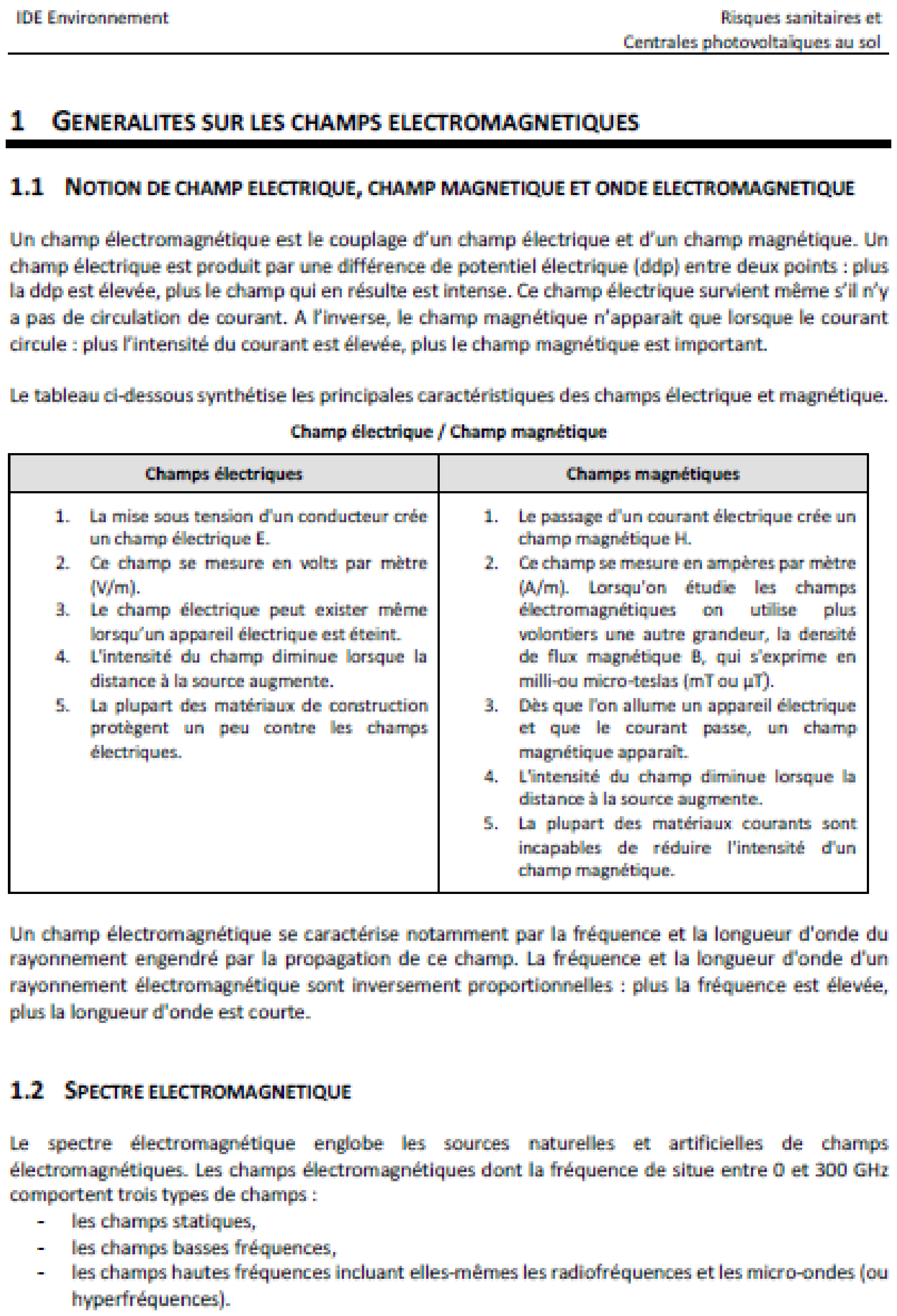
2.5 Rapport de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques sur « Les effets sur la santé et l'environnement des champs électromagnétiques produits par des lignes à haute et très haute tension » (mai 2010) 17

2.6 Synthèse : Champs électromagnétiques et risques sanitaires..........19

3 VALEURS LIMITES D'EXPOSITION 20



3.1 Recommandations de la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (CIPRNI) 20
3.1.1 Champs électromagnétiques basses fréquences 20
3.1.2 Champs magnétiques statiques 22
3.2 Dispositions réglementaires 23
3.2.1 Cadre européen : protection du public et des travailleurs 23
3.2.2 Réglementation française 24
3.3 Bilan : Valeurs limites d'émission reconnues en France 24
4 CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE ET ONDES ELECTROMAGNETIQUES 25
4.1 Electricité et électromagnétisme 25
4.2 Configuration-type d'un parc photovoltaïque au sol 25
4.3 Panneaux photovoltaïques 26
4.4 Poste électrique de conversion 27
4.4.1 Onduleurs 27
4.4.2 Description des différents éléments d'un poste électrique 27
4.4.3 Champs électromagnétiques générés au niveau d'un poste de conversion 28
4.4.4 Bilan 28
4.5 Lignes électriques 29
4.5.1 Champs électromagnétiques générées par les lignes électriques 29
4.5.2 Lignes moyennes tensions à l'intérieur du parc photovoltaïque 30
4.5.3 Lignes moyennes tensions reliant le poste de livraison au réseau électrique 30
5 CONCLUSION : PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET SANTE 32



1 GENERALITES SUR LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

1.1 NOTION DE CHAMP ELECTRIQUE, CHAMP MAGNETIQUE ET ONDE ELECTROMAGNETIQUE

Un champ électromagnétique est le couplage d'un champ électrique et d'un champ magnétique. Un champ électrique est produit par une différence de potentiel électrique (ddp) entre deux points : plus la ddp est élevée, plus le champ qui en résulte est intense. Ce champ électrique survient même s'il n'y a pas de circulation de courant. A l'inverse, le champ magnétique n'apparait que lorsque le courant circule : plus l'intensité du courant est élevée, plus le champ magnétique est important.

Le tableau ci-dessous synthétise les principales caractéristiques des champs électrique et magnétique.

Champ électrique / Champ magnétique

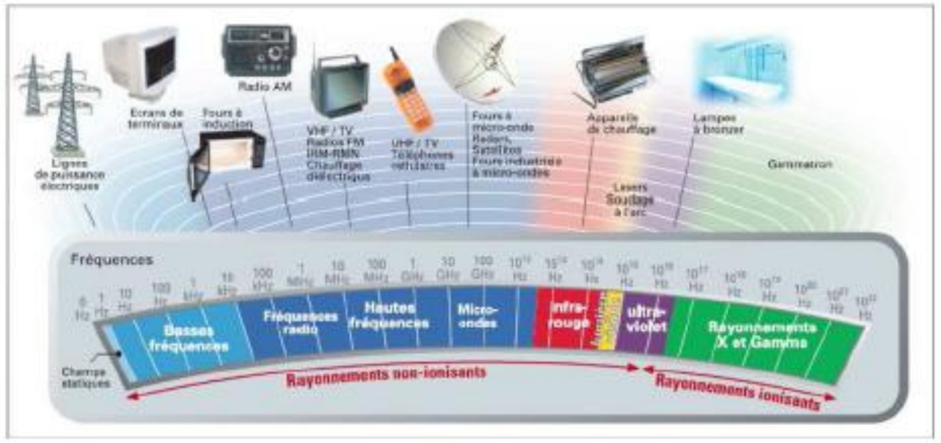
Champs électriques	Champs magnétiques
1. La mise sous tension d'un conducteur crée un champ électrique E. 2. Ce champ se mesure en volts par mètre (V/m). 3. Le champ électrique peut exister même lorsqu'un appareil électrique est éteint. 4. L'intensité du champ diminue lorsque la distance à la source augmente. 5. La plupart des matériaux de construction protègent un peu contre les champs électriques.	1. Le passage d'un courant électrique crée un champ magnétique H. 2. Ce champ se mesure en ampères par mètre (A/m). Lorsqu'on étudie les champs électromagnétiques on utilise plus volontiers une autre grandeur, la densité de flux magnétique B, qui s'exprime en milli-ou micro-teslas (mT ou µT). 3. Dès que l'on allume un appareil électrique et que le courant passe, un champ magnétique apparaît. 4. L'intensité du champ diminue lorsque la distance à la source augmente. 5. La plupart des matériaux courants sont incapables de réduire l'intensité d'un champ magnétique.

Un champ électromagnétique se caractérise notamment par la fréquence et la longueur d'onde du rayonnement engendré par la propagation de ce champ. La fréquence et la longueur d'onde d'un rayonnement électromagnétique sont inversement proportionnelles : plus la fréquence est élevée, plus la longueur d'onde est courte.

1.2 SPECTRE ELECTROMAGNETIQUE

Le spectre électromagnétique englobe les sources naturelles et artificielles de champs électromagnétiques. Les champs électromagnétiques dont la fréquence de situe entre 0 et 300 GHz comportent trois types de champs :

- les champs statiques,
- les champs basses fréquences,
- les champs hautes fréquences incluant elles-mêmes les radiofréquences et les micro-ondes (ou hyperfréquences).



Le spectre des ondes électromagnétiques (*Source : AFSSET*)

Utilisation du spectre des ondes électromagnétiques (*Source : AFSSET*)

Bande de fréquences	Services / Applications
0 Hz	Electricité statique
0 Hz – 9 kHz	Transport d'électricité, appareil électrodomestique - Lignes de distribution et transport d'électricité - Appareils électroménagers (écrans vidéo, plaques à induction culinaires), RFID
9 kHz – 30 MHz	Radiodiffusion Grandes Ondes, Ondes Moyennes et Ondes Courtes - Détecteurs de victimes d'avalanches - Trafic amateur - Systèmes de détection antivol (RFID) - lecteur de cartes sans contact (RFID) - Applications médicales*
30 MHz – 87,5 MHz	Télédiffusion analogique et numérique (bande I) - Réseaux professionnels (taxis, pompiers, gendarmerie nationale, réseaux radioélectriques indépendants...) - Radioamateurs - Microphones sans fil - Radiolocalisation aéronautique - Radars - Applications médicales*
87,5 – 108 MHz	Radiodiffusion en modulation de fréquences (bande FM)
108 – 136 MHz	Trafic aéronautique (balisage et bande « air »)
136 – 400 MHz	Télédiffusion analogique et numérique (bandes II et III) - Réseaux professionnels (police, pompier, SAMU...) - Fréquences réservées au vol libre (talkies walkies) - Trafic amateur (bande « des 2 mètres ») - Trafic maritime (bandes VHF marine) - Radiomessagerie ERMES
400 – 470 MHz	Balise ARGOS - Réseaux professionnels (gendarmerie, SNCF, EDF...) - Trafic amateur (bande « 432 ») - Télécommandes et télémesure médicale – Systèmes de commande (automobile [RFID] - Réseaux cellulaires TETRA et TETRAPOL - Applications médicales*)
470 – 860 MHz	Télédiffusion bandes IV et V (analogique et numérique)
860 – 880 MHz	Bande ISM (Industriel, Scientifique, Médical) : appareils à faible portée type alarmes, télécommandes, domotique, capteurs sans fil, RFID
880 – 960 MHz	Téléphonie mobile GSM 900 : voies montantes et voies descendantes
960 – 1710 MHz	Radiodiffusion numérique - Réseaux privés - Faisceaux Hertziens
1710 – 1880 MHz	Téléphonie mobile GSM 1800 : voies montantes et voies descendantes
1880 – 1900 MHz	Téléphones sans fil DECT
1920 – 2170 MHz	Téléphonie mobile UMTS
2400 – 2500 MHz	Bande ISM : réseaux Wi-Fi - Bluetooth - Four micro-onde
3400 – 3600 MHz	Boucle locale radio large bande de type WiMAX
>3600 MHz	Radars - Boucle locale radio - Stations terriennes – Faisceaux Hertziens

** Les applications médicales utilisant des champs électromagnétiques radiofréquences concernent les applications thermiques, l'imagerie et l'électrochirurgie.*

1.2.1 Les champs statiques

Un champ statique reste constant au cours du temps. Les équipements électriques fonctionnant avec un courant continu (0 Hz) vont générer des champs statiques. Le champ magnétique terrestre est aussi un champ statique. C'est également le cas de celui qui est créé par un barreau aimanté et dont on peut observer les lignes de force lorsqu'on répand de la limaille de fer tout autour.

1.2.1.1 *Les champs statiques d'origine naturelle*

L'homme est constamment exposé à des champs électriques et magnétiques statiques naturels d'une valeur d'environ 50 micro-teslas (µT). Cependant, le champ électrique naturel varie beaucoup selon les conditions météorologiques : de quelques volts par mètre ($V.m^{-1}$) à plusieurs dizaines de milliers de $V.m^{-1}$ par temps d'orage. Dans ces conditions, un courant électrique peut être créé et atteindre plusieurs centaines de milliers d'ampères durant un temps très court. C'est le cas de la foudre responsable d'accidents graves surtout dans certaines régions montagneuses particulièrement exposées comme le sud des Alpes. On dénombre chaque année une quinzaine d'accidents mortels, souvent collectifs, notamment chez des groupes de randonneurs. Ce nombre est en fait très mal estimé. La foudre est également responsable de blessures nombreuses laissant parfois des séquelles importantes (déficits neurologiques périphériques ou centraux, troubles psychiques, cardio-vasculaires, oculaires, auditifs).

1.2.1.2 *Les champs statiques d'origine artificielle*

Pour la population générale, les plus fortes expositions sont celles des champs statiques artificiels lors d'examens d'imagerie médicale par résonance magnétique (IRM). Dans l'IRM la densité du flux magnétique est de l'ordre de 0,15 à 2T et la durée d'exposition, généralement inférieure à une demi-heure.

En l'état actuel des connaissances scientifiques rien n'indique que l'exposition transitoire à des flux magnétiques statiques, jusqu'à 2T, produise des effets nocifs sur les principaux paramètres de développement, de comportement et physiologiques des organismes supérieurs. Pour des applications de diagnostic médical, la tendance actuelle est à l'utilisation de champs plus intenses.

Des interactions peuvent exister entre les champs magnétiques et les appareils électroniques, notamment les dispositifs médicaux implantables actifs (stimulateurs cardiaques)[1-2]. Il est recommandé que les lieux où la densité du flux magnétique dépasse 0,5 mT soient indiqués par une signalisation appropriée.

1.2.2 Les champs basses fréquences

Les champs basses fréquences (BF) sont ceux dont la fréquence est comprise entre quelques Hz (dès que la fréquence du champ électromagnétique est supérieure à 0, le champ n'est plus statique) et environ 10 kHz. Les extrêmement basses fréquences concernent les champs dont la fréquence est inférieure à 300 Hz. Le courant électrique domestique (fréquence 50 Hz en France) et de nombreux systèmes et appareils utilisés quotidiennement émettent des champs BF. Les sources d'exposition aux champs BF sont nombreuses :

- à l'extérieur : lignes de transports et de distribution d'électricité, transformateurs, câbles souterrains, voies ferrées, éclairage public, etc. ;
- à la maison : installations électriques, lampes, appareils électroménagers, etc. ;
- au bureau : photocopieurs, fax, écrans d'ordinateurs, etc.

---

[1] Irnich W, Batz L. Assessment of threshold levels for static magnetic fields affecting implanted pacemakers. Berlin, Federal Office of Health. Report n° Fo1-1040-523-El15. 1989

[2] Barbaro V et coll. Evaluation of static magnetic field levels interfering with pacemakers. Physica Medica. 7, 73-76. 1991

Le tableau ci-dessous indique les sources les plus courantes de champs électromagnétiques. Toutes les valeurs indiquées représentent les limites maximales pour l'exposition du public.

Niveaux d'exposition habituels au domicile et dans l'environnement

Source	Exposition maximum typique pour le public	
	Champs électriques (V/m)	Densité de flux magnétique (µT)
Champs naturels	200	70 (champ magnétique terrestre)
Energie électrique (dans les foyers éloignés des lignes à haute tension)	100	0.2
Energie électrique (sous les lignes à haute tension)	10 000	20
Trains électriques et tramways	300	50
Ecrans de télévision et d'ordinateurs (au niveau de l'utilisateur)	10	0.7

Source : Bureau régional OMS de l'Europe

1.2.3 Les radiofréquences

Les champs électromagnétiques radiofréquences (RF) sont ceux dont la fréquence est comprise entre 10 kHz et 300 GHz. Ils ont pour principale origine les antennes de radio, de télévision, de radar et de communication mobile mais également les fours à micro-ondes.
Ces champs servent à transmettre des informations à distance par voie hertzienne. Ils sont à la base des télécommunications en général et notamment des systèmes radioélectriques sur toute la planète.
La partie du spectre des radiofréquences comprise entre 300 MHz et 300 GHz est également appelée hyperfréquence ou micro-onde. Cette distinction vient essentiellement des domaines d'applications : le terme radiofréquence est surtout utilisé par les électroniciens et électromagnéticiens, alors que le terme micro-onde vient plutôt de l'optique, où l'on parle surtout de longueur d'onde. Les fours à micro-ondes utilisent des fréquences de l'ordre de 2450 MHz (soit des longueurs d'onde de 12 cm environ).

Le débit d'absorption spécifique (DAS) est une mesure de l'exposition de l'homme aux champs électromagnétiques radiofréquences. Il représente la quantité d'énergie absorbée par les tissus par seconde lors d'une exposition aux radiofréquences. Cette mesure est exprimée en Watts par kilogramme (W/kg).
En France, deux arrêtés (du 8 octobre 2003) encadrent l'utilisation de cette mesure :

- l'un fixe les valeurs limites de DAS pour les équipements terminaux radioélectriques : pour les téléphone mobiles, le DAS local « tête et tronc » a été fixé à 2W/Kg ;
- l'autre prévoit l'information des utilisateurs : le DAS doit figurer de façon lisible et visible dans la notice d'emploi des équipements terminaux radioélectriques, et notamment des téléphones portables.

La mesure du DAS est une procédure très complexe, encadrée par des normes internationales, et nécessite des compétences et un matériel très performant. Le niveau maximum admissible en France pour le DAS d'un téléphone mobile de 2 W/kg correspond à un échauffement des tissus très faible (de l'ordre du dixième de degré Celsius) et il n'existe pas aujourd'hui de sonde de température assez sensible pour mesurer cet échauffement. La mesure du DAS se fait donc par le biais de l'acquisition de la répartition du champ électrique dans un mannequin qui possède des propriétés électromagnétiques semblables à celles du corps humain.

1.3 LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES DANS LA MAISON

Pour transporter l'électricité sur de longues distances, on utilise des lignes à haute tension. Avant distribution aux habitations et aux entreprises locales, la tension est abaissée au moyen de transformateurs. Les lignes de transport et de distribution ainsi que les circuits et les appareils électriques des habitations génèrent des champs électriques et magnétiques de fond dont la fréquence est égale à celle du secteur. Dans les habitations qui ne sont pas situées à proximité d'une ligne électrique, le champ magnétique de fond peut aller jusqu'à un maximum d'environ 0,2 µT. Juste au-dessous d'une ligne, les champs sont beaucoup plus intenses, avec une densité de flux magnétique pouvant atteindre plusieurs micro-teslas. Sous une ligne, le champ électrique peut atteindre 10 kV/m. Toutefois, l'intensité du champ (électrique et magnétique) diminue lorsqu'on s'éloigne de la ligne. A une distance comprise entre 50 et 100 m, l'intensité des deux types de champ retombe à la valeur mesurée dans les zones situées loin des lignes à haute tension. Par ailleurs, les murs d'une habitation réduisent l'intensité du champ électrique à une valeur sensiblement plus faible que celle mesurée à l'extérieur en des points similaires.

Les champs électriques les plus intenses de fréquence équivalente à celle du secteur que l'on rencontre généralement dans l'environnement sont ceux qui sont produits sous les lignes à haute tension. A cette même fréquence, les champs magnétiques les plus intenses se rencontrent normalement à proximité immédiate des moteurs et autres appareils électriques, ainsi que près de certains appareillages comme les imageurs RMN utilisés à des fins médicales.

Valeurs caractéristiques de l'intensité du champ électrique mesurées à proximité d'appareils ménagers (à 30 cm de distance) (*Source : Office fédéral pour protection contre les rayonnements, Allemagne 1999*)

Appareil électrique	Intensité du champ électrique (V/m)
Récepteur stéréo	180
Fer à repasser	120
Réfrigérateur	120
Mixeur	100
Grille-pain	80
Sèche-cheveux	80
Téléviseur couleur	60
Machine à café	60
Aspirateur	50
Four électrique	8
Ampoule électrique	5
Valeur limite recommandée	**5000**

Beaucoup de gens sont surpris lorsqu'ils constatent combien l'intensité du champ magnétique présent à proximité des divers appareils électriques peut être variable. L'intensité du champ ne dépend pas de l'encombrement, de la complexité, de la puissance ou de la bruyance de l'appareil. En outre cette intensité peut varier énormément d'un appareil à l'autre, même analogues en apparence. Par exemple, certains sèche-cheveux sont environnés d'un très fort champ magnétique, alors qu'avec d'autres, ce champ est pratiquement inexistant. Ces différences sont dues à la conception des appareils. Le tableau ci-dessous indique les valeurs caractéristiques du champ magnétique produit par des appareils électriques couramment utilisés à la maison ou sur le lieu de travail.

Ces mesures ont été effectuées en Allemagne et tous les appareils fonctionnent sur la fréquence de 50 Hz délivrée par le secteur (identique à la fréquence française). On notera que le niveau d'exposition effectif varie très sensiblement en fonction du modèle et de la distance à l'appareil.

Valeurs caractéristiques de l'intensité du champ magnétique à diverses distances de certains appareils électriques (*Source : Office fédéral de protection contre les rayonnements, Allemagne 1999*)

Appareil	À 3 cm (µT)	À 30 cm (µT)	À 1 m (µT)
Sèche-cheveux	**6-2000**	0,01-7	0,01-0,03
Rasoir électrique	**15-1500**	0,08-9	0,01-0,03
Aspirateur	200-800	**2-20**	0,13-2
Tube fluorescent	40-400	**0,5-2**	0,02-0,25
Four microondes	73-23	**4-8**	0,25-0,6
Radio portable	16-56	**1**	< 0,01
Four électrique	1-50	**0,15-0,5**	0,01-0,04
Lave-linge	0,8-50	**0,15-3**	0,01-0,15
Fer à repasser	8-30	**0,12-0,3**	0,01-0,03
Lave-vaisselle	3,5-20	**0,6-3**	0,07-0,3
Ordinateur	0,5-30	**< 0,01**	
Réfrigérateur	0,5-1,7	**0,01-0,25**	< 0,01
Téléviseur couleur	2,5-50	0,04-2	**0,01-0,15**

La distance normale d'utilisation est indiquée en gras.

Ce tableau met en lumière deux points importants : tout d'abord que dans tous les cas le champ magnétique produit par les appareils ménagers décroît rapidement lorsqu'on s'en éloigne et qu'ensuite, la plupart de ces appareils ne sont pas utilisés à proximité immédiate du corps. A une distance de 30 cm, le champ magnétique autour de la plupart des appareils ne dépasse pas le centième de la valeur limite de 100 µT à la fréquence de 50 Hz (83 µT à 60 Hz) recommandée pour la population générale.

Pour la plupart des appareils ménagers, l'intensité du champ magnétique à la distance de 30 cm est très inférieure à la valeur limite de 100 µT recommandée pour la population générale.

2 EFFETS SANITAIRES DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES STATIQUES ET BASSES FREQUENCES

Dans le cadre du transport d'électricité, aucun champ de haute fréquence ne sera émis. Or, les ondes électromagnétiques de basse et de haute fréquence peuvent agir de différentes manières sur l'organisme humain.
Ainsi, au vu du contexte de l'étude, seuls les effets sanitaires liés aux champs statiques et aux champs basses fréquences seront abordés.

2.1 DEFINITIONS : EFFETS BIOLOGIQUES / EFFETS SANITAIRES

Source : Organisation Mondiale de la Santé

Les effets biologiques sont la réponse mesurable de l'organisme à un stimulus ou à une modification de l'environnement. Ils ne sont d'ailleurs pas nécessairement nuisibles à la santé.

Un effet sanitaire indésirable va affecter de manière visible la santé du sujet exposé ou de sa descendance, mais un effet biologique n'entraîne pas forcément un effet sanitaire indésirable.

On ne conteste pas qu'au-delà d'une certaine intensité, les champs électromagnétiques soient susceptibles de déclencher certains effets biologiques. Des expériences sur des volontaires en bonne santé montrent qu'une exposition de brève durée aux niveaux d'intensité rencontrés dans l'environnement ou à la maison ne produit aucun effet nocif apparent. L'exposition à des champs dont l'intensité pourrait se révéler dangereuse est limitée par des recommandations ou des directives nationales ou internationales. La question qui fait actuellement débat est celle de savoir si une exposition faible mais prolongée est susceptible de susciter des réponses biologiques et de nuire au bien-être de la population.

Dans les parties suivantes, sont rapportées les conclusions de divers organismes de santé publique tant au niveau national qu'international.

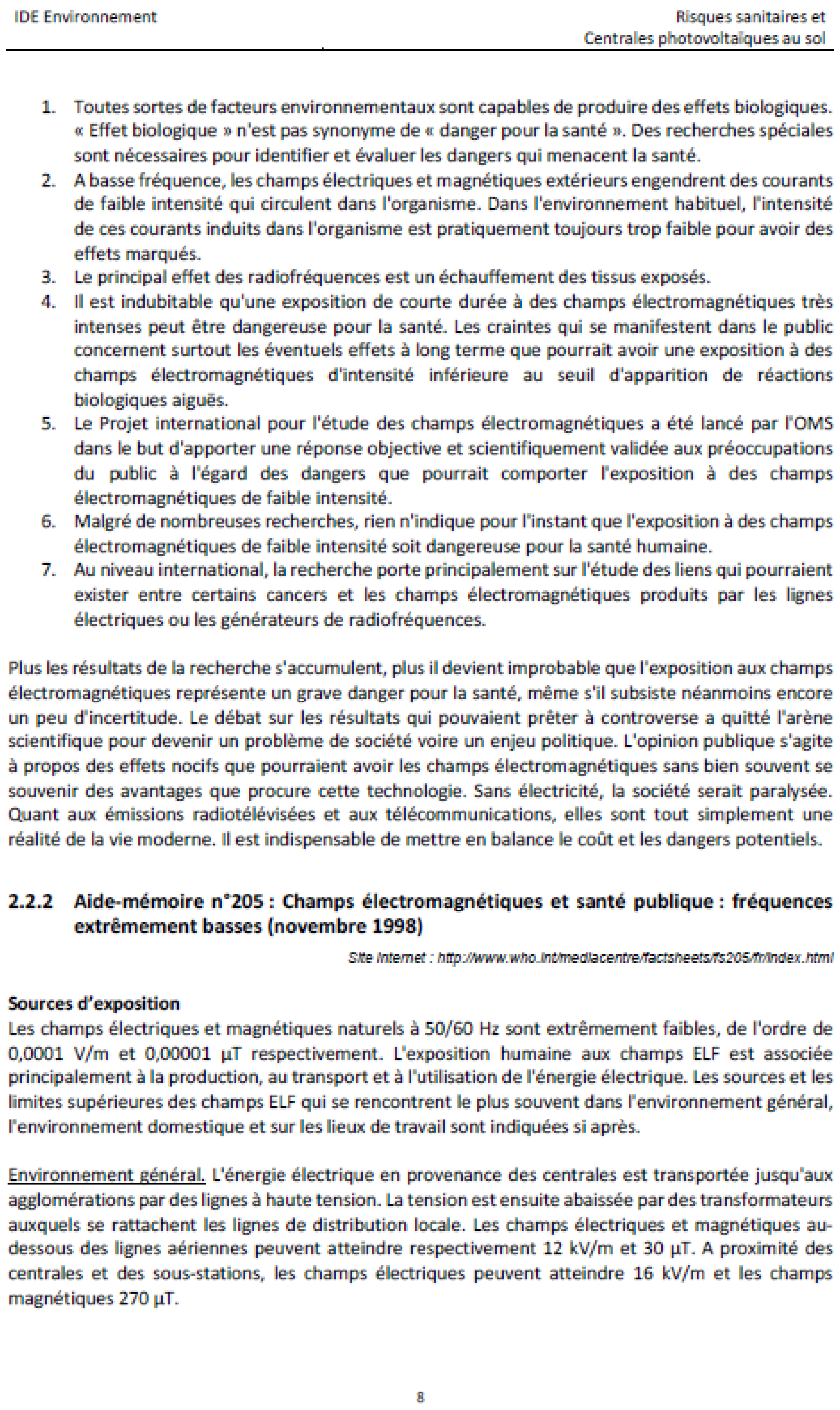
2.2 ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS)

2.2.1 Fiche OMS sur les champs électromagnétiques (CEM)

Adresse Internet : http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/fr/

Pour répondre à la préoccupation croissante au sujet de la possibilité d'effets sanitaires imputables à l'exposition à des sources de champs électromagnétiques toujours plus nombreuses et plus diverses, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) s'est lancée en 1996 dans un effort de recherche pluridisciplinaire de grande envergure, le Projet international pour l'étude des champs électromagnétiques ou International EMF Project. Ce projet vise à faire le point des connaissances actuelles et à mettre en commun les ressources dont disposent sur le sujet les grands organismes nationaux et internationaux ainsi que les institutions scientifiques.

Les points essentiels à retenir sur les effets sanitaires liés aux champs électromagnétiques d'après l'OMS sont les suivants :



1. Toutes sortes de facteurs environnementaux sont capables de produire des effets biologiques. « Effet biologique » n'est pas synonyme de « danger pour la santé ». Des recherches spéciales sont nécessaires pour identifier et évaluer les dangers qui menacent la santé.
2. A basse fréquence, les champs électriques et magnétiques extérieurs engendrent des courants de faible intensité qui circulent dans l'organisme. Dans l'environnement habituel, l'intensité de ces courants induits dans l'organisme est pratiquement toujours trop faible pour avoir des effets marqués.
3. Le principal effet des radiofréquences est un échauffement des tissus exposés.
4. Il est indubitable qu'une exposition de courte durée à des champs électromagnétiques très intenses peut être dangereuse pour la santé. Les craintes qui se manifestent dans le public concernent surtout les éventuels effets à long terme que pourrait avoir une exposition à des champs électromagnétiques d'intensité inférieure au seuil d'apparition de réactions biologiques aiguës.
5. Le Projet international pour l'étude des champs électromagnétiques a été lancé par l'OMS dans le but d'apporter une réponse objective et scientifiquement validée aux préoccupations du public à l'égard des dangers que pourrait comporter l'exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité.
6. Malgré de nombreuses recherches, rien n'indique pour l'instant que l'exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité soit dangereuse pour la santé humaine.
7. Au niveau international, la recherche porte principalement sur l'étude des liens qui pourraient exister entre certains cancers et les champs électromagnétiques produits par les lignes électriques ou les générateurs de radiofréquences.

Plus les résultats de la recherche s'accumulent, plus il devient improbable que l'exposition aux champs électromagnétiques représente un grave danger pour la santé, même s'il subsiste néanmoins encore un peu d'incertitude. Le débat sur les résultats qui pouvaient prêter à controverse a quitté l'arène scientifique pour devenir un problème de société voire un enjeu politique. L'opinion publique s'agite à propos des effets nocifs que pourraient avoir les champs électromagnétiques sans bien souvent se souvenir des avantages que procure cette technologie. Sans électricité, la société serait paralysée. Quant aux émissions radiotélévisées et aux télécommunications, elles sont tout simplement une réalité de la vie moderne. Il est indispensable de mettre en balance le coût et les dangers potentiels.

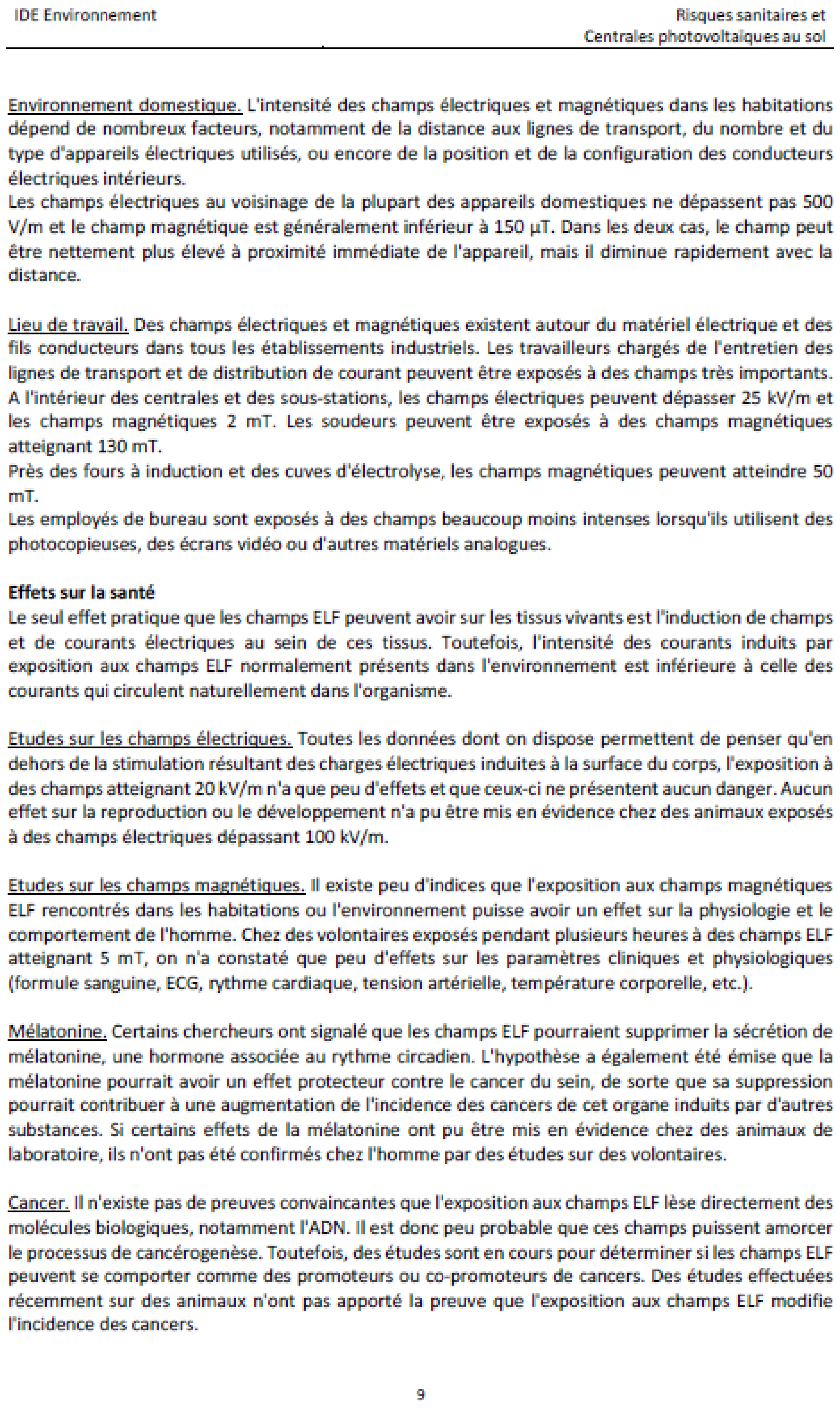
2.2.2 Aide-mémoire n°205 : Champs électromagnétiques et santé publique : fréquences extrêmement basses (novembre 1998)

Site internet : http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs205/fr/index.html

Sources d'exposition

Les champs électriques et magnétiques naturels à 50/60 Hz sont extrêmement faibles, de l'ordre de 0,0001 V/m et 0,00001 µT respectivement. L'exposition humaine aux champs ELF est associée principalement à la production, au transport et à l'utilisation de l'énergie électrique. Les sources et les limites supérieures des champs ELF qui se rencontrent le plus souvent dans l'environnement général, l'environnement domestique et sur les lieux de travail sont indiquées si après.

Environnement général. L'énergie électrique en provenance des centrales est transportée jusqu'aux agglomérations par des lignes à haute tension. La tension est ensuite abaissée par des transformateurs auxquels se rattachent les lignes de distribution locale. Les champs électriques et magnétiques au-dessous des lignes aériennes peuvent atteindre respectivement 12 kV/m et 30 µT. A proximité des centrales et des sous-stations, les champs électriques peuvent atteindre 16 kV/m et les champs magnétiques 270 µT.



Environnement domestique. L'intensité des champs électriques et magnétiques dans les habitations dépend de nombreux facteurs, notamment de la distance aux lignes de transport, du nombre et du type d'appareils électriques utilisés, ou encore de la position et de la configuration des conducteurs électriques intérieurs.
Les champs électriques au voisinage de la plupart des appareils domestiques ne dépassent pas 500 V/m et le champ magnétique est généralement inférieur à 150 µT. Dans les deux cas, le champ peut être nettement plus élevé à proximité immédiate de l'appareil, mais il diminue rapidement avec la distance.

Lieu de travail. Des champs électriques et magnétiques existent autour du matériel électrique et des fils conducteurs dans tous les établissements industriels. Les travailleurs chargés de l'entretien des lignes de transport et de distribution de courant peuvent être exposés à des champs très importants. A l'intérieur des centrales et des sous-stations, les champs électriques peuvent dépasser 25 kV/m et les champs magnétiques 2 mT. Les soudeurs peuvent être exposés à des champs magnétiques atteignant 130 mT.
Près des fours à induction et des cuves d'électrolyse, les champs magnétiques peuvent atteindre 50 mT.
Les employés de bureau sont exposés à des champs beaucoup moins intenses lorsqu'ils utilisent des photocopieuses, des écrans vidéo ou d'autres matériels analogues.

Effets sur la santé

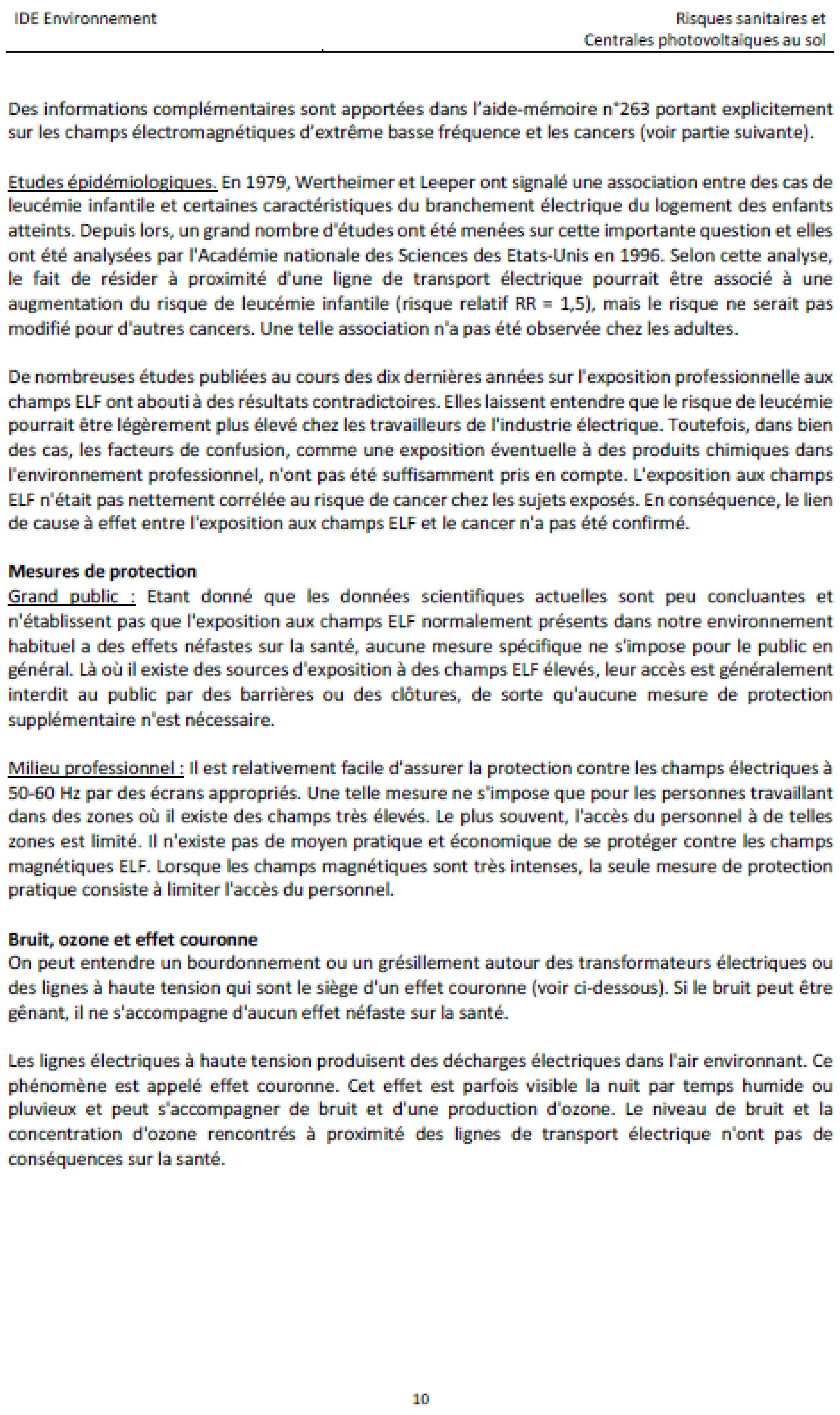
Le seul effet pratique que les champs ELF peuvent avoir sur les tissus vivants est l'induction de champs et de courants électriques au sein de ces tissus. Toutefois, l'intensité des courants induits par exposition aux champs ELF normalement présents dans l'environnement est inférieure à celle des courants qui circulent naturellement dans l'organisme.

Etudes sur les champs électriques. Toutes les données dont on dispose permettent de penser qu'en dehors de la stimulation résultant des charges électriques induites à la surface du corps, l'exposition à des champs atteignant 20 kV/m n'a que peu d'effets et que ceux-ci ne présentent aucun danger. Aucun effet sur la reproduction ou le développement n'a pu être mis en évidence chez des animaux exposés à des champs électriques dépassant 100 kV/m.

Etudes sur les champs magnétiques. Il existe peu d'indices que l'exposition aux champs magnétiques ELF rencontrés dans les habitations ou l'environnement puisse avoir un effet sur la physiologie et le comportement de l'homme. Chez des volontaires exposés pendant plusieurs heures à des champs ELF atteignant 5 mT, on n'a constaté que peu d'effets sur les paramètres cliniques et physiologiques (formule sanguine, ECG, rythme cardiaque, tension artérielle, température corporelle, etc.).

Mélatonine. Certains chercheurs ont signalé que les champs ELF pourraient supprimer la sécrétion de mélatonine, une hormone associée au rythme circadien. L'hypothèse a également été émise que la mélatonine pourrait avoir un effet protecteur contre le cancer du sein, de sorte que sa suppression pourrait contribuer à une augmentation de l'incidence des cancers de cet organe induits par d'autres substances. Si certains effets de la mélatonine ont pu être mis en évidence chez des animaux de laboratoire, ils n'ont pas été confirmés chez l'homme par des études sur des volontaires.

Cancer. Il n'existe pas de preuves convaincantes que l'exposition aux champs ELF lèse directement des molécules biologiques, notamment l'ADN. Il est donc peu probable que ces champs puissent amorcer le processus de cancérogenèse. Toutefois, des études sont en cours pour déterminer si les champs ELF peuvent se comporter comme des promoteurs ou co-promoteurs de cancers. Des études effectuées récemment sur des animaux n'ont pas apporté la preuve que l'exposition aux champs ELF modifie l'incidence des cancers.



Des informations complémentaires sont apportées dans l'aide-mémoire n°263 portant explicitement sur les champs électromagnétiques d'extrême basse fréquence et les cancers (voir partie suivante).

Etudes épidémiologiques. En 1979, Wertheimer et Leeper ont signalé une association entre des cas de leucémie infantile et certaines caractéristiques du branchement électrique du logement des enfants atteints. Depuis lors, un grand nombre d'études ont été menées sur cette importante question et elles ont été analysées par l'Académie nationale des Sciences des Etats-Unis en 1996. Selon cette analyse, le fait de résider à proximité d'une ligne de transport électrique pourrait être associé à une augmentation du risque de leucémie infantile (risque relatif RR = 1,5), mais le risque ne serait pas modifié pour d'autres cancers. Une telle association n'a pas été observée chez les adultes.

De nombreuses études publiées au cours des dix dernières années sur l'exposition professionnelle aux champs ELF ont abouti à des résultats contradictoires. Elles laissent entendre que le risque de leucémie pourrait être légèrement plus élevé chez les travailleurs de l'industrie électrique. Toutefois, dans bien des cas, les facteurs de confusion, comme une exposition éventuelle à des produits chimiques dans l'environnement professionnel, n'ont pas été suffisamment pris en compte. L'exposition aux champs ELF n'était pas nettement corrélée au risque de cancer chez les sujets exposés. En conséquence, le lien de cause à effet entre l'exposition aux champs ELF et le cancer n'a pas été confirmé.

Mesures de protection

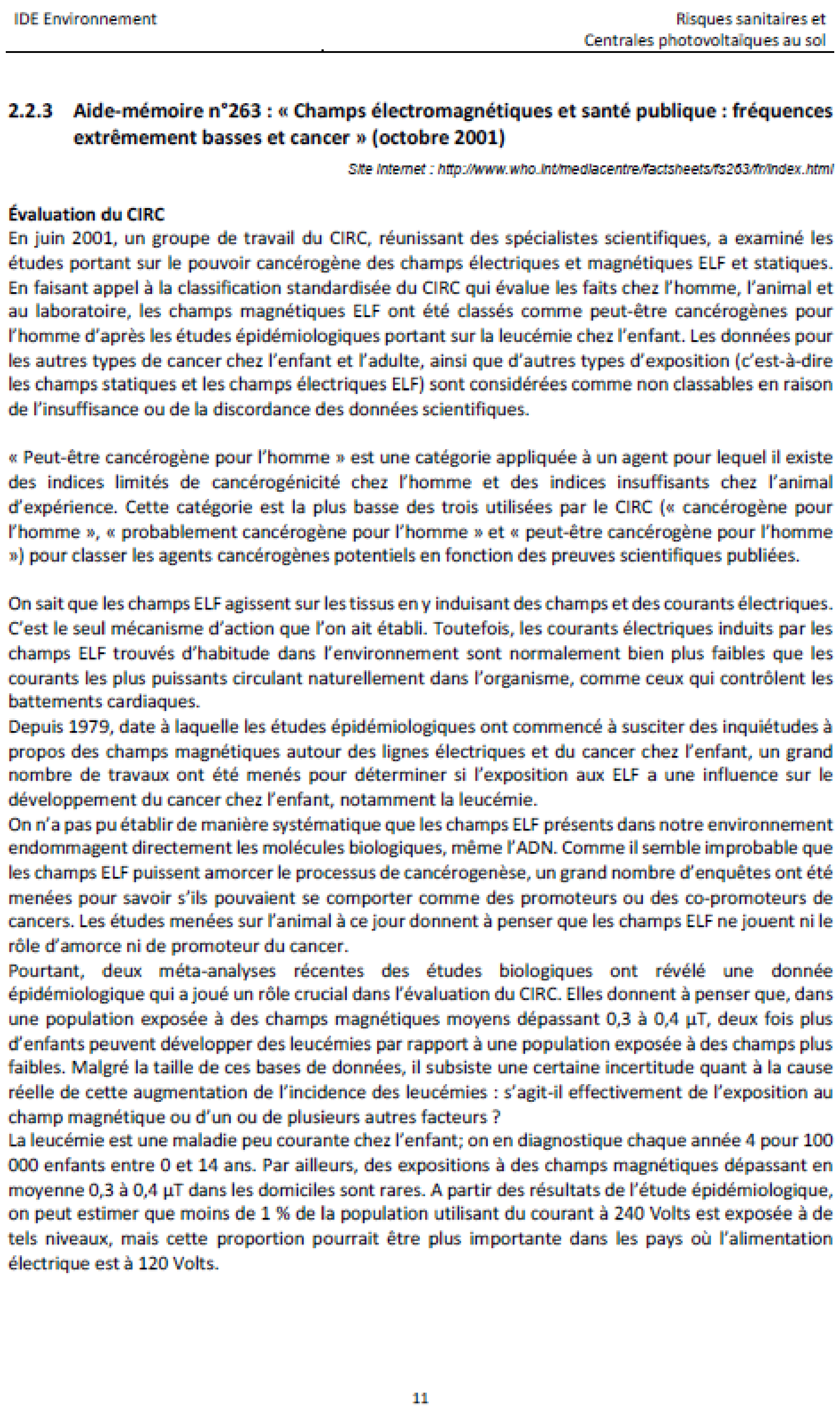
Grand public : Etant donné que les données scientifiques actuelles sont peu concluantes et n'établissent pas que l'exposition aux champs ELF normalement présents dans notre environnement habituel a des effets néfastes sur la santé, aucune mesure spécifique ne s'impose pour le public en général. Là où il existe des sources d'exposition à des champs ELF élevés, leur accès est généralement interdit au public par des barrières ou des clôtures, de sorte qu'aucune mesure de protection supplémentaire n'est nécessaire.

Milieu professionnel : Il est relativement facile d'assurer la protection contre les champs électriques à 50-60 Hz par des écrans appropriés. Une telle mesure ne s'impose que pour les personnes travaillant dans des zones où il existe des champs très élevés. Le plus souvent, l'accès du personnel à de telles zones est limité. Il n'existe pas de moyen pratique et économique de se protéger contre les champs magnétiques ELF. Lorsque les champs magnétiques sont très intenses, la seule mesure de protection pratique consiste à limiter l'accès du personnel.

Bruit, ozone et effet couronne

On peut entendre un bourdonnement ou un grésillement autour des transformateurs électriques ou des lignes à haute tension qui sont le siège d'un effet couronne (voir ci-dessous). Si le bruit peut être gênant, il ne s'accompagne d'aucun effet néfaste sur la santé.

Les lignes électriques à haute tension produisent des décharges électriques dans l'air environnant. Ce phénomène est appelé effet couronne. Cet effet est parfois visible la nuit par temps humide ou pluvieux et peut s'accompagner de bruit et d'une production d'ozone. Le niveau de bruit et la concentration d'ozone rencontrés à proximité des lignes de transport électrique n'ont pas de conséquences sur la santé.



2.2.3 Aide-mémoire n°263 : « Champs électromagnétiques et santé publique : fréquences extrêmement basses et cancer » (octobre 2001)

Site Internet : http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs263/fr/index.html

Évaluation du CIRC

En juin 2001, un groupe de travail du CIRC, réunissant des spécialistes scientifiques, a examiné les études portant sur le pouvoir cancérogène des champs électriques et magnétiques ELF et statiques. En faisant appel à la classification standardisée du CIRC qui évalue les faits chez l'homme, l'animal et au laboratoire, les champs magnétiques ELF ont été classés comme peut-être cancérogènes pour l'homme d'après les études épidémiologiques portant sur la leucémie chez l'enfant. Les données pour les autres types de cancer chez l'enfant et l'adulte, ainsi que d'autres types d'exposition (c'est-à-dire les champs statiques et les champs électriques ELF) sont considérées comme non classables en raison de l'insuffisance ou de la discordance des données scientifiques.

« Peut-être cancérogène pour l'homme » est une catégorie appliquée à un agent pour lequel il existe des indices limités de cancérogénicité chez l'homme et des indices insuffisants chez l'animal d'expérience. Cette catégorie est la plus basse des trois utilisées par le CIRC (« cancérogène pour l'homme », « probablement cancérogène pour l'homme » et « peut-être cancérogène pour l'homme ») pour classer les agents cancérogènes potentiels en fonction des preuves scientifiques publiées.

On sait que les champs ELF agissent sur les tissus en y induisant des champs et des courants électriques. C'est le seul mécanisme d'action que l'on ait établi. Toutefois, les courants électriques induits par les champs ELF trouvés d'habitude dans l'environnement sont normalement bien plus faibles que les courants les plus puissants circulant naturellement dans l'organisme, comme ceux qui contrôlent les battements cardiaques.

Depuis 1979, date à laquelle les études épidémiologiques ont commencé à susciter des inquiétudes à propos des champs magnétiques autour des lignes électriques et du cancer chez l'enfant, un grand nombre de travaux ont été menés pour déterminer si l'exposition aux ELF a une influence sur le développement du cancer chez l'enfant, notamment la leucémie.

On n'a pas pu établir de manière systématique que les champs ELF présents dans notre environnement endommagent directement les molécules biologiques, même l'ADN. Comme il semble improbable que les champs ELF puissent amorcer le processus de cancérogenèse, un grand nombre d'enquêtes ont été menées pour savoir s'ils pouvaient se comporter comme des promoteurs ou des co-promoteurs de cancers. Les études menées sur l'animal à ce jour donnent à penser que les champs ELF ne jouent ni le rôle d'amorce ni de promoteur du cancer.

Pourtant, deux méta-analyses récentes des études biologiques ont révélé une donnée épidémiologique qui a joué un rôle crucial dans l'évaluation du CIRC. Elles donnent à penser que, dans une population exposée à des champs magnétiques moyens dépassant 0,3 à 0,4 µT, deux fois plus d'enfants peuvent développer des leucémies par rapport à une population exposée à des champs plus faibles. Malgré la taille de ces bases de données, il subsiste une certaine incertitude quant à la cause réelle de cette augmentation de l'incidence des leucémies : s'agit-il effectivement de l'exposition au champ magnétique ou d'un ou de plusieurs autres facteurs ?

La leucémie est une maladie peu courante chez l'enfant; on en diagnostique chaque année 4 pour 100 000 enfants entre 0 et 14 ans. Par ailleurs, des expositions à des champs magnétiques dépassant en moyenne 0,3 à 0,4 µT dans les domiciles sont rares. A partir des résultats de l'étude épidémiologique, on peut estimer que moins de 1 % de la population utilisant du courant à 240 Volts est exposée à de tels niveaux, mais cette proportion pourrait être plus importante dans les pays où l'alimentation électrique est à 120 Volts.

L'étude du CIRC aborde la question du pouvoir cancérogène éventuel des champs ELF. La prochaine étape consiste à estimer la probabilité de cancer dans la population en général avec les expositions habituelles et à évaluer les faits pour d'autres maladies (non tumorales).

Réponse de l'OMS

Alors que l'on a classé les champs magnétiques ELF comme peut-être cancérogènes pour l'homme, d'autres possibilités existent néanmoins pour expliquer l'association observée entre l'exposition à ces champs et la leucémie de l'enfant. Les questions du biais de sélection des études épidémiologiques et de l'exposition à d'autres types de champs méritent en particulier d'être examinées avec rigueur et nécessiteront sans doute de nouveaux travaux.

Le projet CEM de l'OMS vise à aider les autorités nationales à faire la part entre les avantages technologiques de l'électricité et les risques sanitaires éventuels ainsi qu'à décider des mesures de protection pouvant s'avérer nécessaires. Il est particulièrement difficile de proposer des mesures de protection dans le domaine des champs ELF parce qu'on ne sait pas les caractéristiques de ces champs intervenant dans le développement de la leucémie chez l'enfant et donc sur quel aspect agir. On ignore même si les champs magnétiques ELF sont réellement responsables de cet effet.

2.2.4 Aide-mémoire n°299 : « Champs électromagnétiques et santé publique : champs électriques et magnétiques statiques » (2006)

Site Internet : http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs299/fr/index.html

Sources

Les champs électriques et magnétiques sont générés par des phénomènes tels que le champ magnétique terrestre, les orages et l'emploi de l'électricité. Lorsque ces champs ne varient pas dans le temps, on dit qu'ils sont statiques et ils ont une fréquence de 0 Hz.
Dans l'atmosphère, les champs électriques statiques (également appelés champs électrostatiques) existent à l'état naturel, par beau temps mais aussi plus particulièrement sous les nuages d'orage.
Dans la vie quotidienne, il arrive que l'on reçoive des décharges électriques en touchant des objets au sol ou que l'on ait les cheveux qui se dressent par suite d'une friction, par exemple en marchant sur de la moquette.
L'utilisation du courant continu est une autre source de champs électrostatiques, par exemple s'agissant des systèmes ferroviaires fonctionnant avec du courant continu et des écrans de télévision et d'ordinateurs munis de tubes cathodiques.

Le champ géomagnétique naturel varie à la surface de la terre entre environ 0,035 mT et 0,070 mT, et certains animaux le perçoivent et s'en servent pour s'orienter. Les champs magnétiques statiques créés par l'homme apparaissent chaque fois que l'on utilise du courant continu, par exemple dans les trains électriques ou les procédés industriels comme ceux employés pour la production d'aluminium et dans le soudage au gaz. Ils peuvent être plus de 1000 fois plus puissants que le champ magnétique terrestre naturel.
Les récentes innovations technologiques ont conduit à utiliser des champs magnétiques d'une intensité pouvant atteindre jusqu'à plus de 100 000 fois le champ magnétique terrestre. Ces derniers sont utilisés dans la recherche et dans des applications médicales telles que l'IRM qui permet d'obtenir des images tridimensionnelles du cerveau et des autres tissus mous. Dans les systèmes cliniques habituels, les patients examinés et les opérateurs des appareils peuvent être exposés à des champs magnétiques puissants, de l'ordre de 0,2 à 3 T. Dans les applications de la recherche médicale, des champs magnétiques encore plus puissants, pouvant atteindre jusqu'à 10 T, sont utilisés pour examiner l'organisme entier du malade.

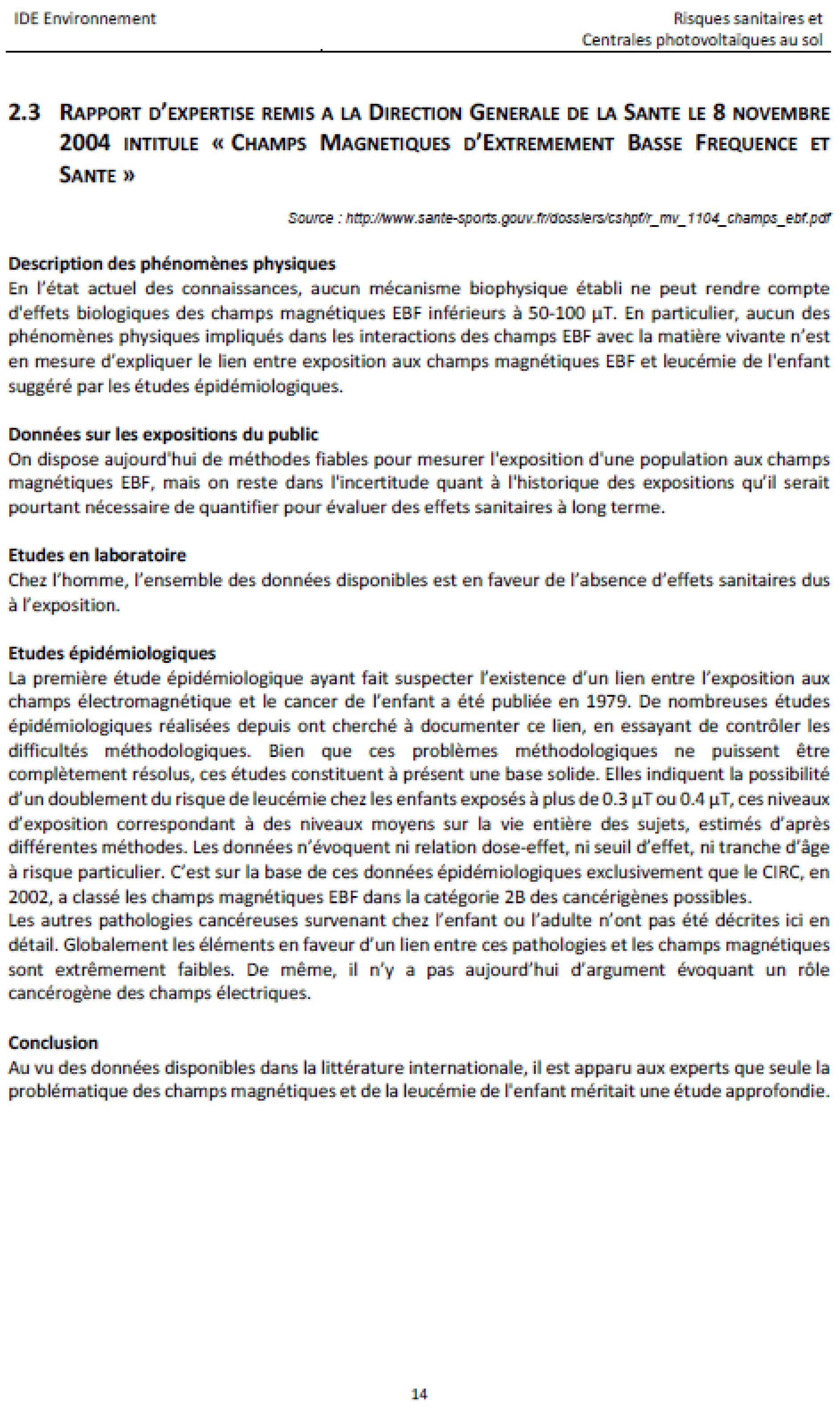
Effets sur la santé

Champs électriques. Peu d'études ont été effectuées sur les champs électrostatiques. Les résultats dont on dispose à ce jour laissent à penser que les seuls effets aigus de ces champs sont ceux associés au système pileux et à l'inconfort dû aux décharges d'électricité statique. Les effets chroniques ou à retardement des champs électrostatiques n'ont jamais été convenablement étudiés.

Champs magnétiques. Concernant les champs magnétiques statiques, des effets aigus ne sont susceptibles d'apparaître que lorsqu'il y a déplacement dans le champ, par exemple le déplacement d'une personne ou un mouvement interne de l'organisme comme la circulation sanguine ou les battements du cœur. Une personne qui se déplace dans un champ supérieur à 2 T peut présenter des sensations de vertiges et des nausées, avec parfois un goût métallique dans la bouche et des éclairs devant les yeux. Bien que ces effets ne se produisent que de façon temporaire, ils peuvent avoir des répercussions sur la sécurité d'employés exécutant des opérations délicates (par exemple des chirurgiens pratiquant des interventions dans des services d'IRM).

Les champs magnétiques statiques exercent des forces sur les charges électriques se déplaçant dans le sang, comme les ions, générant ainsi des champs et des courants électriques autour du cœur et des gros vaisseaux susceptibles de ralentir légèrement la circulation sanguine. Leurs effets possibles vont de modifications mineures des battements du cœur jusqu'à une augmentation du risque d'arythmie cardiaque pouvant engager le pronostic vital (telle la fibrillation ventriculaire). Toutefois, de tels effets aigus ne sont susceptibles d'être rencontrés qu'avec des champs dépassant 8 T.

Il est impossible de savoir s'ils ont des conséquences à long terme sur la santé, même pour une exposition à des intensités mesurées en milli-tesla, parce qu'à ce jour, aucune étude épidémiologique ni aucune étude à long terme chez l'animal n'a été effectuée dans de bonnes conditions. Ainsi, il n'est pas à l'heure actuelle possible de classer la cancérogénicité des champs magnétiques statiques pour l'homme (CIRC, 2002).



2.3 Rapport d'expertise remis a la Direction Generale de la Sante le 8 novembre 2004 intitule « Champs Magnetiques d'Extremement Basse Frequence et Sante »

Source : http://www.sante-sports.gouv.fr/dossiers/cshpf/r_mv_1104_champs_ebf.pdf

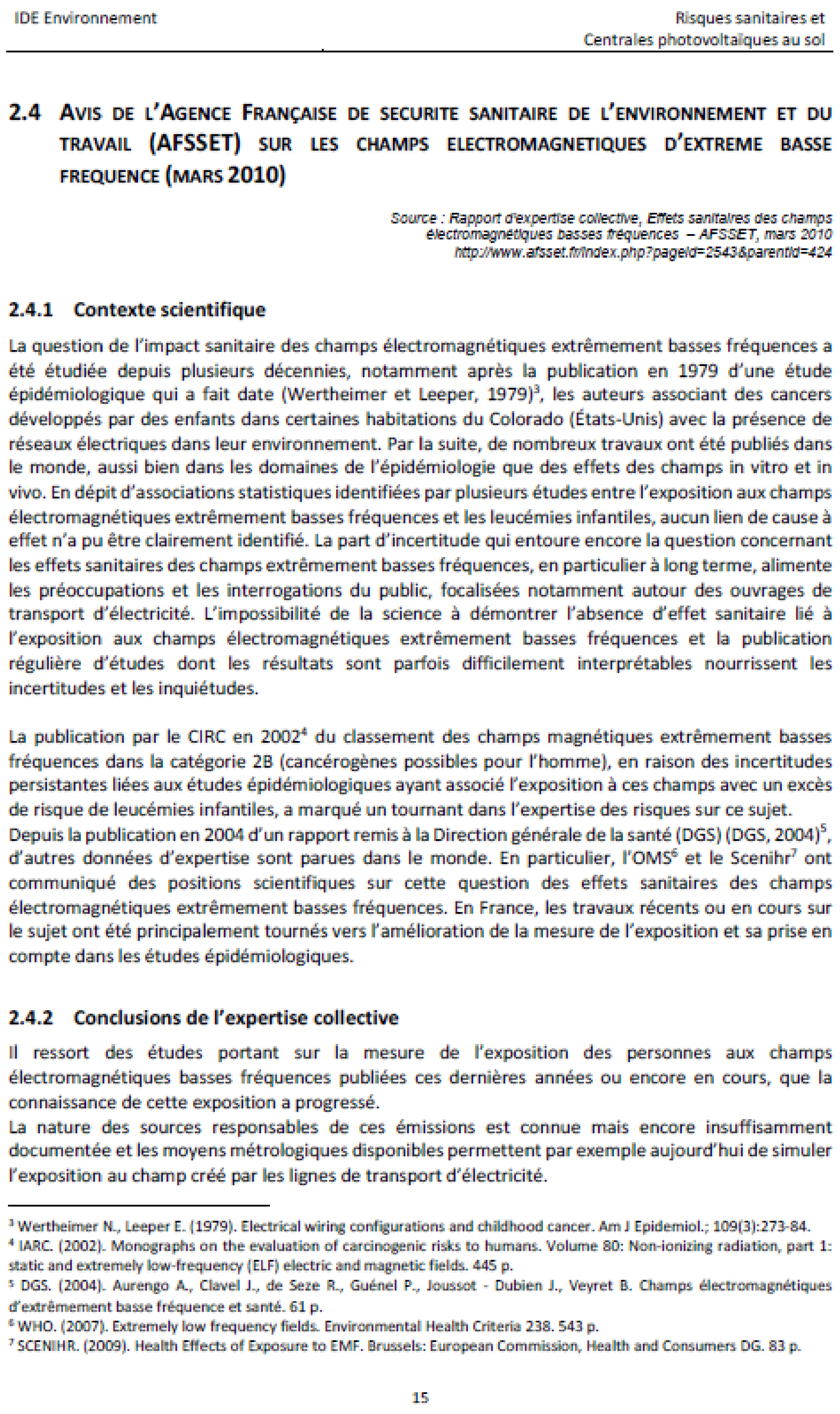
Description des phénomènes physiques
En l'état actuel des connaissances, aucun mécanisme biophysique établi ne peut rendre compte d'effets biologiques des champs magnétiques EBF inférieurs à 50-100 µT. En particulier, aucun des phénomènes physiques impliqués dans les interactions des champs EBF avec la matière vivante n'est en mesure d'expliquer le lien entre exposition aux champs magnétiques EBF et leucémie de l'enfant suggéré par les études épidémiologiques.

Données sur les expositions du public
On dispose aujourd'hui de méthodes fiables pour mesurer l'exposition d'une population aux champs magnétiques EBF, mais on reste dans l'incertitude quant à l'historique des expositions qu'il serait pourtant nécessaire de quantifier pour évaluer des effets sanitaires à long terme.

Etudes en laboratoire
Chez l'homme, l'ensemble des données disponibles est en faveur de l'absence d'effets sanitaires dus à l'exposition.

Etudes épidémiologiques
La première étude épidémiologique ayant fait suspecter l'existence d'un lien entre l'exposition aux champs électromagnétique et le cancer de l'enfant a été publiée en 1979. De nombreuses études épidémiologiques réalisées depuis ont cherché à documenter ce lien, en essayant de contrôler les difficultés méthodologiques. Bien que ces problèmes méthodologiques ne puissent être complètement résolus, ces études constituent à présent une base solide. Elles indiquent la possibilité d'un doublement du risque de leucémie chez les enfants exposés à plus de 0.3 µT ou 0.4 µT, ces niveaux d'exposition correspondant à des niveaux moyens sur la vie entière des sujets, estimés d'après différentes méthodes. Les données n'évoquent ni relation dose-effet, ni seuil d'effet, ni tranche d'âge à risque particulier. C'est sur la base de ces données épidémiologiques exclusivement que le CIRC, en 2002, a classé les champs magnétiques EBF dans la catégorie 2B des cancérigènes possibles.
Les autres pathologies cancéreuses survenant chez l'enfant ou l'adulte n'ont pas été décrites ici en détail. Globalement les éléments en faveur d'un lien entre ces pathologies et les champs magnétiques sont extrêmement faibles. De même, il n'y a pas aujourd'hui d'argument évoquant un rôle cancérogène des champs électriques.

Conclusion
Au vu des données disponibles dans la littérature internationale, il est apparu aux experts que seule la problématique des champs magnétiques et de la leucémie de l'enfant méritait une étude approfondie.



2.4 Avis de l'Agence Française de securite sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) sur les champs electromagnetiques d'extreme basse frequence (mars 2010)

Source : Rapport d'expertise collective, Effets sanitaires des champs électromagnétiques basses fréquences – AFSSET, mars 2010
http://www.afsset.fr/index.php?pageId=2543&parentId=424

2.4.1 Contexte scientifique

La question de l'impact sanitaire des champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences a été étudiée depuis plusieurs décennies, notamment après la publication en 1979 d'une étude épidémiologique qui a fait date (Wertheimer et Leeper, 1979)[3], les auteurs associant des cancers développés par des enfants dans certaines habitations du Colorado (États-Unis) avec la présence de réseaux électriques dans leur environnement. Par la suite, de nombreux travaux ont été publiés dans le monde, aussi bien dans les domaines de l'épidémiologie que des effets des champs in vitro et in vivo. En dépit d'associations statistiques identifiées par plusieurs études entre l'exposition aux champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences et les leucémies infantiles, aucun lien de cause à effet n'a pu être clairement identifié. La part d'incertitude qui entoure encore la question concernant les effets sanitaires des champs extrêmement basses fréquences, en particulier à long terme, alimente les préoccupations et les interrogations du public, focalisées notamment autour des ouvrages de transport d'électricité. L'impossibilité de la science à démontrer l'absence d'effet sanitaire lié à l'exposition aux champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences et la publication régulière d'études dont les résultats sont parfois difficilement interprétables nourrissent les incertitudes et les inquiétudes.

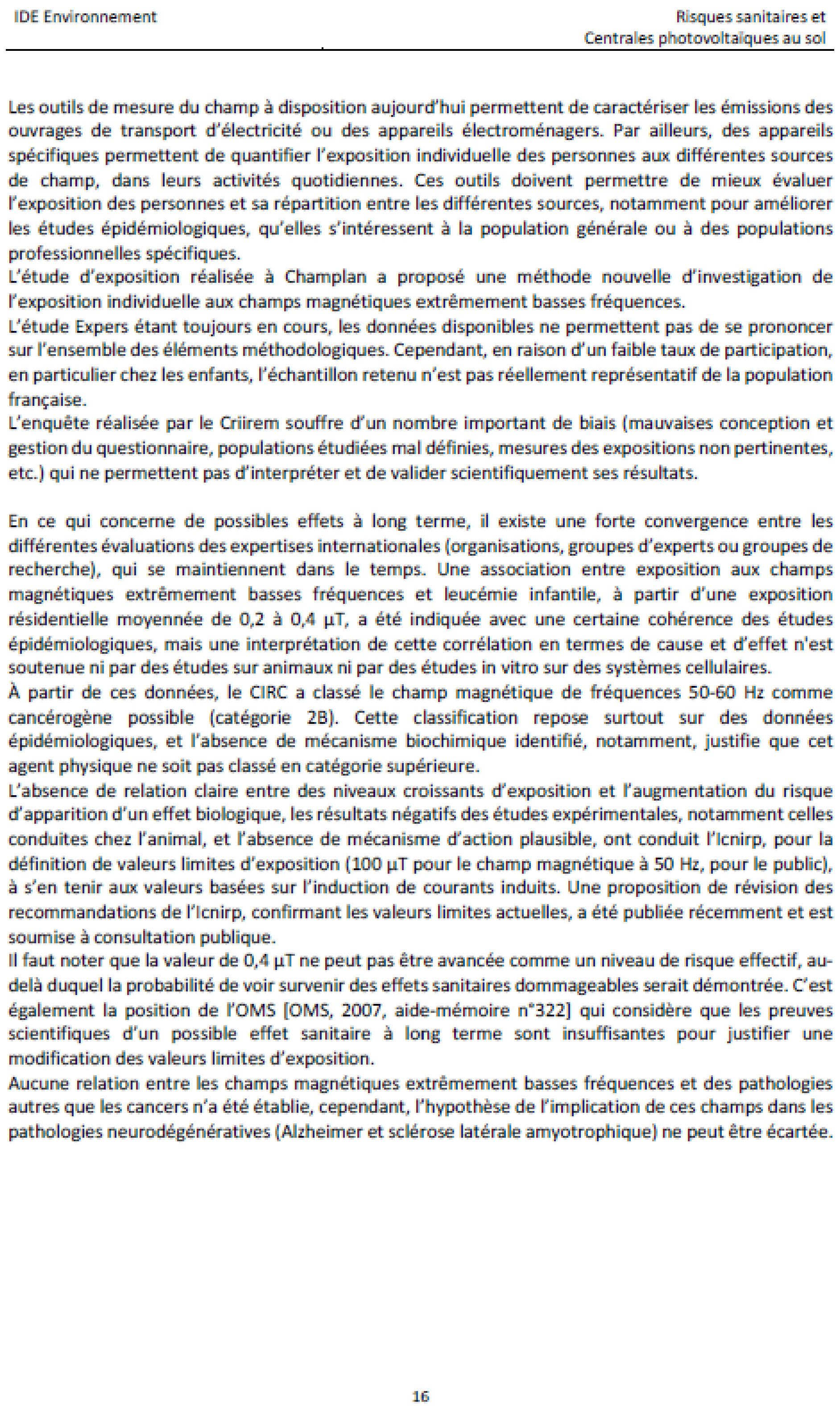
La publication par le CIRC en 2002[4] du classement des champs magnétiques extrêmement basses fréquences dans la catégorie 2B (cancérogènes possibles pour l'homme), en raison des incertitudes persistantes liées aux études épidémiologiques ayant associé l'exposition à ces champs avec un excès de risque de leucémies infantiles, a marqué un tournant dans l'expertise des risques sur ce sujet.
Depuis la publication en 2004 d'un rapport remis à la Direction générale de la santé (DGS) (DGS, 2004)[5], d'autres données d'expertise sont parues dans le monde. En particulier, l'OMS[6] et le Scenihr[7] ont communiqué des positions scientifiques sur cette question des effets sanitaires des champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences. En France, les travaux récents ou en cours sur le sujet ont été principalement tournés vers l'amélioration de la mesure de l'exposition et sa prise en compte dans les études épidémiologiques.

2.4.2 Conclusions de l'expertise collective

Il ressort des études portant sur la mesure de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques basses fréquences publiées ces dernières années ou encore en cours, que la connaissance de cette exposition a progressé.
La nature des sources responsables de ces émissions est connue mais encore insuffisamment documentée et les moyens métrologiques disponibles permettent par exemple aujourd'hui de simuler l'exposition au champ créé par les lignes de transport d'électricité.

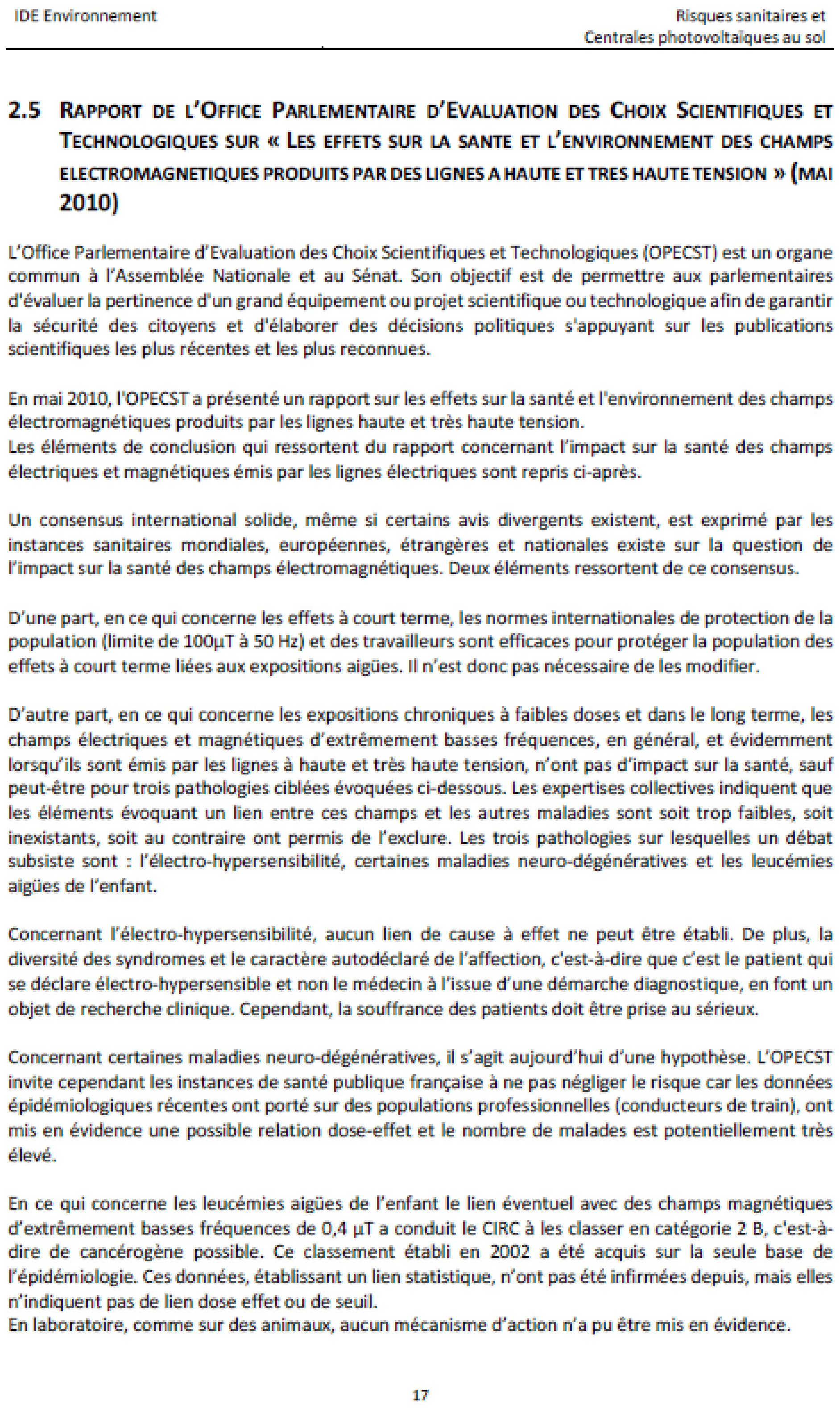
---

[3] Wertheimer N., Leeper E. (1979). Electrical wiring configurations and childhood cancer. Am J Epidemiol.; 109(3):273-84.
[4] IARC. (2002). Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 80: Non-ionizing radiation, part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. 445 p.
[5] DGS. (2004). Aurengo A., Clavel J., de Seze R., Guénel P., Joussot - Dubien J., Veyret B. Champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence et santé. 61 p.
[6] WHO. (2007). Extremely low frequency fields. Environmental Health Criteria 238. 543 p.
[7] SCENIHR. (2009). Health Effects of Exposure to EMF. Brussels: European Commission, Health and Consumers DG. 83 p.



Les outils de mesure du champ à disposition aujourd'hui permettent de caractériser les émissions des ouvrages de transport d'électricité ou des appareils électroménagers. Par ailleurs, des appareils spécifiques permettent de quantifier l'exposition individuelle des personnes aux différentes sources de champ, dans leurs activités quotidiennes. Ces outils doivent permettre de mieux évaluer l'exposition des personnes et sa répartition entre les différentes sources, notamment pour améliorer les études épidémiologiques, qu'elles s'intéressent à la population générale ou à des populations professionnelles spécifiques.
L'étude d'exposition réalisée à Champlan a proposé une méthode nouvelle d'investigation de l'exposition individuelle aux champs magnétiques extrêmement basses fréquences.
L'étude Expers étant toujours en cours, les données disponibles ne permettent pas de se prononcer sur l'ensemble des éléments méthodologiques. Cependant, en raison d'un faible taux de participation, en particulier chez les enfants, l'échantillon retenu n'est pas réellement représentatif de la population française.
L'enquête réalisée par le Criirem souffre d'un nombre important de biais (mauvaises conception et gestion du questionnaire, populations étudiées mal définies, mesures des expositions non pertinentes, etc.) qui ne permettent pas d'interpréter et de valider scientifiquement ses résultats.

En ce qui concerne de possibles effets à long terme, il existe une forte convergence entre les différentes évaluations des expertises internationales (organisations, groupes d'experts ou groupes de recherche), qui se maintiennent dans le temps. Une association entre exposition aux champs magnétiques extrêmement basses fréquences et leucémie infantile, à partir d'une exposition résidentielle moyennée de 0,2 à 0,4 µT, a été indiquée avec une certaine cohérence des études épidémiologiques, mais une interprétation de cette corrélation en termes de cause et d'effet n'est soutenue ni par des études sur animaux ni par des études in vitro sur des systèmes cellulaires.
À partir de ces données, le CIRC a classé le champ magnétique de fréquences 50-60 Hz comme cancérogène possible (catégorie 2B). Cette classification repose surtout sur des données épidémiologiques, et l'absence de mécanisme biochimique identifié, notamment, justifie que cet agent physique ne soit pas classé en catégorie supérieure.
L'absence de relation claire entre des niveaux croissants d'exposition et l'augmentation du risque d'apparition d'un effet biologique, les résultats négatifs des études expérimentales, notamment celles conduites chez l'animal, et l'absence de mécanisme d'action plausible, ont conduit l'Icnirp, pour la définition de valeurs limites d'exposition (100 µT pour le champ magnétique à 50 Hz, pour le public), à s'en tenir aux valeurs basées sur l'induction de courants induits. Une proposition de révision des recommandations de l'Icnirp, confirmant les valeurs limites actuelles, a été publiée récemment et est soumise à consultation publique.
Il faut noter que la valeur de 0,4 µT ne peut pas être avancée comme un niveau de risque effectif, au-delà duquel la probabilité de voir survenir des effets sanitaires dommageables serait démontrée. C'est également la position de l'OMS [OMS, 2007, aide-mémoire n°322] qui considère que les preuves scientifiques d'un possible effet sanitaire à long terme sont insuffisantes pour justifier une modification des valeurs limites d'exposition.
Aucune relation entre les champs magnétiques extrêmement basses fréquences et des pathologies autres que les cancers n'a été établie, cependant, l'hypothèse de l'implication de ces champs dans les pathologies neurodégénératives (Alzheimer et sclérose latérale amyotrophique) ne peut être écartée.



2.5 RAPPORT DE L'OFFICE PARLEMENTAIRE D'EVALUATION DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES SUR « LES EFFETS SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES PRODUITS PAR DES LIGNES A HAUTE ET TRES HAUTE TENSION » (MAI 2010)

L'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST) est un organe commun à l'Assemblée Nationale et au Sénat. Son objectif est de permettre aux parlementaires d'évaluer la pertinence d'un grand équipement ou projet scientifique ou technologique afin de garantir la sécurité des citoyens et d'élaborer des décisions politiques s'appuyant sur les publications scientifiques les plus récentes et les plus reconnues.

En mai 2010, l'OPECST a présenté un rapport sur les effets sur la santé et l'environnement des champs électromagnétiques produits par les lignes haute et très haute tension.
Les éléments de conclusion qui ressortent du rapport concernant l'impact sur la santé des champs électriques et magnétiques émis par les lignes électriques sont repris ci-après.

Un consensus international solide, même si certains avis divergents existent, est exprimé par les instances sanitaires mondiales, européennes, étrangères et nationales existe sur la question de l'impact sur la santé des champs électromagnétiques. Deux éléments ressortent de ce consensus.

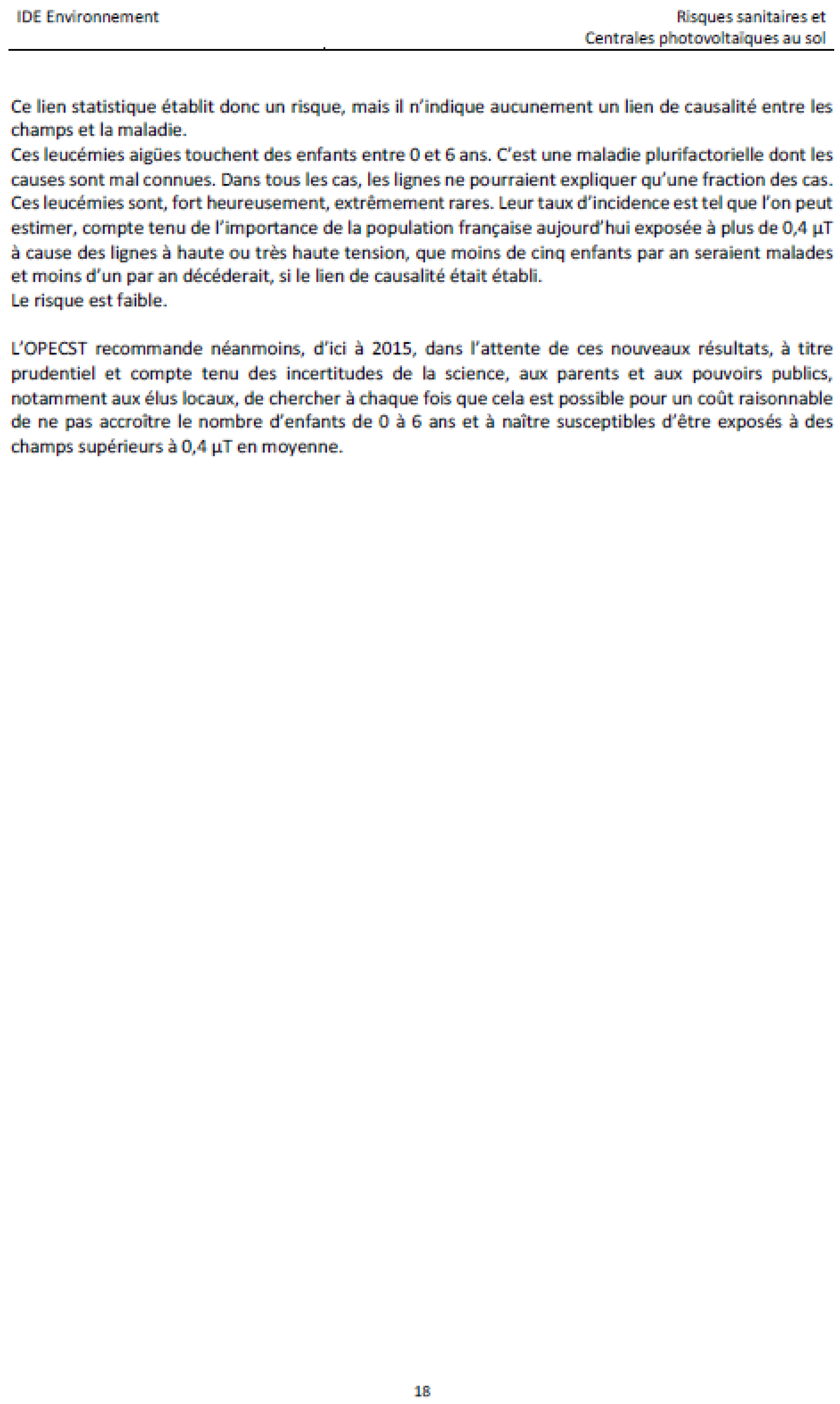
D'une part, en ce qui concerne les effets à court terme, les normes internationales de protection de la population (limite de 100µT à 50 Hz) et des travailleurs sont efficaces pour protéger la population des effets à court terme liées aux expositions aigües. Il n'est donc pas nécessaire de les modifier.

D'autre part, en ce qui concerne les expositions chroniques à faibles doses et dans le long terme, les champs électriques et magnétiques d'extrêmement basses fréquences, en général, et évidemment lorsqu'ils sont émis par les lignes à haute et très haute tension, n'ont pas d'impact sur la santé, sauf peut-être pour trois pathologies ciblées évoquées ci-dessous. Les expertises collectives indiquent que les éléments évoquant un lien entre ces champs et les autres maladies sont soit trop faibles, soit inexistants, soit au contraire ont permis de l'exclure. Les trois pathologies sur lesquelles un débat subsiste sont : l'électro-hypersensibilité, certaines maladies neuro-dégénératives et les leucémies aigües de l'enfant.

Concernant l'électro-hypersensibilité, aucun lien de cause à effet ne peut être établi. De plus, la diversité des syndromes et le caractère autodéclaré de l'affection, c'est-à-dire que c'est le patient qui se déclare électro-hypersensible et non le médecin à l'issue d'une démarche diagnostique, en font un objet de recherche clinique. Cependant, la souffrance des patients doit être prise au sérieux.

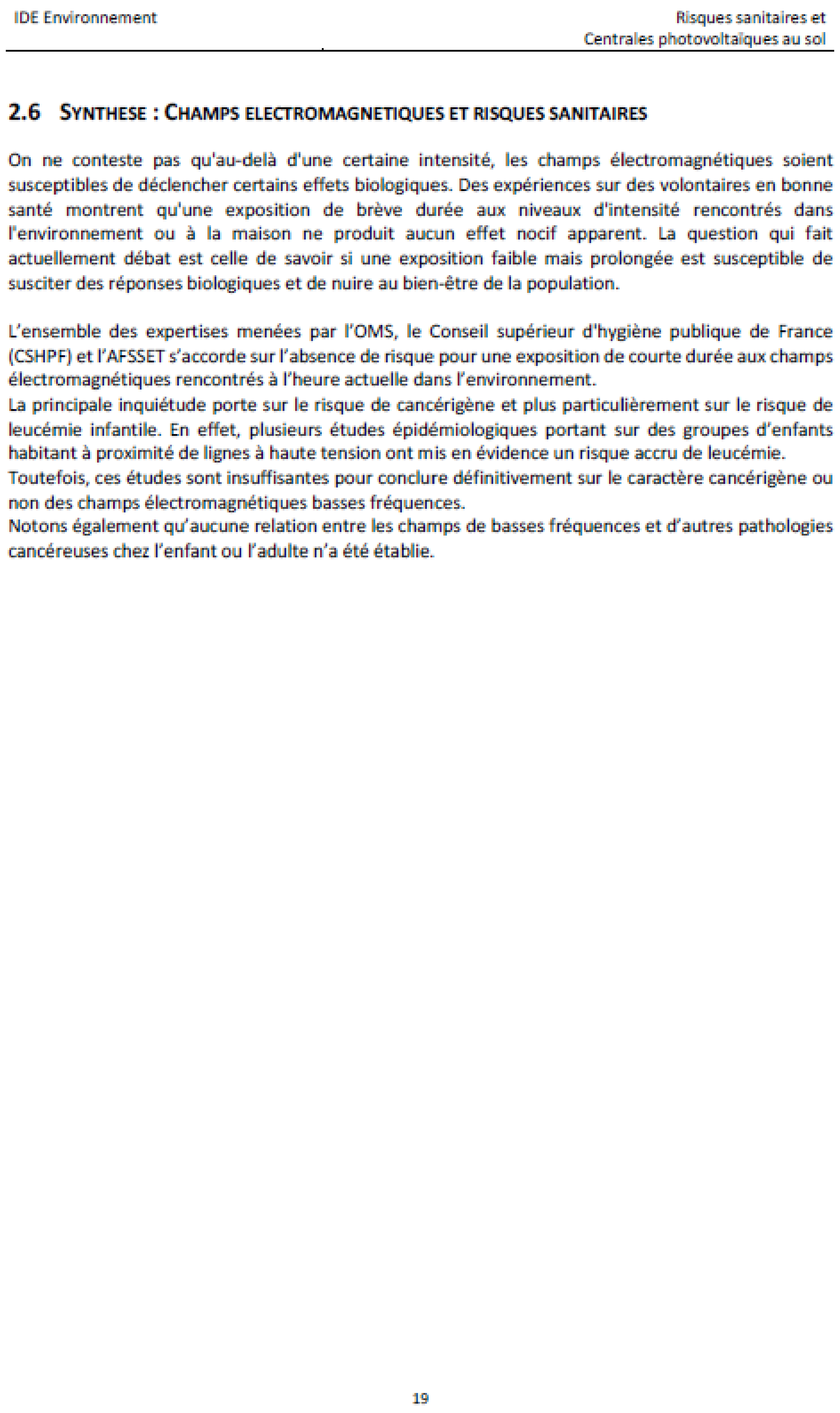
Concernant certaines maladies neuro-dégénératives, il s'agit aujourd'hui d'une hypothèse. L'OPECST invite cependant les instances de santé publique française à ne pas négliger le risque car les données épidémiologiques récentes ont porté sur des populations professionnelles (conducteurs de train), ont mis en évidence une possible relation dose-effet et le nombre de malades est potentiellement très élevé.

En ce qui concerne les leucémies aigües de l'enfant le lien éventuel avec des champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences de 0,4 µT a conduit le CIRC à les classer en catégorie 2 B, c'est-à-dire de cancérogène possible. Ce classement établi en 2002 a été acquis sur la seule base de l'épidémiologie. Ces données, établissant un lien statistique, n'ont pas été infirmées depuis, mais elles n'indiquent pas de lien dose effet ou de seuil.
En laboratoire, comme sur des animaux, aucun mécanisme d'action n'a pu être mis en évidence.



Ce lien statistique établit donc un risque, mais il n'indique aucunement un lien de causalité entre les champs et la maladie.
Ces leucémies aigües touchent des enfants entre 0 et 6 ans. C'est une maladie plurifactorielle dont les causes sont mal connues. Dans tous les cas, les lignes ne pourraient expliquer qu'une fraction des cas.
Ces leucémies sont, fort heureusement, extrêmement rares. Leur taux d'incidence est tel que l'on peut estimer, compte tenu de l'importance de la population française aujourd'hui exposée à plus de 0,4 µT à cause des lignes à haute ou très haute tension, que moins de cinq enfants par an seraient malades et moins d'un par an décéderait, si le lien de causalité était établi.
Le risque est faible.

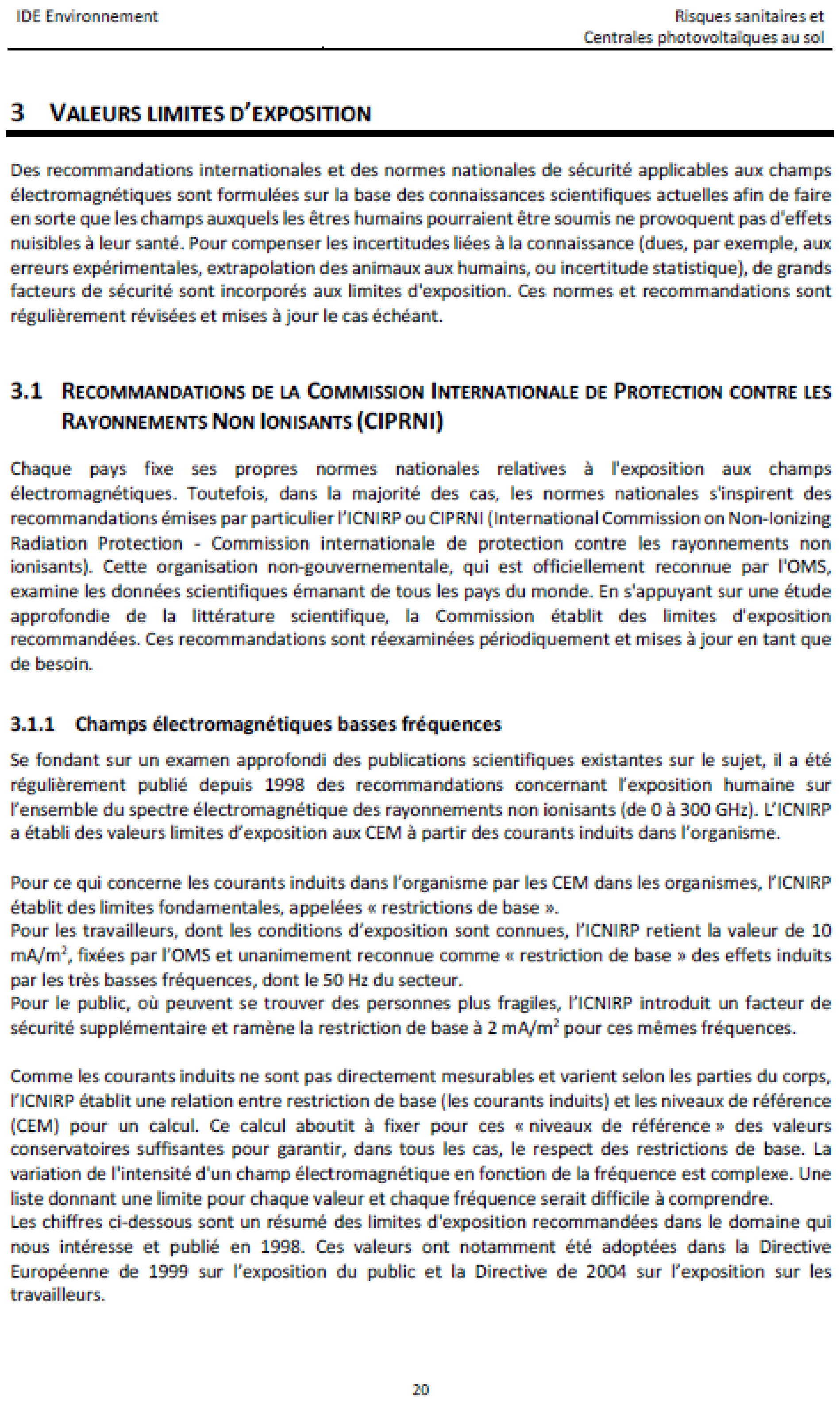
L'OPECST recommande néanmoins, d'ici à 2015, dans l'attente de ces nouveaux résultats, à titre prudentiel et compte tenu des incertitudes de la science, aux parents et aux pouvoirs publics, notamment aux élus locaux, de chercher à chaque fois que cela est possible pour un coût raisonnable de ne pas accroître le nombre d'enfants de 0 à 6 ans et à naître susceptibles d'être exposés à des champs supérieurs à 0,4 µT en moyenne.



2.6 SYNTHESE : CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES ET RISQUES SANITAIRES

On ne conteste pas qu'au-delà d'une certaine intensité, les champs électromagnétiques soient susceptibles de déclencher certains effets biologiques. Des expériences sur des volontaires en bonne santé montrent qu'une exposition de brève durée aux niveaux d'intensité rencontrés dans l'environnement ou à la maison ne produit aucun effet nocif apparent. La question qui fait actuellement débat est celle de savoir si une exposition faible mais prolongée est susceptible de susciter des réponses biologiques et de nuire au bien-être de la population.

L'ensemble des expertises menées par l'OMS, le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) et l'AFSSET s'accorde sur l'absence de risque pour une exposition de courte durée aux champs électromagnétiques rencontrés à l'heure actuelle dans l'environnement.
La principale inquiétude porte sur le risque de cancérigène et plus particulièrement sur le risque de leucémie infantile. En effet, plusieurs études épidémiologiques portant sur des groupes d'enfants habitant à proximité de lignes à haute tension ont mis en évidence un risque accru de leucémie.
Toutefois, ces études sont insuffisantes pour conclure définitivement sur le caractère cancérigène ou non des champs électromagnétiques basses fréquences.
Notons également qu'aucune relation entre les champs de basses fréquences et d'autres pathologies cancéreuses chez l'enfant ou l'adulte n'a été établie.



3 VALEURS LIMITES D'EXPOSITION

Des recommandations internationales et des normes nationales de sécurité applicables aux champs électromagnétiques sont formulées sur la base des connaissances scientifiques actuelles afin de faire en sorte que les champs auxquels les êtres humains pourraient être soumis ne provoquent pas d'effets nuisibles à leur santé. Pour compenser les incertitudes liées à la connaissance (dues, par exemple, aux erreurs expérimentales, extrapolation des animaux aux humains, ou incertitude statistique), de grands facteurs de sécurité sont incorporés aux limites d'exposition. Ces normes et recommandations sont régulièrement révisées et mises à jour le cas échéant.

3.1 RECOMMANDATIONS DE LA COMMISSION INTERNATIONALE DE PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS NON IONISANTS (CIPRNI)

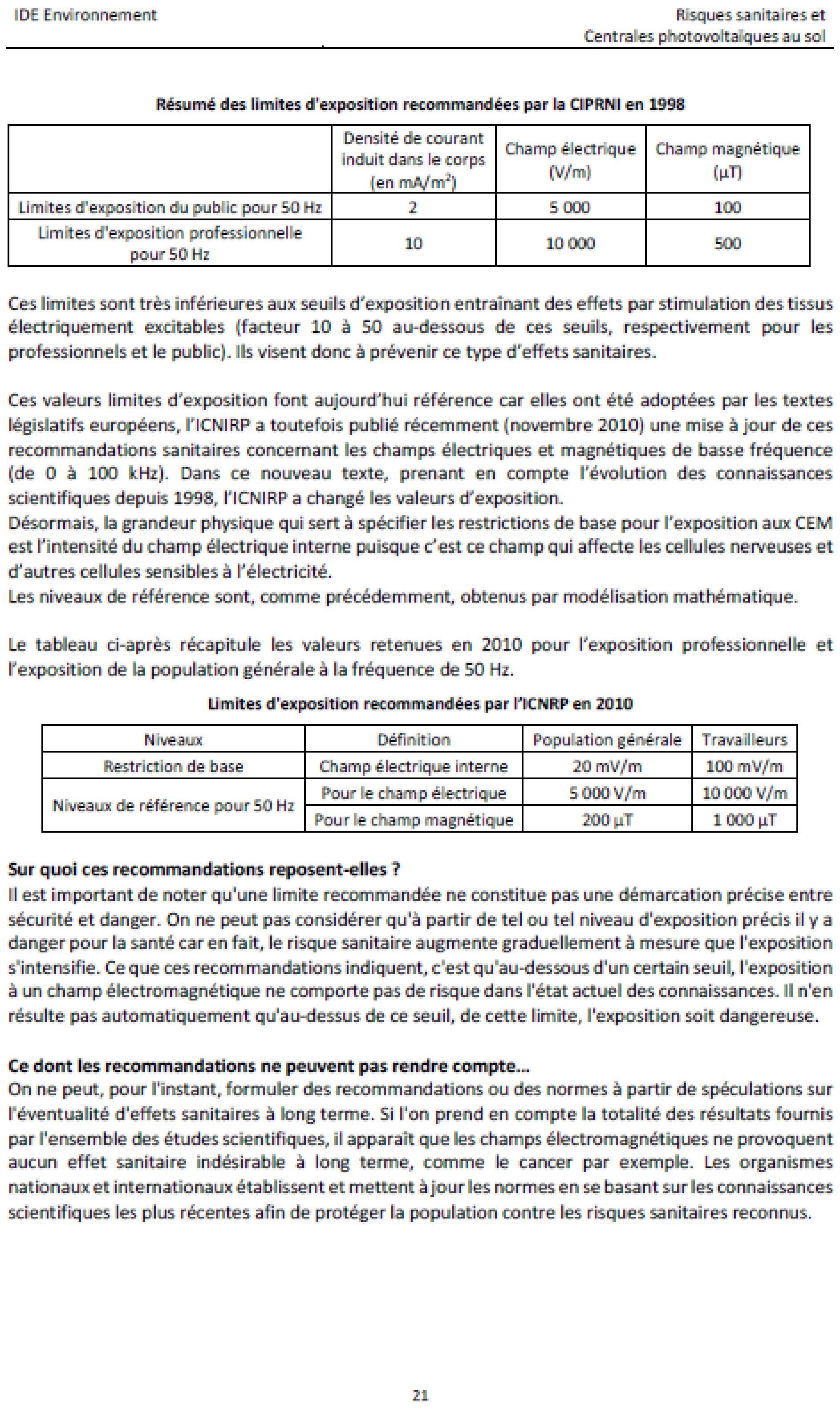
Chaque pays fixe ses propres normes nationales relatives à l'exposition aux champs électromagnétiques. Toutefois, dans la majorité des cas, les normes nationales s'inspirent des recommandations émises par particulier l'ICNIRP ou CIPRNI (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants). Cette organisation non-gouvernementale, qui est officiellement reconnue par l'OMS, examine les données scientifiques émanant de tous les pays du monde. En s'appuyant sur une étude approfondie de la littérature scientifique, la Commission établit des limites d'exposition recommandées. Ces recommandations sont réexaminées périodiquement et mises à jour en tant que de besoin.

3.1.1 Champs électromagnétiques basses fréquences

Se fondant sur un examen approfondi des publications scientifiques existantes sur le sujet, il a été régulièrement publié depuis 1998 des recommandations concernant l'exposition humaine sur l'ensemble du spectre électromagnétique des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz). L'ICNIRP a établi des valeurs limites d'exposition aux CEM à partir des courants induits dans l'organisme.

Pour ce qui concerne les courants induits dans l'organisme par les CEM dans les organismes, l'ICNIRP établit des limites fondamentales, appelées « restrictions de base ».
Pour les travailleurs, dont les conditions d'exposition sont connues, l'ICNIRP retient la valeur de 10 mA/m^2, fixées par l'OMS et unanimement reconnue comme « restriction de base » des effets induits par les très basses fréquences, dont le 50 Hz du secteur.
Pour le public, où peuvent se trouver des personnes plus fragiles, l'ICNIRP introduit un facteur de sécurité supplémentaire et ramène la restriction de base à 2 mA/m^2 pour ces mêmes fréquences.

Comme les courants induits ne sont pas directement mesurables et varient selon les parties du corps, l'ICNIRP établit une relation entre restriction de base (les courants induits) et les niveaux de référence (CEM) pour un calcul. Ce calcul aboutit à fixer pour ces « niveaux de référence » des valeurs conservatoires suffisantes pour garantir, dans tous les cas, le respect des restrictions de base. La variation de l'intensité d'un champ électromagnétique en fonction de la fréquence est complexe. Une liste donnant une limite pour chaque valeur et chaque fréquence serait difficile à comprendre.
Les chiffres ci-dessous sont un résumé des limites d'exposition recommandées dans le domaine qui nous intéresse et publié en 1998. Ces valeurs ont notamment été adoptées dans la Directive Européenne de 1999 sur l'exposition du public et la Directive de 2004 sur l'exposition sur les travailleurs.



Résumé des limites d'exposition recommandées par la CIPRNI en 1998

	Densité de courant induit dans le corps (en mA/m^2)	Champ électrique (V/m)	Champ magnétique (µT)
Limites d'exposition du public pour 50 Hz	2	5 000	100
Limites d'exposition professionnelle pour 50 Hz	10	10 000	500

Ces limites sont très inférieures aux seuils d'exposition entraînant des effets par stimulation des tissus électriquement excitables (facteur 10 à 50 au-dessous de ces seuils, respectivement pour les professionnels et le public). Ils visent donc à prévenir ce type d'effets sanitaires.

Ces valeurs limites d'exposition font aujourd'hui référence car elles ont été adoptées par les textes législatifs européens, l'ICNIRP a toutefois publié récemment (novembre 2010) une mise à jour de ces recommandations sanitaires concernant les champs électriques et magnétiques de basse fréquence (de 0 à 100 kHz). Dans ce nouveau texte, prenant en compte l'évolution des connaissances scientifiques depuis 1998, l'ICNIRP a changé les valeurs d'exposition.
Désormais, la grandeur physique qui sert à spécifier les restrictions de base pour l'exposition aux CEM est l'intensité du champ électrique interne puisque c'est ce champ qui affecte les cellules nerveuses et d'autres cellules sensibles à l'électricité.
Les niveaux de référence sont, comme précédemment, obtenus par modélisation mathématique.

Le tableau ci-après récapitule les valeurs retenues en 2010 pour l'exposition professionnelle et l'exposition de la population générale à la fréquence de 50 Hz.

Limites d'exposition recommandées par l'ICNRP en 2010

Niveaux	Définition	Population générale	Travailleurs
Restriction de base	Champ électrique interne	20 mV/m	100 mV/m
Niveaux de référence pour 50 Hz	Pour le champ électrique	5 000 V/m	10 000 V/m
	Pour le champ magnétique	200 µT	1 000 µT

Sur quoi ces recommandations reposent-elles ?
Il est important de noter qu'une limite recommandée ne constitue pas une démarcation précise entre sécurité et danger. On ne peut pas considérer qu'à partir de tel ou tel niveau d'exposition précis il y a danger pour la santé car en fait, le risque sanitaire augmente graduellement à mesure que l'exposition s'intensifie. Ce que ces recommandations indiquent, c'est qu'au-dessous d'un certain seuil, l'exposition à un champ électromagnétique ne comporte pas de risque dans l'état actuel des connaissances. Il n'en résulte pas automatiquement qu'au-dessus de ce seuil, de cette limite, l'exposition soit dangereuse.

Ce dont les recommandations ne peuvent pas rendre compte…
On ne peut, pour l'instant, formuler des recommandations ou des normes à partir de spéculations sur l'éventualité d'effets sanitaires à long terme. Si l'on prend en compte la totalité des résultats fournis par l'ensemble des études scientifiques, il apparaît que les champs électromagnétiques ne provoquent aucun effet sanitaire indésirable à long terme, comme le cancer par exemple. Les organismes nationaux et internationaux établissent et mettent à jour les normes en se basant sur les connaissances scientifiques les plus récentes afin de protéger la population contre les risques sanitaires reconnus.

Points à retenir

1. La CIPRNI émet des recommandations qui reflètent l'état actuel des connaissances. La plupart des pays s'inspirent de ces recommandations internationales pour établir leurs propres normes.
2. Les normes relatives aux champs électromagnétiques de basse fréquence sont destinées à faire en sorte que les courants induits restent inférieurs aux courants normalement présents dans l'organisme humain.
3. Les recommandations ne protègent pas contre une perturbation éventuelle du fonctionnement des dispositifs électroniques implantés.
4. En temps ordinaire, le niveau d'exposition est généralement très inférieur aux limites fixées.
5. Etant donné l'application d'un facteur de sécurité élevé, une exposition supérieure à la limite recommandée n'est pas forcément dangereuse pour la santé. Par ailleurs, la pondération de l'intensité moyenne de l'exposition au champ en fonction du temps et l'hypothèse d'un couplage maximum confère une marge de sécurité supplémentaire dans le cas des champs de basse fréquence.

Application à l'international

À ce jour, une trentaine de pays ont adopté ou recommandé les valeurs limites de la CIPRNI, basées sur l'induction des courants induits. Ainsi, la valeur limite d'exposition aux champs magnétiques extrêmement basses fréquences de 100 µT a été adoptée dans une majorité de pays en Europe, ainsi que dans d'autres pays en Afrique et en Asie.

Certains pays européens ont, eux, adopté des valeurs limites plus restrictives dans un cadre particulier. Ces dispositions visent un « surcroît » de protection pour le public. Leur diversité illustre la complexité de l'approche, ainsi que l'absence de données scientifiques suffisamment fondées pour établir une politique commune basée sur la science et non sur des choix arbitraires.

3.1.2 Champs magnétiques statiques

La Commission internationale de Protection contre le Rayonnement non ionisant s'est également intéressée à l'exposition aux champs magnétiques statiques.
Concernant l'exposition professionnelle, les limites actuelles sont basées sur la nécessité d'éviter les sensations de vertiges et de nausées provoquées par le déplacement dans un champ magnétique statique. Les limites recommandées sont une moyenne pondérée en fonction du temps de 200 mT pour l'exposition professionnelle au cours d'une journée de travail, avec une valeur maximale de 2 T.

Une limite de 40 mT est fixée pour l'exposition continue du grand public.

Les champs magnétiques statiques ont un effet sur les dispositifs métalliques implantés tels les pacemakers présents dans l'organisme, ce qui pourrait avoir des conséquences indésirables directes pour la santé. Il est conseillé à ceux qui portent des pacemakers, des implants ferromagnétiques et des dispositifs électroniques implantés d'éviter les endroits où le champ dépasse 0,5 mT. De plus, on prendra également soin de prévenir les dangers liés au fait que des objets métalliques puissent être soudainement attirés vers des aimants lorsque le champ dépasse 3 mT.

3.2 DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES

3.2.1 Cadre européen : protection du public et des travailleurs

3.2.1.1 Recommandation du Conseil Européen 1999/519/CE du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz)

En juillet 1999, le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté une recommandation sur l'exposition du public aux CEM, qui s'appuie sur les publications de l'ICNIRP de 1998 et en reprend l'approche et les valeurs limites.
Cette recommandation couvre toute la gamme des rayonnements non ionisants, de 0 à 300 GHz. Elle se fixe pour objectif d'apporter aux populations « un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux CEM ». Ainsi, en fixant pour les très basses fréquences les limites d'exposition à un niveau 50 fois inférieur au seuil d'apparition des premiers effets,
elle « couvre implicitement les effets éventuels à long terme ». C'est pourquoi elle préconise d'appliquer ces limites seulement dans les lieux où « la durée d'exposition est significative ».
La recommandation se fonde sur la certitude qu'une exposition de 100 µT n'entraîne pas un courant induit supérieur à 2mA/m^2 dans la tête et le tronc.

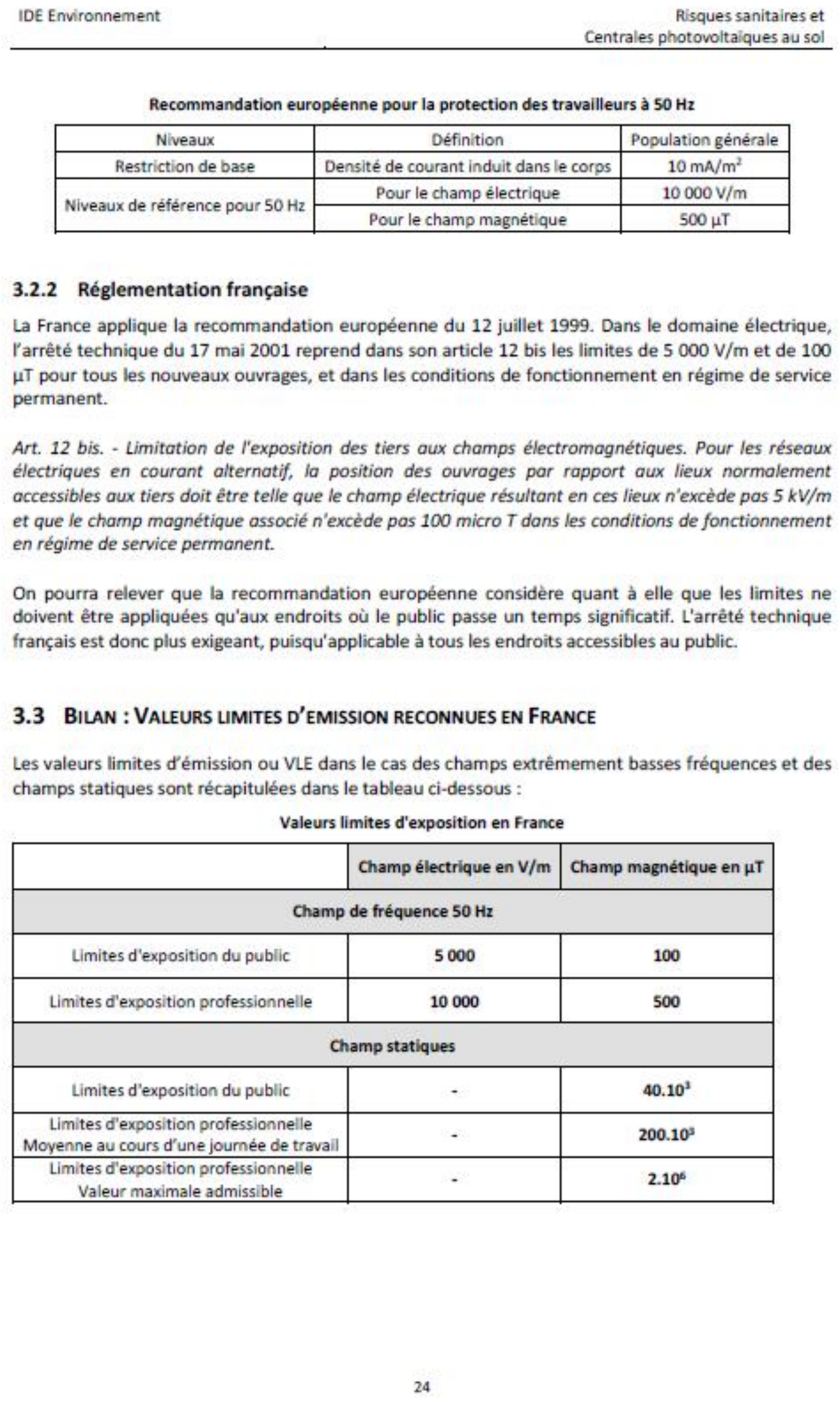
Recommandation européenne pour la protection du public

Niveaux	Définition	Population générale
Restriction de base	Densité de courant induit dans le corps	2 mA/m^2
Niveaux de référence pour 50 Hz	Pour le champ électrique	5 000 V/m
	Pour le champ magnétique	100 µT

La valeur limite recommandée de 100 µT a été établie à partir des réponses biologiques d'une exposition « aiguë » à un champ électromagnétique. Dans la mesure où aucune relation stricte de cause à effet associant l'exposition à long terme aux champs électromagnétiques à des pathologies n'a pu être démontrée, pour des niveaux inférieurs à ceux évoqués précédemment, la recommandation de 1999 propose des valeurs limites d'exposition « instantanées » mais pas de valeurs spécifiques pour des expositions à long terme.
Cette valeur limite d'exposition est un niveau seuil de protection de la santé et non un seuil de dangerosité. Elle a reçu l'aval de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

3.2.1.2 Directive européenne 2004/40/CE sur l'exposition aux travailleurs aux champs électromagnétiques

Le 29 avril 2004, le Parlement européen a adopté une directive sur l'exposition des travailleurs aux CEM. En cohérence avec la recommandation européenne de 1999, cette directive reprend aussi l'approche et les valeurs limites de l'ICNIRP.
Par souci de cohérence avec d'autres directives, elle en reprend les termes : les restrictions de base de la recommandation deviennent valeurs limites d'exposition et les niveaux de référence sont dénommés niveaux déclenchant l'action, sans que rien ne change par ailleurs dans les concepts.
Cette directive, qui couvre elle aussi toute la gamme des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz), précise les valeurs limites d'exposition dont le respect « garantira que les travailleurs exposés à des champs électromagnétiques sont protégés de tout effet nocif connu sur la santé ».



Recommandation européenne pour la protection des travailleurs à 50 Hz

Niveaux	Définition	Population générale
Restriction de base	Densité de courant induit dans le corps	10 mA/m²
Niveaux de référence pour 50 Hz	Pour le champ électrique	10 000 V/m
	Pour le champ magnétique	500 µT

3.2.2 Réglementation française

La France applique la recommandation européenne du 12 juillet 1999. Dans le domaine électrique, l'arrêté technique du 17 mai 2001 reprend dans son article 12 bis les limites de 5 000 V/m et de 100 µT pour tous les nouveaux ouvrages, et dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent.

Art. 12 bis. - Limitation de l'exposition des tiers aux champs électromagnétiques. Pour les réseaux électriques en courant alternatif, la position des ouvrages par rapport aux lieux normalement accessibles aux tiers doit être telle que le champ électrique résultant en ces lieux n'excède pas 5 kV/m et que le champ magnétique associé n'excède pas 100 micro T dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent.

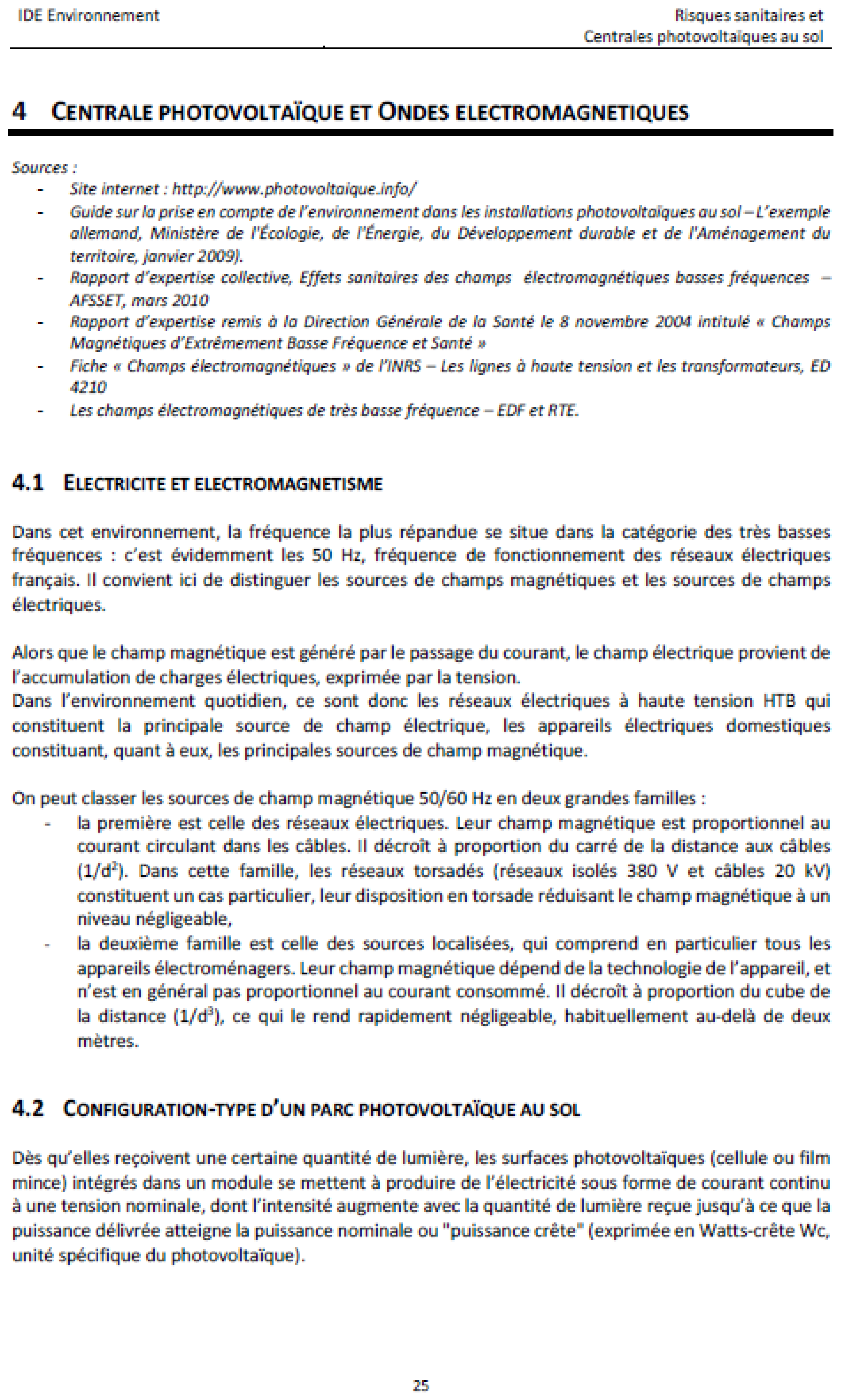
On pourra relever que la recommandation européenne considère quant à elle que les limites ne doivent être appliquées qu'aux endroits où le public passe un temps significatif. L'arrêté technique français est donc plus exigeant, puisqu'applicable à tous les endroits accessibles au public.

3.3 BILAN : VALEURS LIMITES D'EMISSION RECONNUES EN FRANCE

Les valeurs limites d'émission ou VLE dans le cas des champs extrêmement basses fréquences et des champs statiques sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Valeurs limites d'exposition en France

	Champ électrique en V/m	**Champ magnétique en µT**
Champ de fréquence 50 Hz		
Limites d'exposition du public	**5 000**	**100**
Limites d'exposition professionnelle	**10 000**	**500**
Champ statiques		
Limites d'exposition du public	-	**40.10^3**
Limites d'exposition professionnelle Moyenne au cours d'une journée de travail	-	**200.10^3**
Limites d'exposition professionnelle Valeur maximale admissible	-	**2.10^6**



4 CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE ET ONDES ELECTROMAGNETIQUES

Sources :

- *Site internet : http://www.photovoltaique.info/*
- *Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – L'exemple allemand, Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, janvier 2009).*
- *Rapport d'expertise collective, Effets sanitaires des champs électromagnétiques basses fréquences – AFSSET, mars 2010*
- *Rapport d'expertise remis à la Direction Générale de la Santé le 8 novembre 2004 intitulé « Champs Magnétiques d'Extrêmement Basse Fréquence et Santé »*
- *Fiche « Champs électromagnétiques » de l'INRS – Les lignes à haute tension et les transformateurs, ED 4210*
- *Les champs électromagnétiques de très basse fréquence – EDF et RTE.*

4.1 ELECTRICITE ET ELECTROMAGNETISME

Dans cet environnement, la fréquence la plus répandue se situe dans la catégorie des très basses fréquences : c'est évidemment les 50 Hz, fréquence de fonctionnement des réseaux électriques français. Il convient ici de distinguer les sources de champs magnétiques et les sources de champs électriques.

Alors que le champ magnétique est généré par le passage du courant, le champ électrique provient de l'accumulation de charges électriques, exprimée par la tension.
Dans l'environnement quotidien, ce sont donc les réseaux électriques à haute tension HTB qui constituent la principale source de champ électrique, les appareils électriques domestiques constituant, quant à eux, les principales sources de champ magnétique.

On peut classer les sources de champ magnétique 50/60 Hz en deux grandes familles :

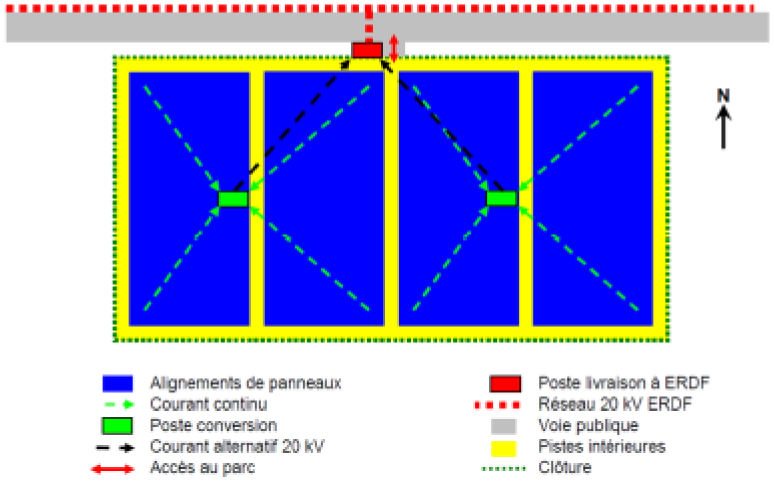
- la première est celle des réseaux électriques. Leur champ magnétique est proportionnel au courant circulant dans les câbles. Il décroît à proportion du carré de la distance aux câbles ($1/d^2$). Dans cette famille, les réseaux torsadés (réseaux isolés 380 V et câbles 20 kV) constituent un cas particulier, leur disposition en torsade réduisant le champ magnétique à un niveau négligeable,
- la deuxième famille est celle des sources localisées, qui comprend en particulier tous les appareils électroménagers. Leur champ magnétique dépend de la technologie de l'appareil, et n'est en général pas proportionnel au courant consommé. Il décroît à proportion du cube de la distance ($1/d^3$), ce qui le rend rapidement négligeable, habituellement au-delà de deux mètres.

4.2 CONFIGURATION-TYPE D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

Dès qu'elles reçoivent une certaine quantité de lumière, les surfaces photovoltaïques (cellule ou film mince) intégrés dans un module se mettent à produire de l'électricité sous forme de courant continu à une tension nominale, dont l'intensité augmente avec la quantité de lumière reçue jusqu'à ce que la puissance délivrée atteigne la puissance nominale ou "puissance crête" (exprimée en Watts-crête Wc, unité spécifique du photovoltaïque).

Le courant continu disponible aux bornes des panneaux est ensuite transformé en courant alternatif basse tension par des onduleurs, puis en courant alternatif haute tension par un transformateur ; ces équipements sont implantés dans un poste de conversion.
L'ensemble des postes de conversion d'un parc sont connectés à un poste de livraison, qui fait l'interface avec le réseau ERDF, il est à ce titre placé en limite de propriété et accessible aux services de ERDF.
L'ensemble des câblages à l'intérieur du parc est souterrain, le raccordement extérieur est défini par ERDF (qui privilégie également le cheminement souterrain).

Le schéma suivant présente la configuration-type d'un parc photovoltaïque au sol :



🟦 Alignements de panneaux
- - → Courant continu
🟩 Poste conversion
– → Courant alternatif 20 kV
←→ Accès au parc
🟥 Poste livraison à ERDF
▪▪▪▪ Réseau 20 kV ERDF
⬜ Voie publique
🟨 Pistes intérieures
······ Clôture

Figure 1 : Représentation schématique d'un parc photovoltaïque au sol

Les émetteurs potentiels d'ondes électromagnétiques sont :
- les modules photovoltaïques,
- les câbles électriques acheminant le courant continu au poste de conversion,
- les onduleurs,
- les transformateurs,
- les lignes électriques moyennes tensions reliant les postes de conversion au poste de livraison,
- les câbles de raccordement au réseau extérieur.

4.3 PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Etant donné que les panneaux solaires photovoltaïques produisent de l'électricité en courants continus, seuls des champs électriques et magnétiques statiques sont générés.

A quelques centimètres de distance des panneaux et des câbles, les champs sont plus faibles que les champs naturels notamment le champ magnétique terrestre.

La production et le transport d'électricité des panneaux photovoltaïques au poste de conversion ne présente donc aucun risque pour la santé des personnes amenées à intervenir sur le site et donc à fortiori pour les habitants riverains de l'installation.

4.4 POSTE ELECTRIQUE DE CONVERSION

4.4.1 Onduleurs

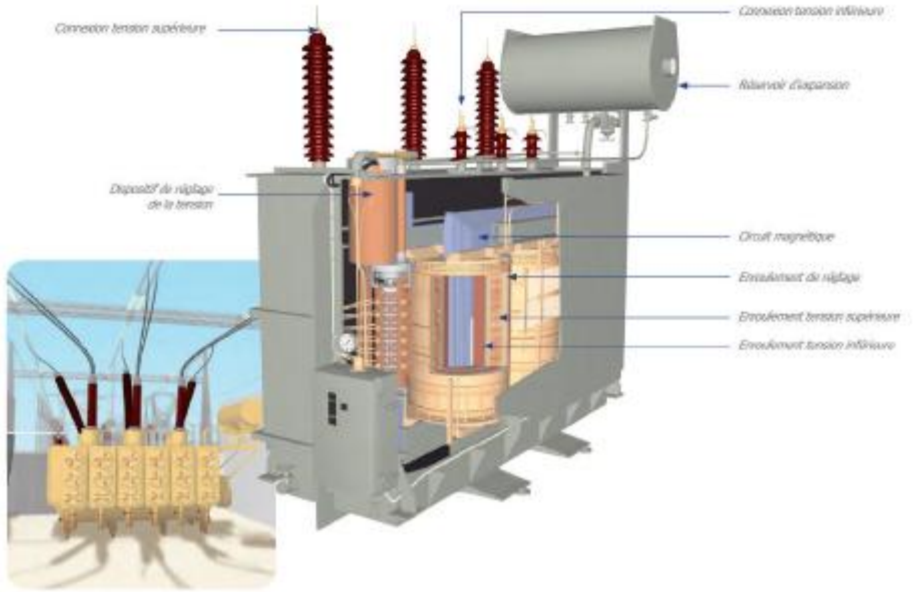
L'onduleur va permettre la transformation du courant continu produit par des panneaux photovoltaïques en courant alternatif identique à celui du réseau de distribution (soit avec une fréquence de 50 Hz).
Les champs électromagnétiques produits par un onduleur sont donc des champs extrêmement basses fréquences (f < 300Hz).

Toutefois, les onduleurs se trouvent dans des caissons métalliques possédant des propriétés de blindage qui offrent une protection (*Sources : MEDAD et site internet photovoltaïque.info*).
Comme il ne se produit que des champs alternatifs très faibles, **il ne faut pas s'attendre à des effets significatifs pour l'environnement humain liés à la présence d'onduleurs.** (*Source : Ministère du Développement durable*).

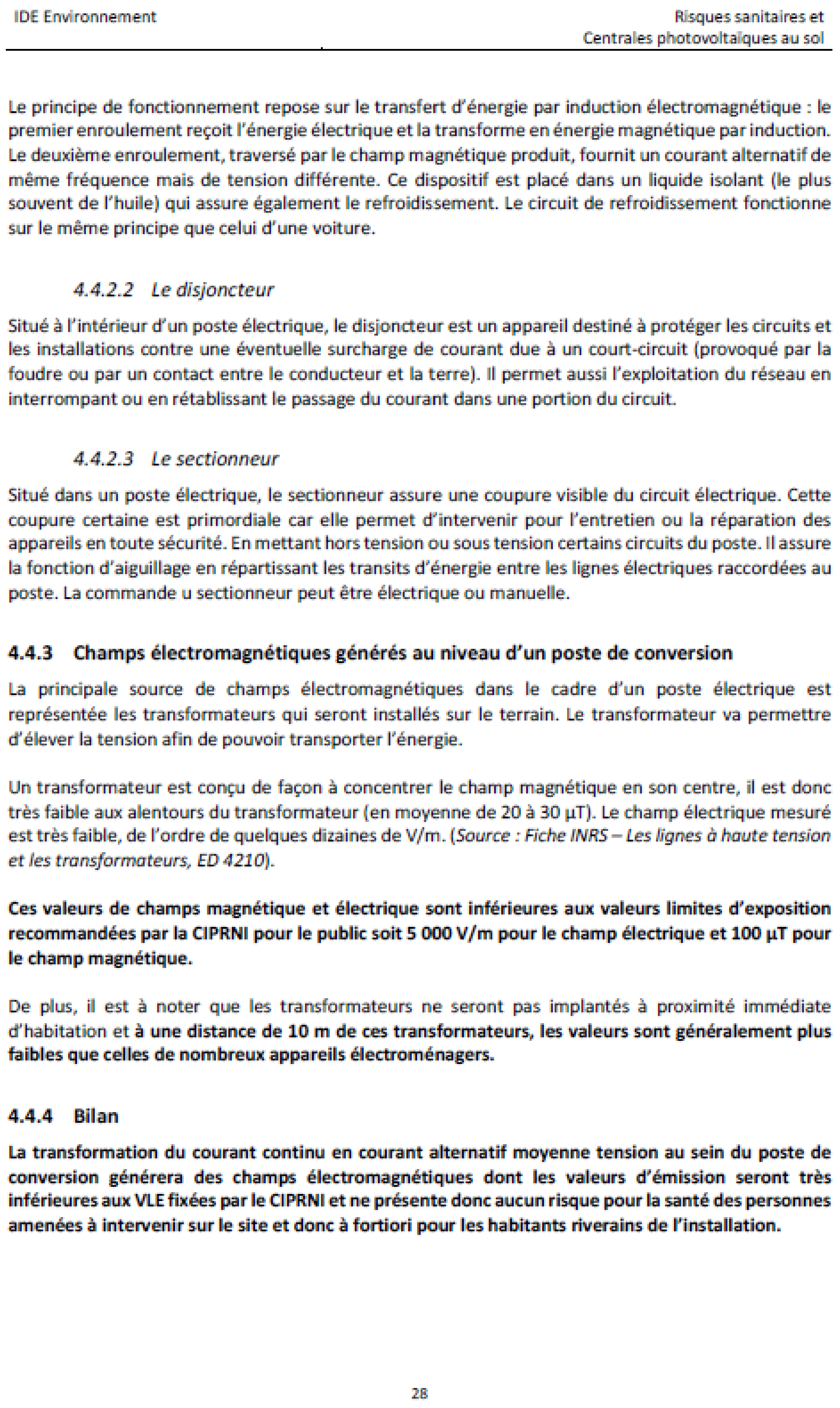
4.4.2 Description des différents éléments d'un poste électrique

4.4.2.1 Le transformateur

Le transformateur est un appareil destiné à modifier la tension électrique du courant. Il peut permettre d'élever la tension, par exemple en sortie de centrale de production, de 20 000 à 400 000 volts, afin de rendre l'électricité transportable sur de longues distances, en limitant les pertes électriques (effet joule). Il peut également abaisser la tension, par échelons successifs, en fonction de l'utilisateur final et de ses besoins en électricité.


Connexion tension supérieure
Connexion tension inférieure
Réservoir d'expansion
Dispositif de réglage de la tension
Circuit magnétique
Enroulement de réglage
Enroulement tension supérieure
Enroulement tension inférieure

La transformation du courant s'effectue par l'intermédiaire de deux enroulements disposés de façon concentrique, destinés à échanger l'énergie grâce au circuit magnétique.



Le principe de fonctionnement repose sur le transfert d'énergie par induction électromagnétique : le premier enroulement reçoit l'énergie électrique et la transforme en énergie magnétique par induction. Le deuxième enroulement, traversé par le champ magnétique produit, fournit un courant alternatif de même fréquence mais de tension différente. Ce dispositif est placé dans un liquide isolant (le plus souvent de l'huile) qui assure également le refroidissement. Le circuit de refroidissement fonctionne sur le même principe que celui d'une voiture.

4.4.2.2 Le disjoncteur

Situé à l'intérieur d'un poste électrique, le disjoncteur est un appareil destiné à protéger les circuits et les installations contre une éventuelle surcharge de courant due à un court-circuit (provoqué par la foudre ou par un contact entre le conducteur et la terre). Il permet aussi l'exploitation du réseau en interrompant ou en rétablissant le passage du courant dans une portion du circuit.

4.4.2.3 Le sectionneur

Situé dans un poste électrique, le sectionneur assure une coupure visible du circuit électrique. Cette coupure certaine est primordiale car elle permet d'intervenir pour l'entretien ou la réparation des appareils en toute sécurité. En mettant hors tension ou sous tension certains circuits du poste. Il assure la fonction d'aiguillage en répartissant les transits d'énergie entre les lignes électriques raccordées au poste. La commande u sectionneur peut être électrique ou manuelle.

4.4.3 Champs électromagnétiques générés au niveau d'un poste de conversion

La principale source de champs électromagnétiques dans le cadre d'un poste électrique est représentée les transformateurs qui seront installés sur le terrain. Le transformateur va permettre d'élever la tension afin de pouvoir transporter l'énergie.

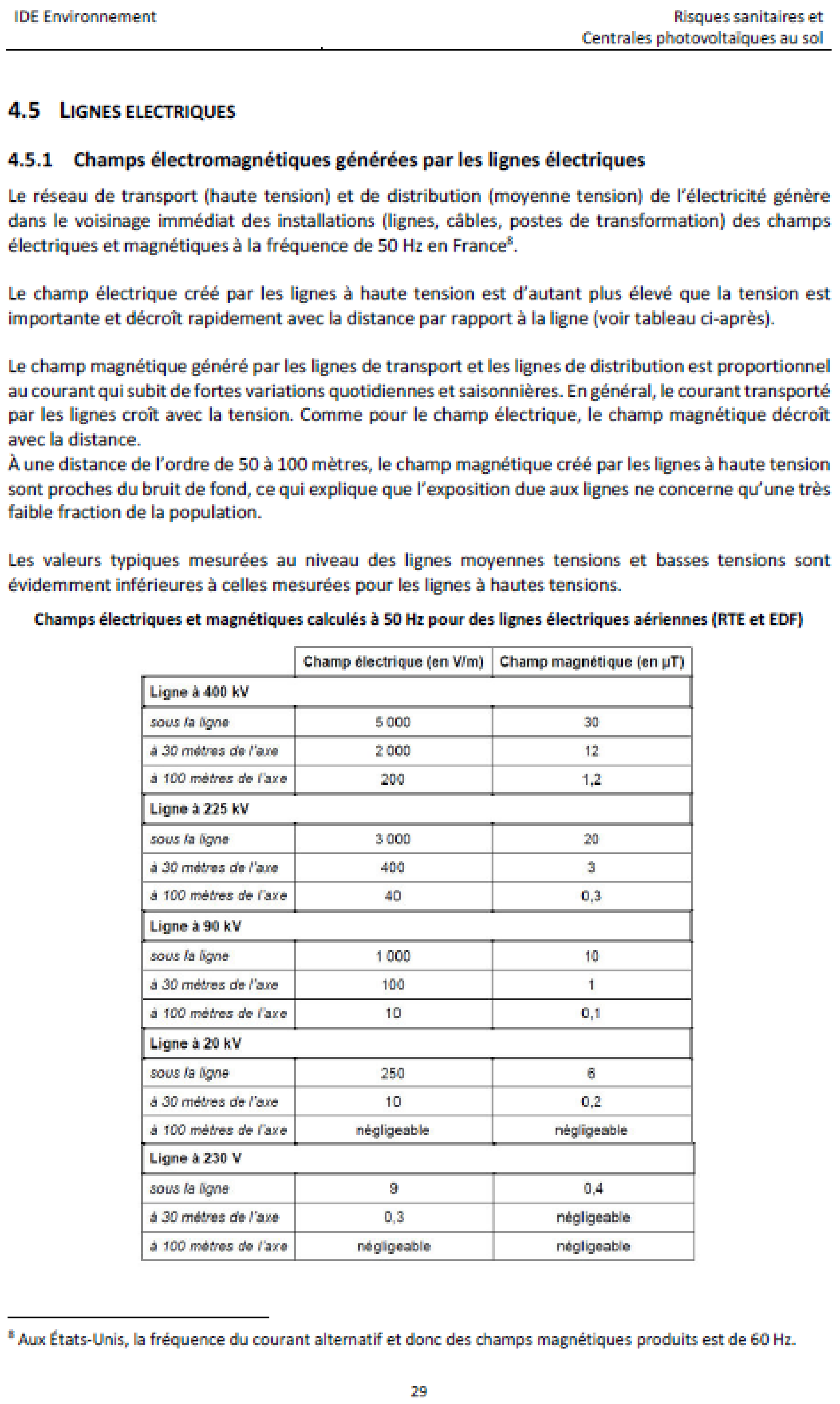
Un transformateur est conçu de façon à concentrer le champ magnétique en son centre, il est donc très faible aux alentours du transformateur (en moyenne de 20 à 30 µT). Le champ électrique mesuré est très faible, de l'ordre de quelques dizaines de V/m. (*Source : Fiche INRS – Les lignes à haute tension et les transformateurs, ED 4210*).

Ces valeurs de champs magnétique et électrique sont inférieures aux valeurs limites d'exposition recommandées par la CIPRNI pour le public soit 5 000 V/m pour le champ électrique et 100 µT pour le champ magnétique.

De plus, il est à noter que les transformateurs ne seront pas implantés à proximité immédiate d'habitation et **à une distance de 10 m de ces transformateurs, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers.**

4.4.4 Bilan

La transformation du courant continu en courant alternatif moyenne tension au sein du poste de conversion générera des champs électromagnétiques dont les valeurs d'émission seront très inférieures aux VLE fixées par le CIPRNI et ne présente donc aucun risque pour la santé des personnes amenées à intervenir sur le site et donc à fortiori pour les habitants riverains de l'installation.



4.5 LIGNES ELECTRIQUES

4.5.1 Champs électromagnétiques générées par les lignes électriques

Le réseau de transport (haute tension) et de distribution (moyenne tension) de l'électricité génère dans le voisinage immédiat des installations (lignes, câbles, postes de transformation) des champs électriques et magnétiques à la fréquence de 50 Hz en France[8].

Le champ électrique créé par les lignes à haute tension est d'autant plus élevé que la tension est importante et décroît rapidement avec la distance par rapport à la ligne (voir tableau ci-après).

Le champ magnétique généré par les lignes de transport et les lignes de distribution est proportionnel au courant qui subit de fortes variations quotidiennes et saisonnières. En général, le courant transporté par les lignes croît avec la tension. Comme pour le champ électrique, le champ magnétique décroît avec la distance.
À une distance de l'ordre de 50 à 100 mètres, le champ magnétique créé par les lignes à haute tension sont proches du bruit de fond, ce qui explique que l'exposition due aux lignes ne concerne qu'une très faible fraction de la population.

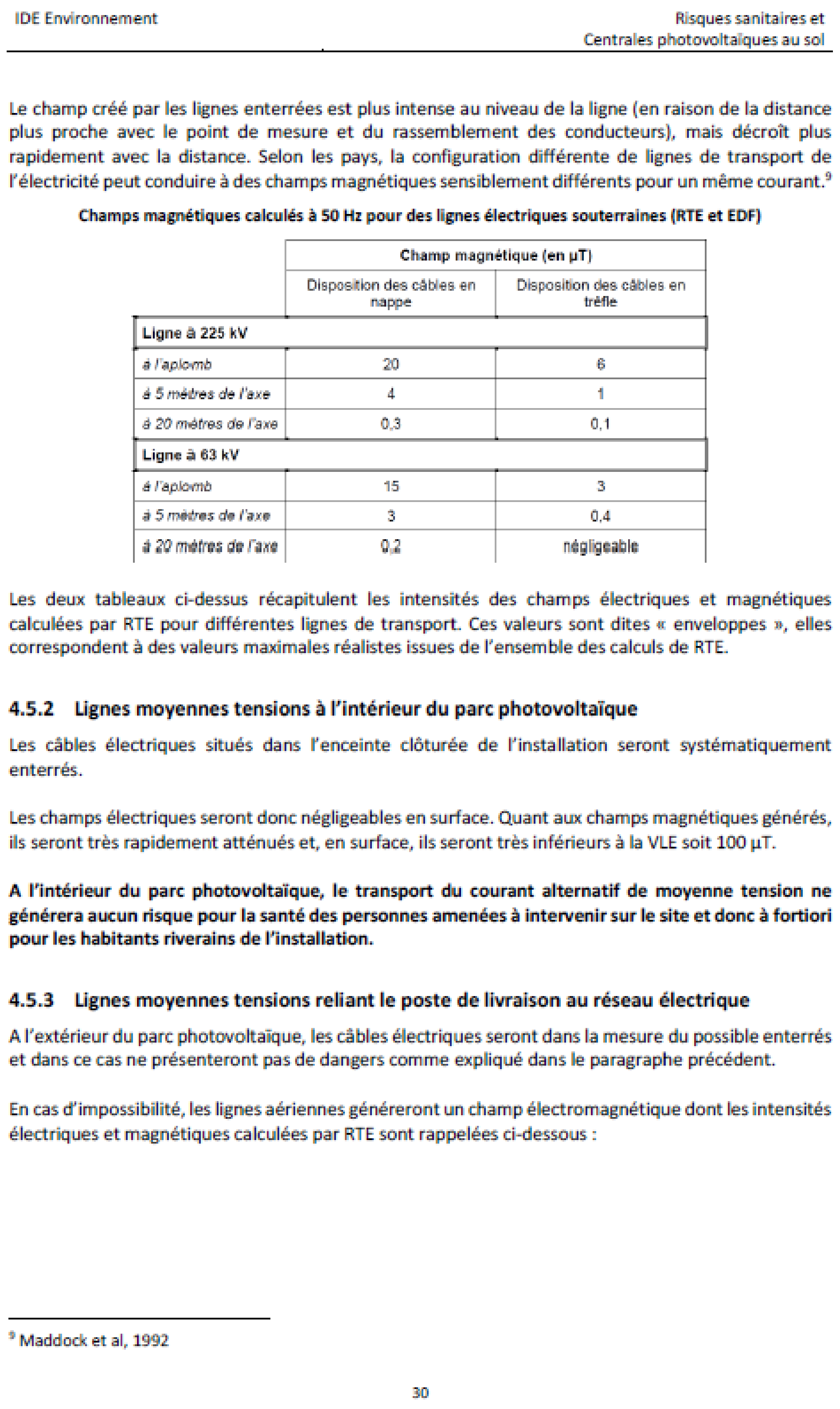
Les valeurs typiques mesurées au niveau des lignes moyennes tensions et basses tensions sont évidemment inférieures à celles mesurées pour les lignes à hautes tensions.

Champs électriques et magnétiques calculés à 50 Hz pour des lignes électriques aériennes (RTE et EDF)

	Champ électrique (en V/m)	Champ magnétique (en µT)
Ligne à 400 kV		
sous la ligne	5 000	30
à 30 mètres de l'axe	2 000	12
à 100 mètres de l'axe	200	1,2
Ligne à 225 kV		
sous la ligne	3 000	20
à 30 mètres de l'axe	400	3
à 100 mètres de l'axe	40	0,3
Ligne à 90 kV		
sous la ligne	1 000	10
à 30 mètres de l'axe	100	1
à 100 mètres de l'axe	10	0,1
Ligne à 20 kV		
sous la ligne	250	6
à 30 mètres de l'axe	10	0,2
à 100 mètres de l'axe	négligeable	négligeable
Ligne à 230 V		
sous la ligne	9	0,4
à 30 mètres de l'axe	0,3	négligeable
à 100 mètres de l'axe	négligeable	négligeable

---

[8] Aux États-Unis, la fréquence du courant alternatif et donc des champs magnétiques produits est de 60 Hz.



Le champ créé par les lignes enterrées est plus intense au niveau de la ligne (en raison de la distance plus proche avec le point de mesure et du rassemblement des conducteurs), mais décroît plus rapidement avec la distance. Selon les pays, la configuration différente de lignes de transport de l'électricité peut conduire à des champs magnétiques sensiblement différents pour un même courant.[9]

Champs magnétiques calculés à 50 Hz pour des lignes électriques souterraines (RTE et EDF)

	Champ magnétique (en µT)	
	Disposition des câbles en nappe	Disposition des câbles en trèfle
Ligne à 225 kV		
à l'aplomb	20	6
à 5 mètres de l'axe	4	1
à 20 mètres de l'axe	0,3	0,1
Ligne à 63 kV		
à l'aplomb	15	3
à 5 mètres de l'axe	3	0,4
à 20 mètres de l'axe	0,2	négligeable

Les deux tableaux ci-dessus récapitulent les intensités des champs électriques et magnétiques calculées par RTE pour différentes lignes de transport. Ces valeurs sont dites « enveloppes », elles correspondent à des valeurs maximales réalistes issues de l'ensemble des calculs de RTE.

4.5.2 Lignes moyennes tensions à l'intérieur du parc photovoltaïque

Les câbles électriques situés dans l'enceinte clôturée de l'installation seront systématiquement enterrés.

Les champs électriques seront donc négligeables en surface. Quant aux champs magnétiques générés, ils seront très rapidement atténués et, en surface, ils seront très inférieurs à la VLE soit 100 µT.

A l'intérieur du parc photovoltaïque, le transport du courant alternatif de moyenne tension ne générera aucun risque pour la santé des personnes amenées à intervenir sur le site et donc à fortiori pour les habitants riverains de l'installation.

4.5.3 Lignes moyennes tensions reliant le poste de livraison au réseau électrique

A l'extérieur du parc photovoltaïque, les câbles électriques seront dans la mesure du possible enterrés et dans ce cas ne présenteront pas de dangers comme expliqué dans le paragraphe précédent.

En cas d'impossibilité, les lignes aériennes généreront un champ électromagnétique dont les intensités électriques et magnétiques calculées par RTE sont rappelées ci-dessous :

---

[9] Maddock et al, 1992

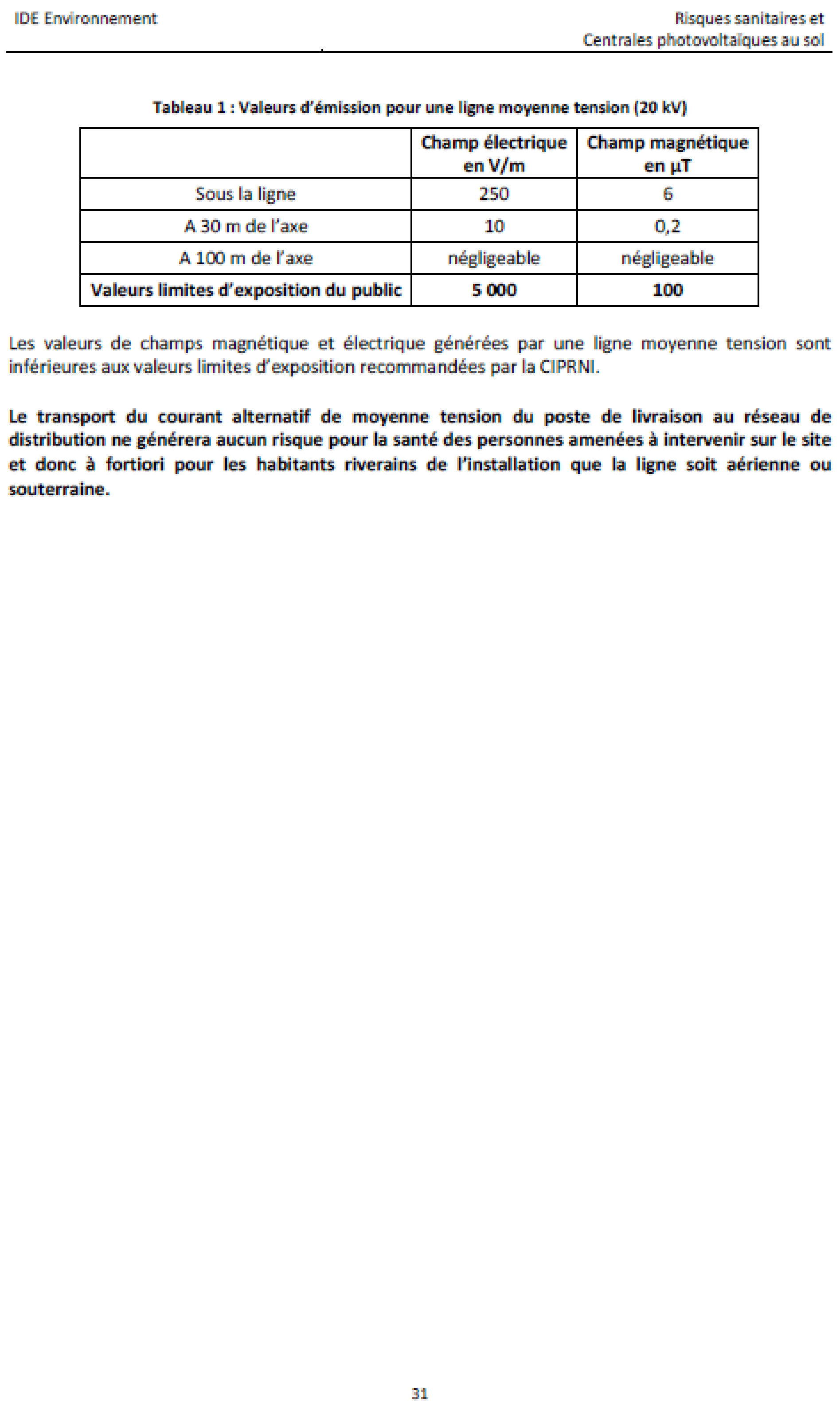
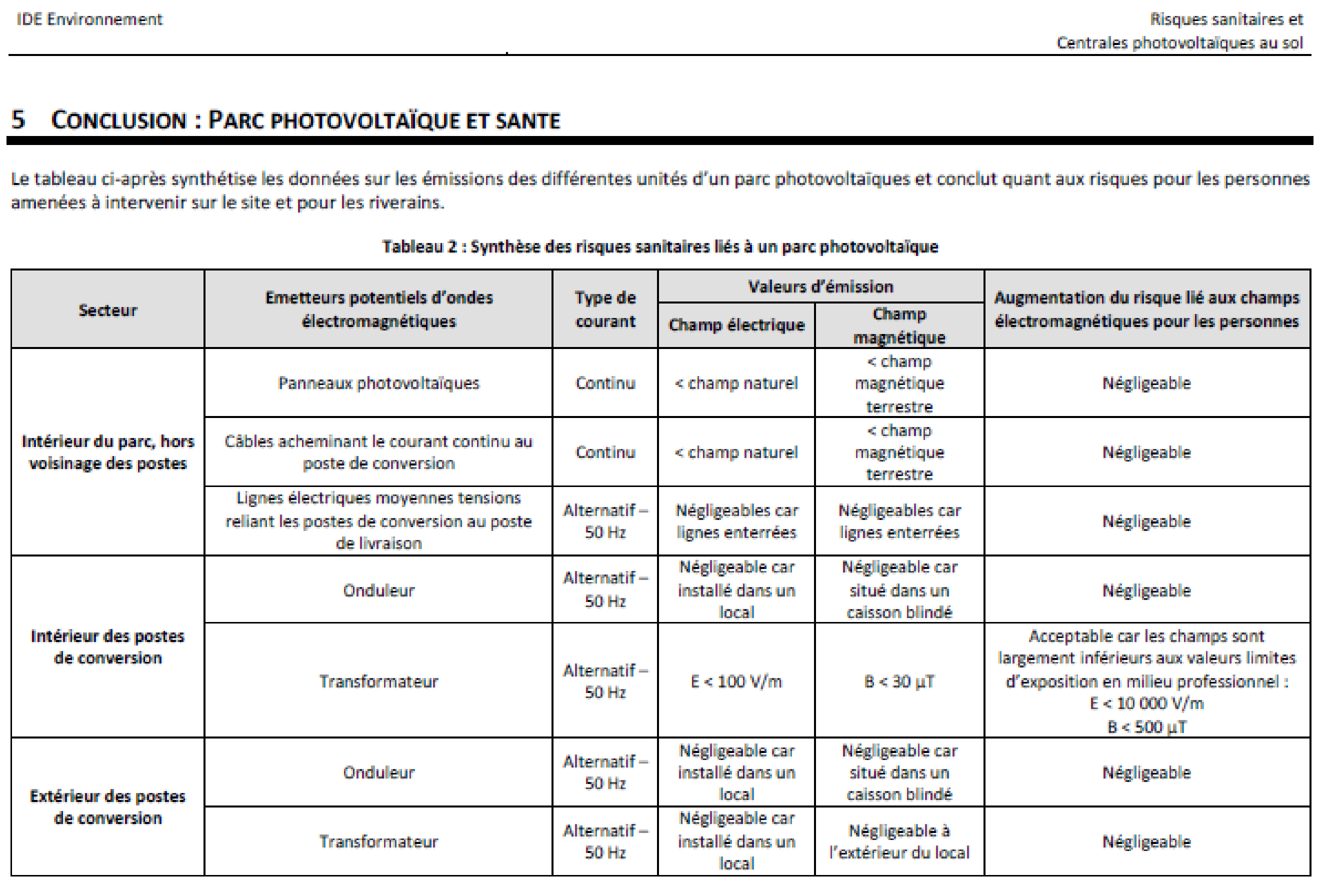


Tableau 1 : Valeurs d'émission pour une ligne moyenne tension (20 kV)

	Champ électrique en V/m	**Champ magnétique en µT**
Sous la ligne	250	6
A 30 m de l'axe	10	0,2
A 100 m de l'axe	négligeable	négligeable
Valeurs limites d'exposition du public	**5 000**	**100**

Les valeurs de champs magnétique et électrique générées par une ligne moyenne tension sont inférieures aux valeurs limites d'exposition recommandées par la CIPRNI.

Le transport du courant alternatif de moyenne tension du poste de livraison au réseau de distribution ne générera aucun risque pour la santé des personnes amenées à intervenir sur le site et donc à fortiori pour les habitants riverains de l'installation que la ligne soit aérienne ou souterraine.



5 CONCLUSION : PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET SANTE

Le tableau ci-après synthétise les données sur les émissions des différentes unités d'un parc photovoltaïques et conclut quant aux risques pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains.

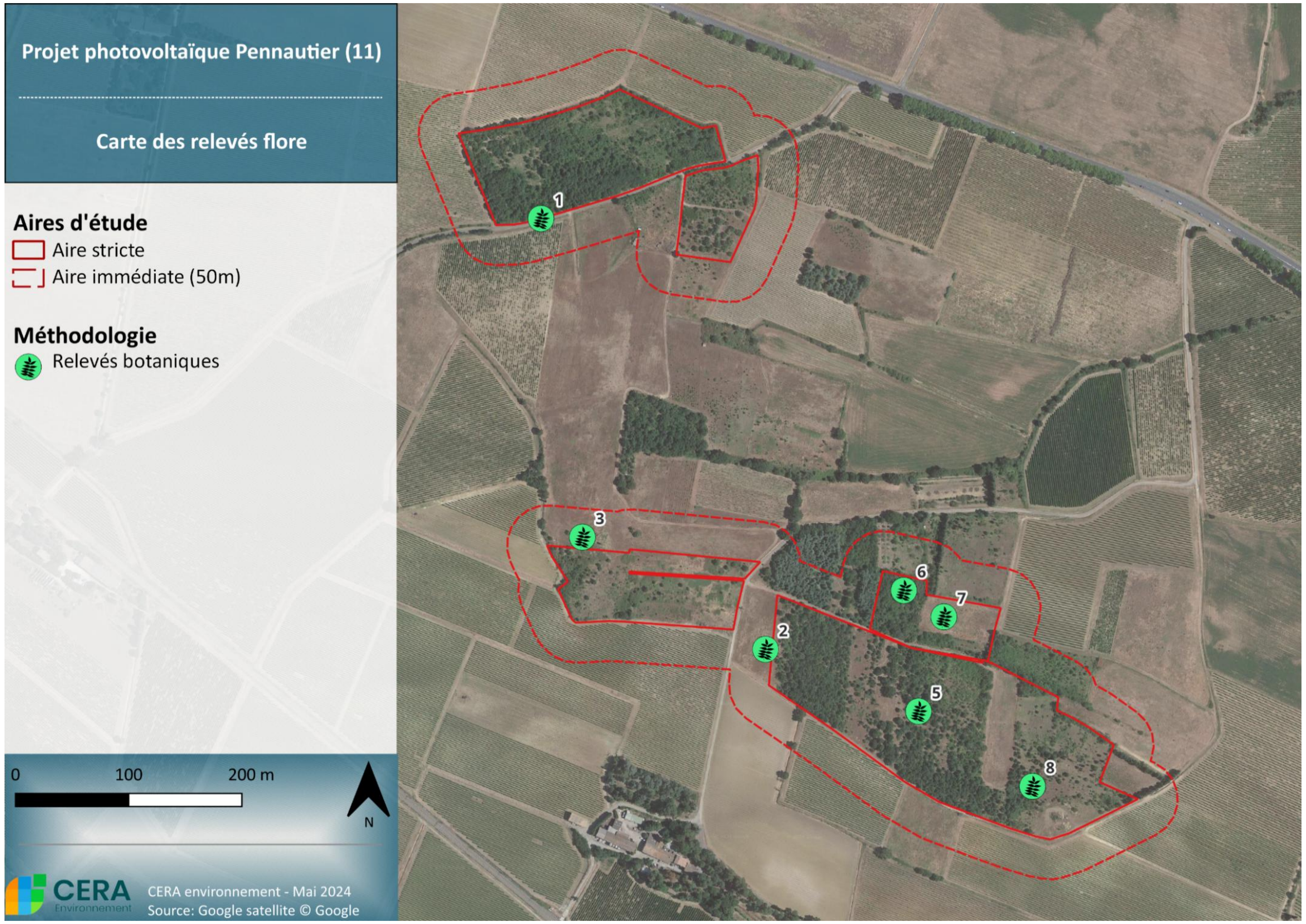
Tableau 2 : Synthèse des risques sanitaires liés à un parc photovoltaïque

Secteur	Emetteurs potentiels d'ondes électromagnétiques	Type de courant	Valeurs d'émission		Augmentation du risque lié aux champs électromagnétiques pour les personnes
			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	Négligeables car lignes enterrées	Négligeables car lignes enterrées	Négligeable
Intérieur des postes de conversion	Onduleur	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installé dans un local	Négligeable car situé dans un caisson blindé	Négligeable
	Transformateur	Alternatif – 50 Hz	$E < 100$ V/m	$B < 30$ µT	Acceptable car les champs sont largement inférieurs aux valeurs limites d'exposition en milieu professionnel : $E < 10\,000$ V/m $B < 500$ µT
Extérieur des postes de conversion	Onduleur	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installé dans un local	Négligeable car situé dans un caisson blindé	Négligeable
	Transformateur	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installé dans un local	Négligeable à l'extérieur du local	Négligeable

ANNEXE 4 LISTE ET ABONDANCE DES PLANTES OBSERVEES SUR LE SITE ET SA PERIPHERIE

Echelle des coefficients d'abondance dominance

Echelle des coefficients	+	1	2	3	4	5
Recouvrement	Très faible	< 5%	5 à 25%	25 à 50%	50 à 75%	75 à 100%


Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte des relevés flore
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Méthodologie
Relevés botaniques
1
2
3
5
6
7
8
0
100
200 m
N
CERA Environnement

CERA environnement - Mai 2024
Source: Google satellite © Google

Relevé		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Date		**28/04/2020**	**20/05/2020**		**07/07/2020**	**09/11/2023**	**28/05/2024**		
Corine		**34.4**	**37.1**	**37.4**	**circuit**	**41.711**	**41.711**	**37.1**	**41.711 x 37.1**
Recouvrement arbustif				20%		60%	90%		50%
Hauteur strate arbustive				3 m		6 m	7 m		3 m
Recouvrement herbacé		90%	95%	40%		50%	50%	90%	80%
Hauteur strate herbacée		30 cm	35 cm	30 cm		25 cm	30 cm	40 cm	35 cm
Taxon	**Statut**								
Achillea millefolium L.			1						
Agrostis capillaris L.					x				
Agrostis stolonifera L.				1					
Aira caryophyllea L.			1				1	1	1
Aira elegantissima Schur		1							
Aira multiculmis Dumort.			1						
Alisma plantago-aquatica L.				1					
Allium vineale L.			1						
Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase		1							
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.		1	1						1
Andryala integrifolia L.			1					1	1
Anisantha madritensis (L.) Nevski			1					1	
Anisantha sterilis (L.) Nevski								1	
Anthemis arvensis L.			1						
Arbutus unedo L.							1		
Aristolochia clematitis L.					x				
Arrhenatherum elatius subsp. elatius			1					1	1
Asplenium adiantum-nigrum L.						1			
Asplenium trichomanes L.						1			
Avena barbata Pott ex Link			2					3	
Bituminaria bituminosa (L.) C.H.Stirt.		1							
Blackstonia perfoliata (L.) Huds.		1						1	
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla				1	x				
Bromus hordeaceus L.			1					2	1
Campanula rapunculus L.			1				1		
Carduus pycnocephalus L.			1						
Carex divulsa Stokes			1						1
Carlina vulgaris L.					x				
Centaurea collina L.					x				
Centaurea jacea L.					x				
Centaurium erythraea Rafn								1	
Cephalaria leucantha (L.) Schrad. ex Roem. & Schult.					x				
Cirsium arvense (L.) Scop.								1	
Cirsium vulgare (Savi) Ten.		1							
Clinopodium nepeta (L.) Kuntze						2			1
Convolvulus arvensis L.			1					1	
Cornus sanguinea L.							1		
Coronilla scorpioides (L.) W.D.J.Koch		1							
Cota altissima (L.) J.Gay ex Guss.				x					

Crassula tillaea Lest.-Garl.			+						
Crataegus monogyna Jacq.							1		
Crepis pulchra L.									1
Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell.		1							
Cyperus eragrostis Lam.				2					
Dactylis glomerata L.			1				1		1
Daucus carota L.		1	1						1
Dittrichia viscosa (L.) Greuter			1	1				1	1
Echium vulgare L.									1
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult.				2					
Erigeron canadensis L.						1			
Erigeron sumatrensis Retz.						1		2	
Erodium malacoides (L.) L'Har.		1	1						
Ervilia hirsuta (L.) Opiz			1				1		
Eryngium campestre L.			1						1
Euphorbia cyparissias L.			1						
Euphorbia flavicoma DC.				x					
Euphorbia serrata L.								1	
Filago germanica L.			1						
Filipendula vulgaris Moench		1							
Foeniculum vulgare Mill.			1						
Fraxinus angustifolia Vahl			+				1		
Fumaria bastardii Boreau		1							
Galactites tomentosus Moench			1					1	
Galium album Mill.		1					1		1
Geranium purpureum Vill.							1		
Geranium rotundifolium L.									1
Gladiolus illyricus W.D.J.Koch		1							
Hedera helix L.							1		
Himantoglossum hircinum (L.) Spreng.		1	1						
Holcus lanatus L.			1				1		
Hordeum murinum L.			1						
Hypericum perforatum L.			1						1
Hypochaeris radicata L.			1					1	
Jasione montana L.			1						1
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm.				1					
Juncus bufonius L.			1	1					
Knautia arvensis (L.) Coult.		1							
Lathyrus angulatus L.					x				
Lathyrus annuus L.		1	1						
Lathyrus aphaca L.		1					1		
Lathyrus cicera L.									1
Lathyrus latifolius L.				x	x		1		
Lolium multiflorum Lam.								1	
Lolium rigidum Gaudin			1						
Lonicera etrusca Santi							1		
Malva sylvestris L.			1						
Medicago arabica (L.) Huds.			1						
Medicago lupulina L.								1	
Medicago polymorpha L.			1						

Mentha pulegium L.			1						
Muscari neglectum Guss. ex Ten.		1							
Orchis purpurea Huds.		1						1	1
Origanum vulgare L.					x				
Orobanche minor Sm.			1						
Orobanche picridis F.W.Schultz								1	
Paspalum distichum L.					x				
Phalaris coerulescens Desf.					x				
Phleum nodosum L.			1		x		1		1
Phleum pratense L.				1					
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.				1					
Picris hieracioides L.								1	
Plantago lanceolata L.			3						
Poa bulbosa L.			+						
Prunus dulcis (Mill.) D.A.Webb									1
Prunus spinosa L.							1		
Quercus pubescens Willd.						3	5		3
Ranunculus bulbosus L.		1							
Ranunculus peltatus Schrank				1					
Reichardia picroides (L.) Roth						1		1	1
Rhamnus alaternus L.									2
Robinia pseudoacacia L.	Exotique				x				
Rosa agrestis Savi			1						1
Rubia peregrina L.							1		
Rumex acetosella L.			1						
Rumex crispus L.			1						
Rumex pulcher L.			1			1			
Sambucus ebulus L.			+						
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják						1			
Scorpiurus muricatus L.		1							
Sedum sediforme (Jacq.) Pau					x				
Senecio inaequidens DC.	Exotique		1			1	1		1
Serapias lingua L.			+						1
Serapias vomeracea (Burm.f.) Briq.		1		1				1	
Sherardia arvensis L.			1						
Silene gallica L.			1						1
Silene latifolia subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet		1	1				1		
Silene vulgaris (Moench) Garcke			1						
Sorghum halepense (L.) Pers.	Exotique			1					
Tolpis umbellata Bertol.			+						1
Tordylium maximum L.					x			1	
Torilis arvensis (Huds.) Link								1	
Torilis japonica (Houtt.) DC.							1		
Tragopogon dubius Scop.								1	
Tragopogon pratensis L.			1						
Trifolium angustifolium L.			1						1
Trifolium arvense L.			2						1
Trifolium campestre Schreb.		1	1				1		1
Trifolium glomeratum L.			1						1
Trifolium incarnatum L.		1							

Trifolium scabrum L.			1						
Trifolium striatum L.			1						
Trifolium strictum L.									
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv.			+					1	1
Ulmus minor Mill.							1		
Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt		1	1				1	1	1
Veronica arvensis L.							1		
Viburnum tinus L.							3		1
Vicia bithynica (L.) L.		1	1				1		
Vicia hybrida L.			1						
Vicia lutea L.							1	2	1
Vicia sativa L.		1	1						
Vicia segetalis Thuill.							1		
Vitis riparia Michx.					x				
Vulpia bromoides (L.) Gray			1				1		2
Vulpia ciliata Dumort.			1					1	
Vulpia muralis (Kunth) Nees			1						
Xeranthemum cylindraceum Sm.					x				
Xeranthemum inapertum (L.) Mill.		1							

ANNEXE 5 LISTE DES ESPECES D'OISEAUX RECENSEES SUR LE SITE D'ETUDE, PAR POINTS D'ECOUTE ET PAR DATE

Espèces	Ouest			Est			Hors Zone			Σ
	09/04	20/05	30/06	09/04	20/05	30/06	09/04	20/05	30/06	
Alouette des champs		1	4	3	2	4	3		2	19
Alouette lulu			1	1	1	1			1	5
Bruant proyer		1	1	4	3	5			1	15
Bruant zizi		1	3		2					6
Buse variable				5						5
Canard colvert				1						1
Chardonneret élégant	1		3	1	3	8	1			17
Choucas des tours				1						1
Circaète Jean-le-blanc					1					1
Cisticole des joncs	2	1	2	3		6			2	16
Cochevis huppé				1			1			2
Corneille noire			4	5	1	4	1			15
Courlis cendré			1							1
Epervier d'Europe				1						1
Etourneau sansonnet			2	1	3	5				11
Faucon crécerelle				2		1				3
Fauvette à tête noire	4	2	8	3	3	7	1		1	29
Fauvette grisette		1								1
Fauvette mélanocéphale		1	3	2	2	2				10
Fauvette passerinette			2	1		2				5
Geai des chênes				2	1					3
Goéland leucophée				47						47
Grimpereau des jardins		1				1				2
Guêpier d'Europe			2			4				6
Héron cendré			2	3						5
Hirondelle rustique						3				3
Huppe fasciée					1					1
Hypolaïs polyglotte		2	3		1	5				11
Linotte mélodieuse				8	4	4				16
Loriot			1		3					4
Martinet noir			1		1	7				9
Merle noir		1	3	5	2	5				16
Mésange à longue-queue	2	1			4	2				9
Mésange bleue		1	2	1		2	1		1	8
Mésange charbonnière		1		2	1					4
Milan noir									2	2
Moineau domestique			2	2		2			1	7
Moineau soulcie							2			2
Pic vert		1		1		1				3
Pie bavarde				1		1				2
Pie-grièche écorcheur					1					1

Pigeon colombin			1	1						2
Pigeon domestique			10	20						30
Pigeon ramier			2	3	1	8				14
Pipit des arbres				1						1
Rossignol philomèle		3	2	1	5	4				15
Rougegorge familier	2		1	3	1	2				9
Serin cini	1	2	4	3	2	4				16
Tarier pâtre			1cp							2
Tourterelle des bois		2	1		4					7
Verdier d’Europe	2						2		1	5

ANNEXE 6 RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES RELATIVES AU MILIEU NATUREL

Ouvrages, articles et revues

I Care & Consult et Biotope, 2020, Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire. « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol : l'exemple allemand ». MEEDDAT - Direction Générale de l'Énergie et du Climat, 2009. http://www.photovoltaique.info/IMG/pdf/guide_du_MEDDAAT_aspect_environnementale.pdf.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement. « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol », 2011. http://www.natura2000.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/07_guide_ein2000_photovoltaique.pdf.

Ressources informatiques et Internet

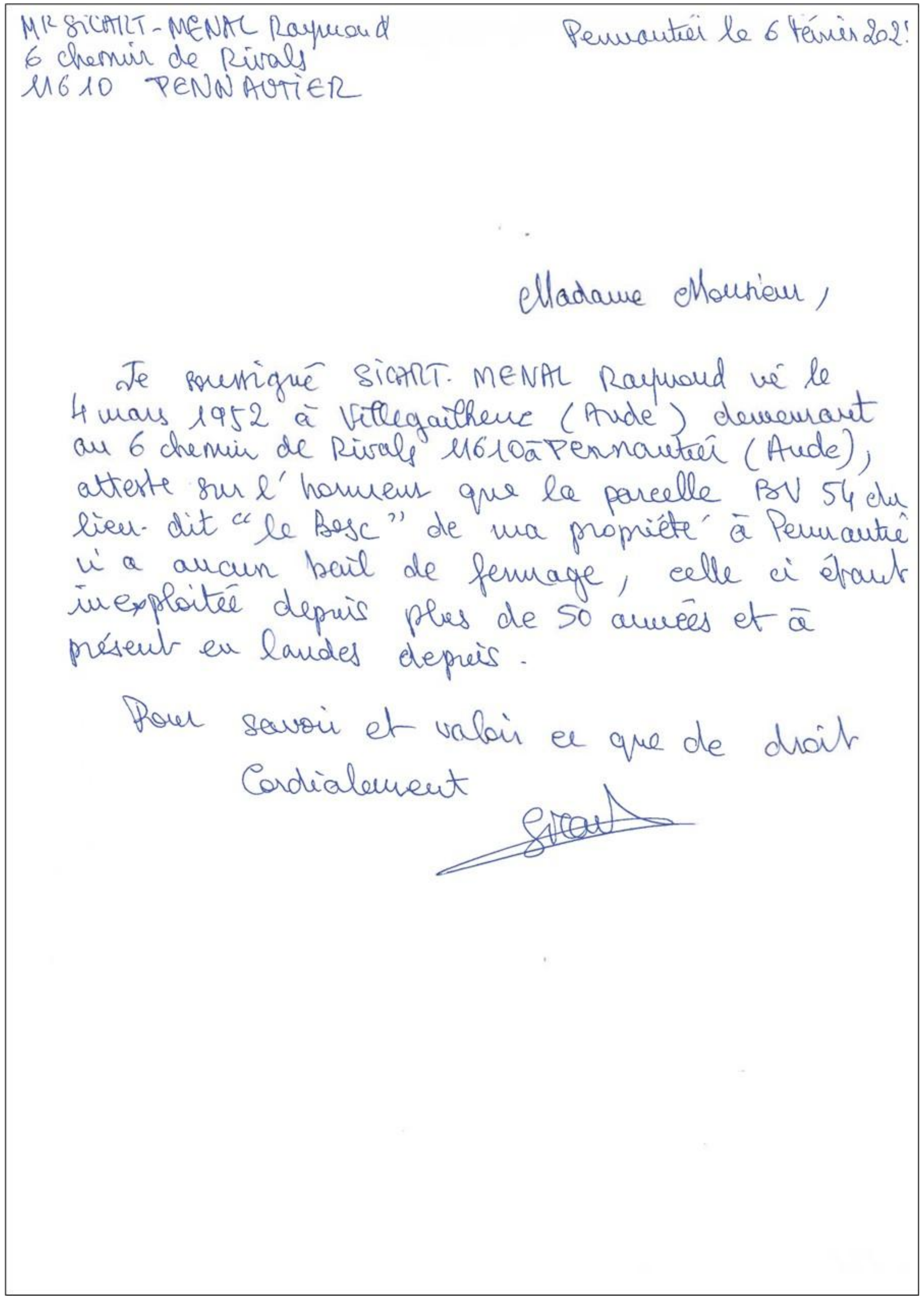
Sites DREAL Occitanie, http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/

Site Géoportail, http://www.geoportail.fr/

Site INPN, http://inpn.mnhn.fr/accueil/index

Site IUCN, www.iucnredlist.org

ANNEXE 7 ATTESTATIONS DES PROPRIETAIRES DES TERRAINS CONCERNANT L'ABSENCE D'ACTIVITE AGRICOLE SUR LES PARCELLES DU PROJET



Mr SICART-MENAL Raymond
6 chemin de Rivals
11610 PENNAUTIER

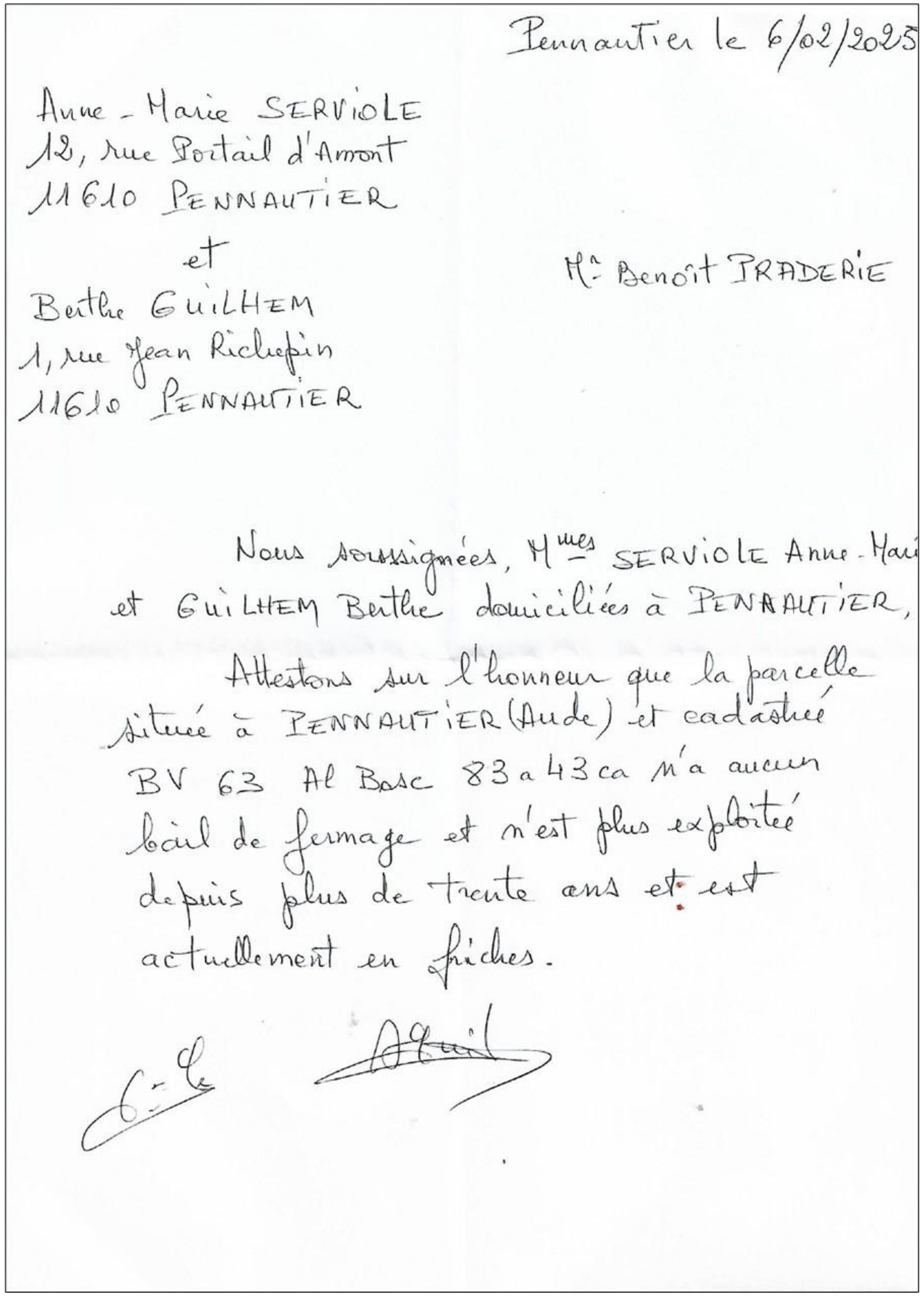
Pennautier le 6 février 202

Madame Monsieur,

Je soussigné SICART. MENAL Raymond né le 4 mars 1952 à Villegailhenc (Aude) demeurant au 6 chemin de Rivals 11610 à Pennautier (Aude), atteste sur l'honneur que la parcelle BV 54 du lieu-dit « le Bosc » de ma propriété à Pennautier n'a aucun bail de fermage, celle ci étant inexploitée depuis plus de 50 années et à présent en landes depuis.

Pour savoir et valoir ce que de droit

Cordialement



Pennautier le 6/02/2025

Anne-Marie SERVIOLE
12, rue Portail d'Amont
11610 PENNAUTIER

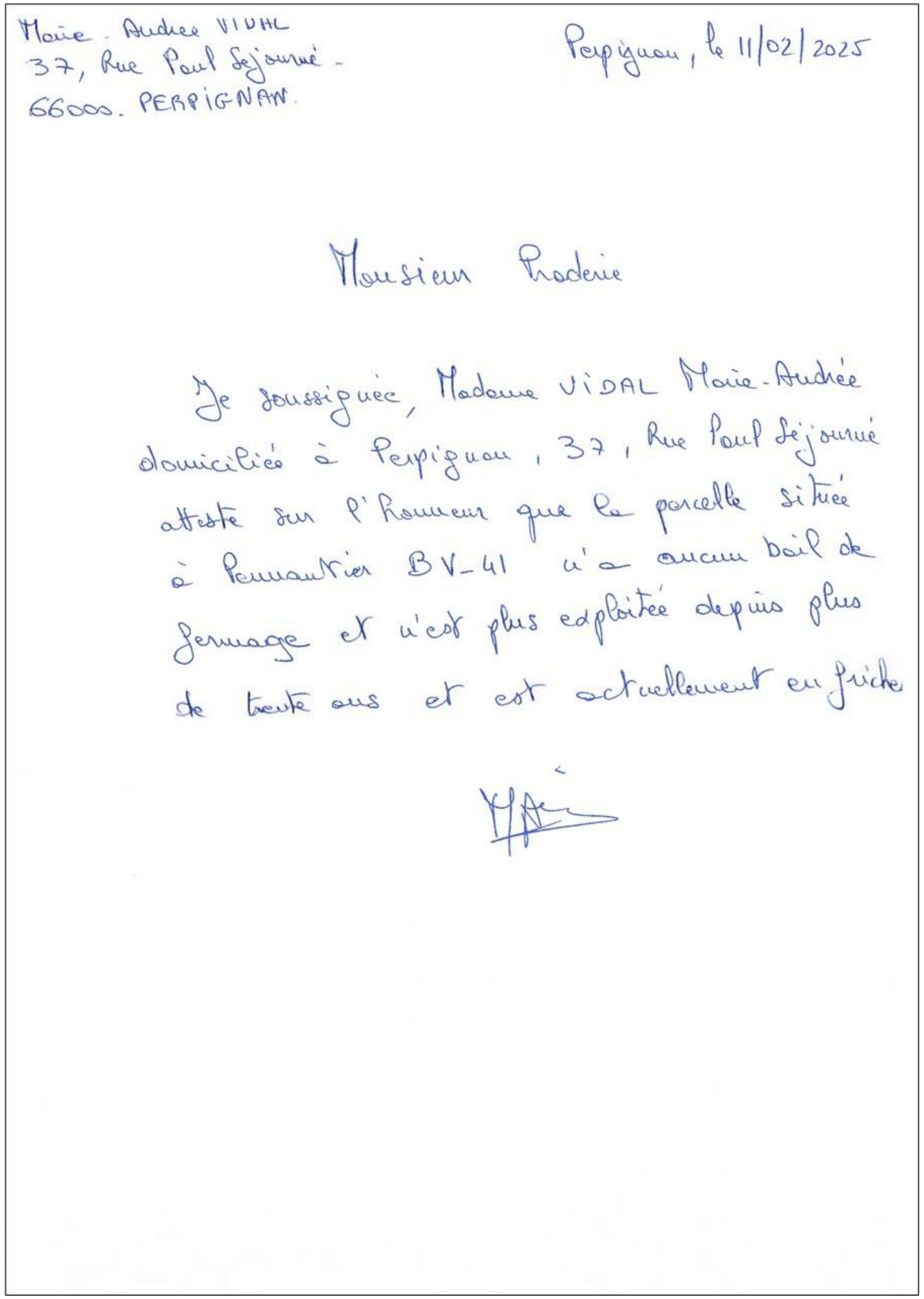
et

Berthe GUILHEM
1, rue Jean Richepin
11610 PENNAUTIER

Me Benoît PRADERIE

Nous soussignées, Mmes SERVIOLE Anne-Mari et GUILHEM Berthe domiciliées à PENNAUTIER,

Attestons sur l'honneur que la parcelle située à PENNAUTIER (Aude) et cadastrée BV 63 Al Bosc 83 a 43 ca n'a aucun bail de fermage et n'est plus exploitée depuis plus de trente ans et est actuellement en friches.



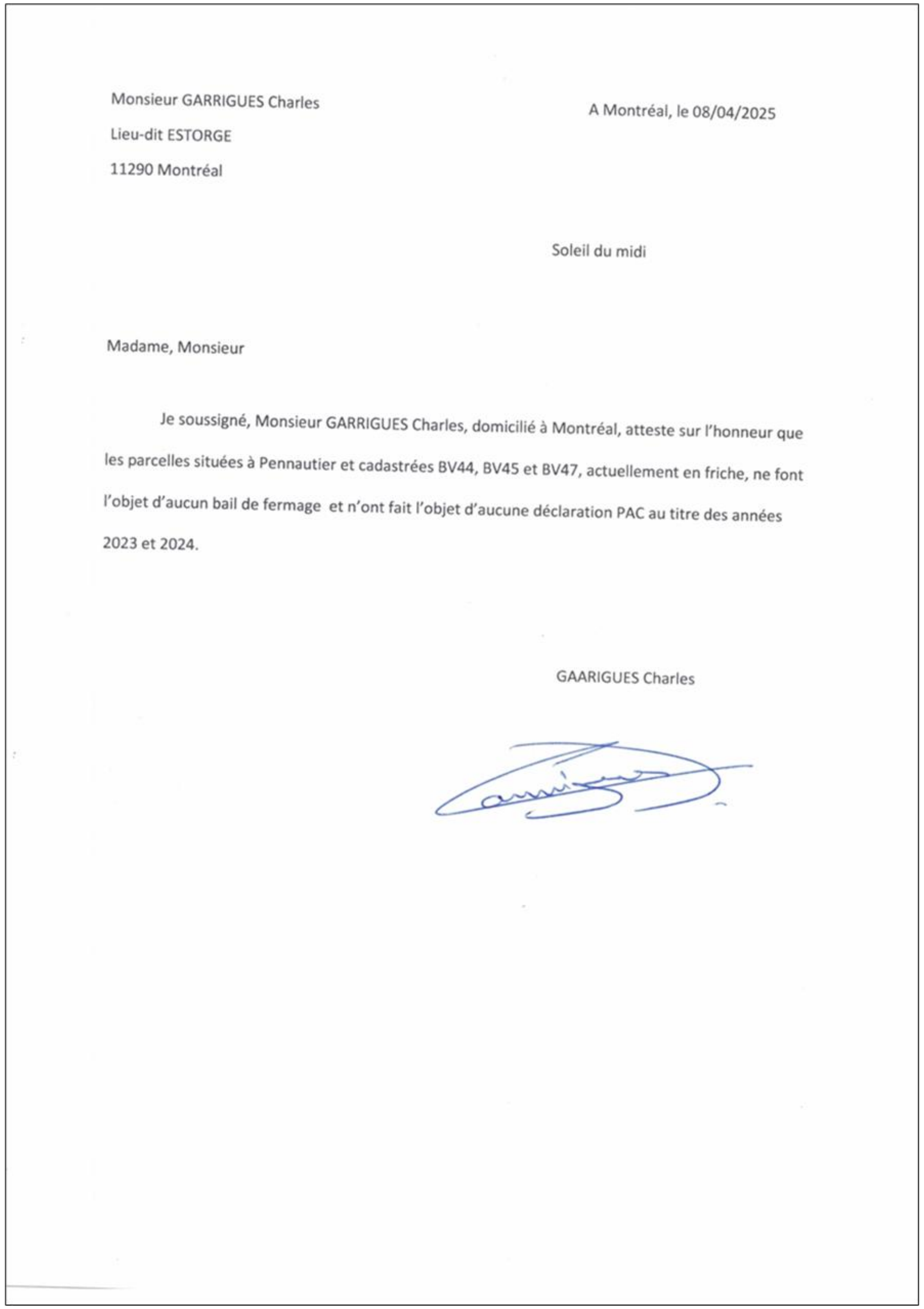
Marie - Andrée VIDAL
37, Rue Paul Séjourné -
66000. PERPIGNAN.

Perpignan, le 11/02/2025

Monsieur Prodenie

Je soussignée, Madame VIDAL Marie-Andrée domiciliée à Perpignan, 37, Rue Paul Séjourné atteste sur l'honneur que la parcelle située à Pennautier BV-41 n'a aucun bail de fermage et n'est plus exploitée depuis plus de trente ans et est actuellement en friche

---



Monsieur GARRIGUES Charles
Lieu-dit ESTORGE
11290 Montréal

A Montréal, le 08/04/2025

Soleil du midi

Madame, Monsieur

Je soussigné, Monsieur GARRIGUES Charles, domicilié à Montréal, atteste sur l'honneur que les parcelles situées à Pennautier et cadastrées BV44, BV45 et BV47, actuellement en friche, ne font l'objet d'aucun bail de fermage et n'ont fait l'objet d'aucune déclaration PAC au titre des années 2023 et 2024.

GAARIGUES Charles

ANNEXE 8 COMITE DE PROJET

COMPTE RENDU DU COMITE DE PROJET PARC SOLAIRE AL BOSC – Commune de PENNAUTIER 15 AVRIL 2025	
Lieu	Salle des commissions, Mairie de Pennautier
Date/heure	Mardi 15 avril 2025, 9h30-11h
Présents	M. Jacques DIMON - Maire de Pennautier M. Jean ROUDIERE, Adjoint au maire de Pennautier M. Gérard ALEMERGE, Adjoint au maire de Pennautier M. Meïdi SAKHRAOUI, Chef de projets - SYADEN M. Fabien BURGAT, Chef de services études et travaux - mairie de Carcassonne MME. Guylaine BATS POMARES – Service transition et biodiversité – Carcassonne Agglomération MME. Lola MATHIOT - Chef de projets photovoltaïques - Soleil du Midi Développement SDMD) M. Cyril DARNIS - Directeur technique - SDMD MME. Jeanne BONNET - Responsable collectivités - CVE (partenaire de SDMD sur le projet et futur exploitant du parc)
Destinataires	Ensemble des parties prenantes conformément à l'article R. 211-7 du code de l'énergie dont les mairies de Ventenac-Cabardès, Pezens, Villemoustaussou, Villegailhenc et Aragon qui n'ont pas pu participer à la réunion du comité de projet.

Rédacteur : Soleil du Midi

La présentation du comité de projet ainsi que son compte rendu ont été transmis à l'ensemble des destinataires. Aucun retour ou remarque particulière n'a été formulé par les membres absents lors de la réunion.

PREAMBULE :

L'évolution récente du code de l'énergie (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), a introduit dans la loi la nécessité de réunir un comité de projet pour les projets d'installations de production d'énergies renouvelables conformément à certaines conditions d'application.

Le comité de projet, assurant une concertation préalable des parties prenantes pour les installations solaires photovoltaïque, doit se réunir avant le dépôt de la première demande d'autorisation du projet afin de débattre de sa faisabilité et de ses conditions d'intégration dans le territoire.

Soleil du Midi a présenté un projet photovoltaïque en développement depuis 2020, sur des terrains agricoles délaissés, avec l'accord d'une quinzaine de propriétaires ayant confirmé l'absence de conflit d'usage agricole.

Ce projet a été examiné par le Pôle Énergies Renouvelables le 19 décembre 2023, qui a émis ses recommandations. La Chambre d'Agriculture a confirmé la faible valeur agronomique des parcelles concernées et l'absence d'enjeu agricole. La DDTM a validé la compatibilité du projet avec les règles d'urbanisme, et les études naturalistes réalisées sur site ont relevé peu d'enjeux environnementaux. Les seuls enjeux naturalistes notables ont été évités lors de la phase de conception du projet.

Situé dans la zone sensible du Canal du Midi, le projet a fait l'objet d'une attention particulière sur le plan paysager. À la demande du Pôle Canal, des ajustements importants ont été apportés pour garantir une insertion visuelle particulièrement discrète : certaines zones ont été évitées, les cordons de végétation existants ont été maintenus, ponctuellement densifiés et des plantations de haies renforceront encore les masques végétaux sur tout le pourtour du projet. Les quatre bâtiments techniques ont fait l'objet d'un traitement paysager (parement pierre calcaire, toiture bi-pente en tuiles canal et couleur ocre-roux).

Le projet, initialement prévu sur 14 hectares, a ainsi été réduit à environ 11 hectares clôturés, afin de mieux répondre aux enjeux paysagers et environnementaux identifiés.

SYNTHESE :

La présentation réalisée par SDMD a permis d'aborder les sujets suivants :

- Les objectifs du projet, ses principales caractéristiques, ses enjeux socio-économiques, son coût prévisionnel, sa puissance projetée et ses impacts potentiels significatifs sur l'environnement et l'aménagement du territoire ;
- Les principales caractéristiques des équipements créés ou aménagés en vue de sa desserte ;
- Les options de localisation envisagées, avec un plan parcellaire et des références cadastrales, une justification du choix du site et un extrait du zonage des documents d'urbanisme applicables ;
- Les options de raccordement envisagées ;
- Le cas échéant, la réponse aux observations formulées par le maire de la commune d'implantation du projet en application de l'article L. 181-28-2 du code de l'environnement.

La présentation est annexée à ce compte-rendu.

Soleil du Midi a présenté l'ensemble des éléments liés au projet et a pu écouter et répondre, au fil de la présentation, aux différentes remarques et questions des parties prenantes du comité de projet.

Monsieur le Maire de Pennautier, accompagné de ses adjoints, a rappelé que le projet est bien connu de la commune depuis plusieurs années. Il a souligné les évolutions positives du projet depuis sa première version, jugée à l'époque insuffisamment aboutie. Les efforts fournis et les améliorations apportées ont été salués. La commune est actuellement en phase de révision de son Plan Local d'Urbanisme (PLU), avec un nouveau zonage en cours d'élaboration. L'objectif est de finaliser le règlement graphique d'ici la fin de l'été. Monsieur le Maire a précisé que le projet serait compatible avec le futur PLU, et qu'une mention explicite concernant l'accueil de projets photovoltaïques y sera intégrée. Il a également été rappelé que la zone du projet est en grande partie en friche, avec un faible intérêt agricole. Un point de vigilance a été soulevé concernant les locaux techniques, notamment leur implantation par rapport aux voies publiques, en conformité avec les règles d'urbanisme. Par ailleurs, la mairie de Pennautier informe le porteur de projet que l'un des secteurs concernés par le projet a été identifié comme « PV compatible » dans le cadre du document cadre réalisé par la Chambre d'Agriculture de l'Aude. La cartographie des parcelles proposées par le document cadre a été transmises à la commune par la Préfecture pour consultation.

Des discussions ont eu lieu autour des mesures paysagères notamment sur les plantations et l'organisme en charge de leur mise en œuvre. Le partenaire du projet, CVE (représenté par Jeanne Bonnet), assurera l'application de ces mesures pendant la phase de construction et en d'exploitation. L'entreprise prévoit de faire appel à des acteurs locaux de l'entretien des espaces verts, et pourra s'appuyer sur des associations comme "Arbres et Paysages", présentes dans l'Aude.

Les porteurs de projet ont également rappelé leur souhait d'ouvrir le projet à des investissements d'acteurs locaux. Le SYADEN a manifesté son intérêt pour une entrée au capital, et des discussions sont actuellement en cours. Dans ce cadre, la SEM ELO du SYADEN serait mobilisée.

Madame Bats Pomares, chargée du service Transition et Biodiversité de l'Agglomération, a informé la commune qu'elle pourrait faire remonter les parcelles du projet au sein du document cadre pour compléter celles proposées par la chambre d'agriculture. À noter que certaines parcelles du projet ont fait l'objet d'une déclaration PAC en 2023, sans qu'aucun exploitant ou propriétaire de la zone du projet en soit à l'origine. Cela pourrait expliquer pourquoi certaines zones du projet seraient retenues dans le document cadre et d'autre non.

Monsieur Burgat, chef du service Études et Travaux de la mairie de Carcassonne, a soulevé des questions relatives aux délais de raccordement et au tracé envisagé. M. Burgat est en charge de l'instruction des permissions de voirie. Selon RTE, le projet pourrait être raccordé au poste source du Viguier, situé sur la commune de Carcassonne. À ce jour, le tracé définitif du raccordement reste à préciser, mais une estimation a été réalisée par Soleil du Midi, en tenant compte du trajet le plus court et plus probable via les routes et accès publics. Soleil du Midi précise que le tracé de raccordement définitif ne pourra être connu qu'après une demande auprès d'Enedis, réalisable seulement après l'obtention de l'autorisation de construire.

La demande de permis de construire sera déposée dans les prochaines semaines, et très probablement avant la mi-Mai. Considérant que cette demande sera déposée avant la publication du document-cadre de l'Aude, le projet ne devrait pas être soumis à l'avis de la CDPENAF, sauf si celle-ci décide de s'autosaisir.

Une phase d'instruction d'environ un an est à prévoir, avec la possibilité de demandes de pièces complémentaires susceptibles de rallonger ce délai.

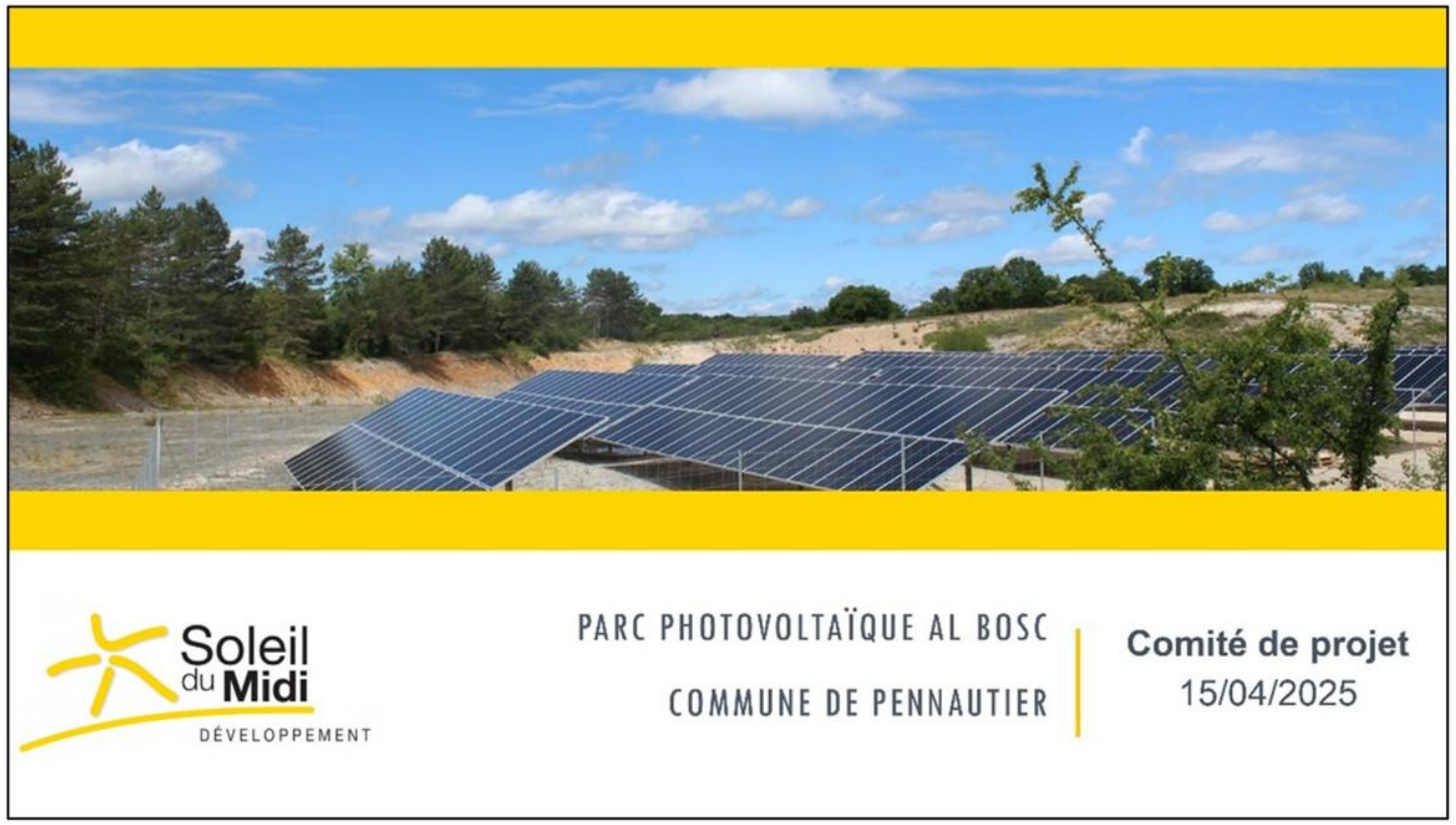
CONCLUSION

Les membres présents ont globalement salué les efforts réalisés pour intégrer le projet dans son environnement, notamment sur le plan paysager. La commune a reconnu l'évolution positive du projet depuis sa première présentation.

Les traitements paysagers, depuis différents axes de circulation, ont été appréciés. Les choix de conservation, de renforcement et de plantation pourront permettre une bonne intégration visuelle du projet au sein de son environnement immédiat comme éloigné.

Par ailleurs, des échanges pourront se poursuivre ultérieurement avec la commune concernant la valorisation pédagogique du site, notamment à travers l'installation d'un panneau d'information aux abords du projet.

ANNEXE 9 PRESENTATION DU COMITE DE PROJET :

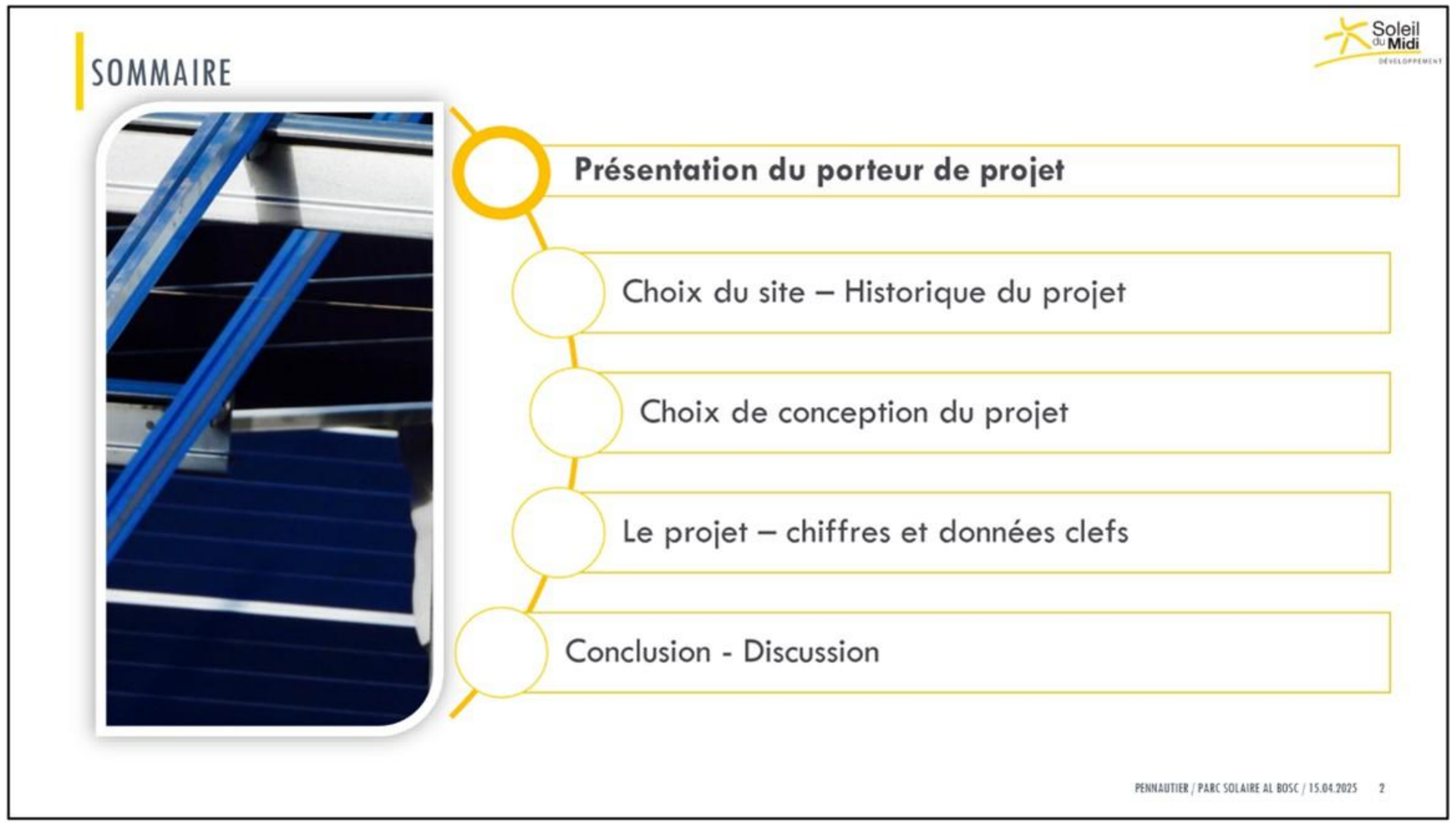


Soleil du Midi DÉVELOPPEMENT

PARC PHOTOVOLTAÏQUE AL BOSC

COMMUNE DE PENNAUTIER

Comité de projet
15/04/2025



SOMMAIRE

Présentation du porteur de projet

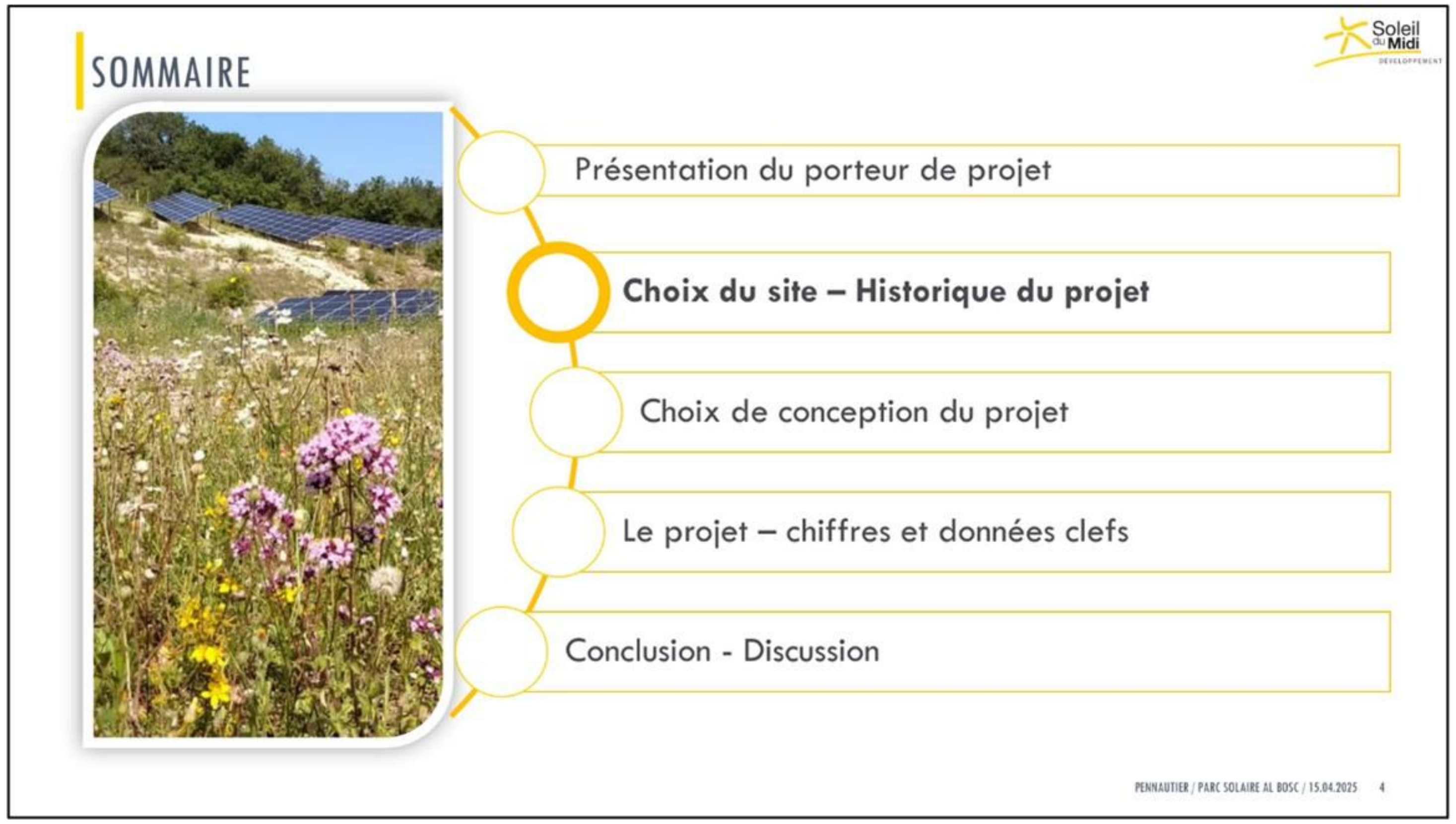
Choix du site – Historique du projet

Choix de conception du projet

Le projet – chiffres et données clefs

Conclusion - Discussion

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 2



SOMMAIRE

Présentation du porteur de projet

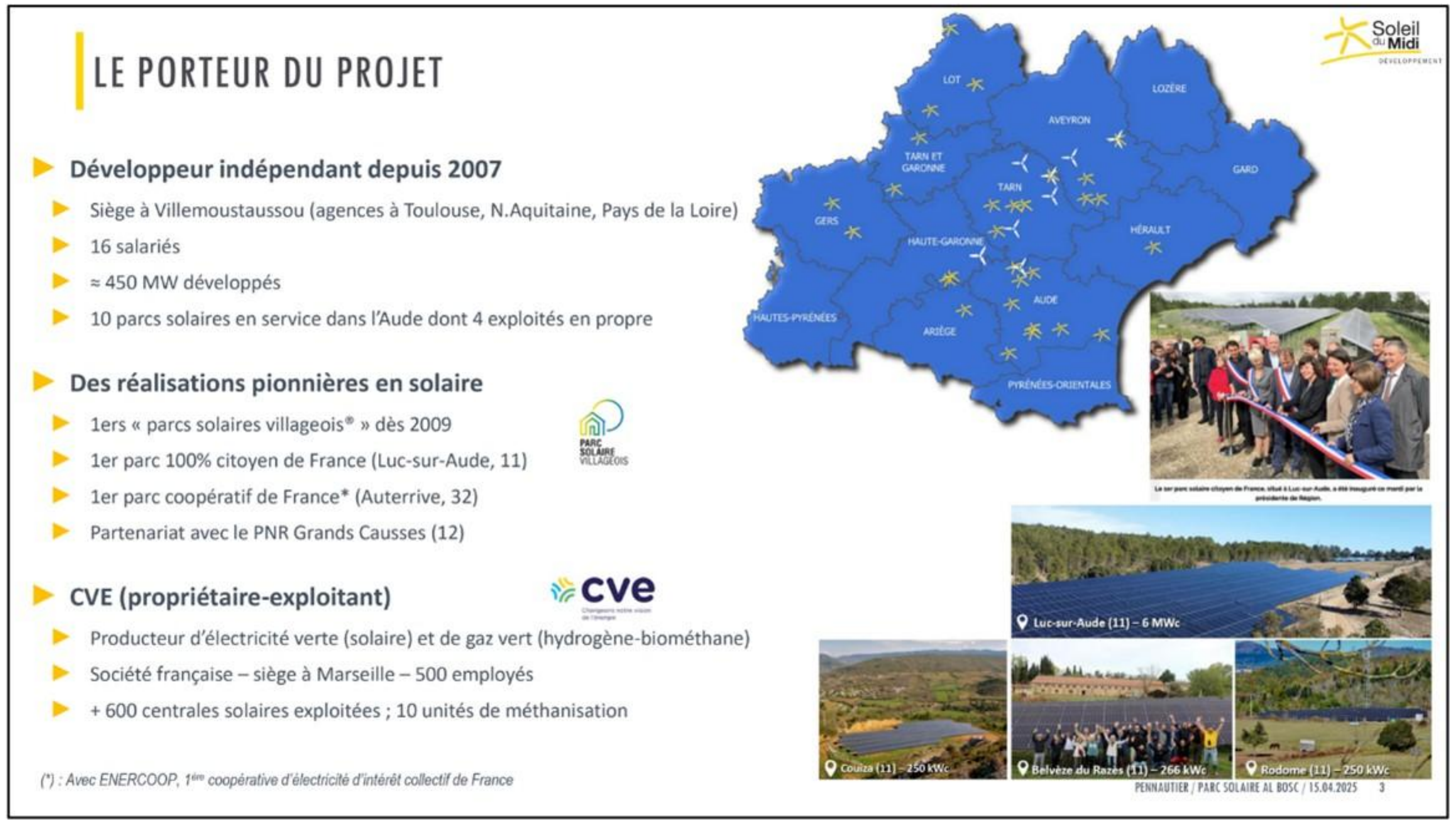
Choix du site – Historique du projet

Choix de conception du projet

Le projet – chiffres et données clefs

Conclusion - Discussion

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 4



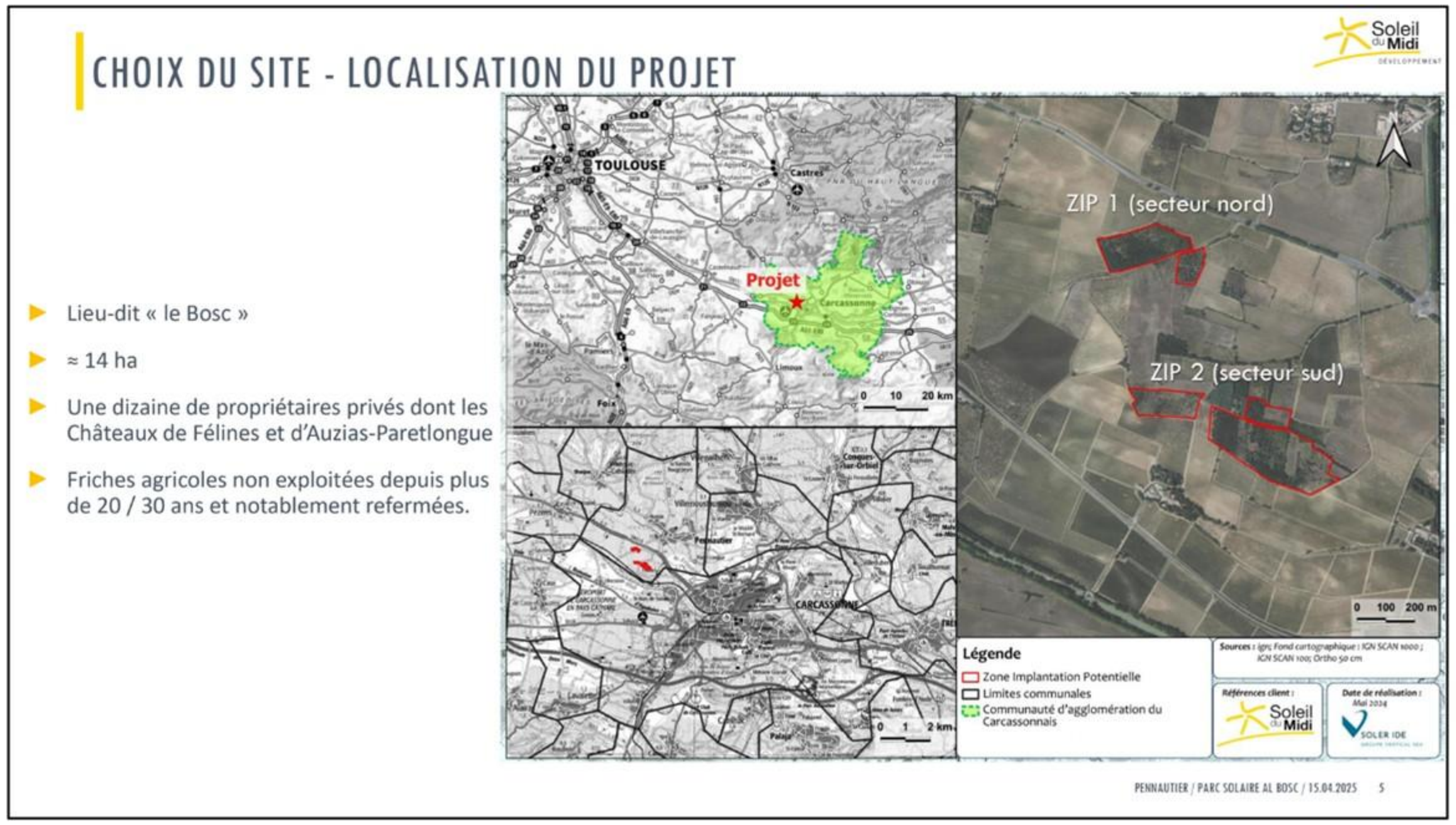
LE PORTEUR DU PROJET

- **Développeur indépendant depuis 2007**
  - Siège à Villemoustaussou (agences à Toulouse, N.Aquitaine, Pays de la Loire)
  - 16 salariés
  - ≈ 450 MW développés
  - 10 parcs solaires en service dans l'Aude dont 4 exploités en propre
- **Des réalisations pionnières en solaire**
  - 1ers « parcs solaires villageois® » dès 2009
  - 1er parc 100% citoyen de France (Luc-sur-Aude, 11)
  - 1er parc coopératif de France* (Auterrive, 32)
  - Partenariat avec le PNR Grands Causses (12)
- **CVE (propriétaire-exploitant)**
  - Producteur d'électricité verte (solaire) et de gaz vert (hydrogène-biométhane)
  - Société française – siège à Marseille – 500 employés
  - + 600 centrales solaires exploitées ; 10 unités de méthanisation

(*) : Avec ENERCOOP, 1ère coopérative d'électricité d'intérêt collectif de France

LOT
AVEYRON
LOZÈRE
TARN ET GARONNE
GARD
GERS
TARN
HAUTE-GARONNE
HÉRAULT
AUDE
HAUTES-PYRÉNÉES
ARIÈGE
PYRÉNÉES-ORIENTALES
Luc-sur-Aude (11) – 6 MWc
Couiza (11) – 250 kWc
Belvèze du Razès (11) – 266 kWc
Rodome (11) – 250 kWc

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 3



CHOIX DU SITE - LOCALISATION DU PROJET

- Lieu-dit « le Bosc »
- ≈ 14 ha
- Une dizaine de propriétaires privés dont les Châteaux de Félines et d'Auzias-Paretlongue
- Friches agricoles non exploitées depuis plus de 20 / 30 ans et notablement refermées.

TOULOUSE
Castres
Projet
Carcassonne
Limoux
Foix
0 10 20 km
0 1 2 km
ZIP 1 (secteur nord)
ZIP 2 (secteur sud)
0 100 200 m

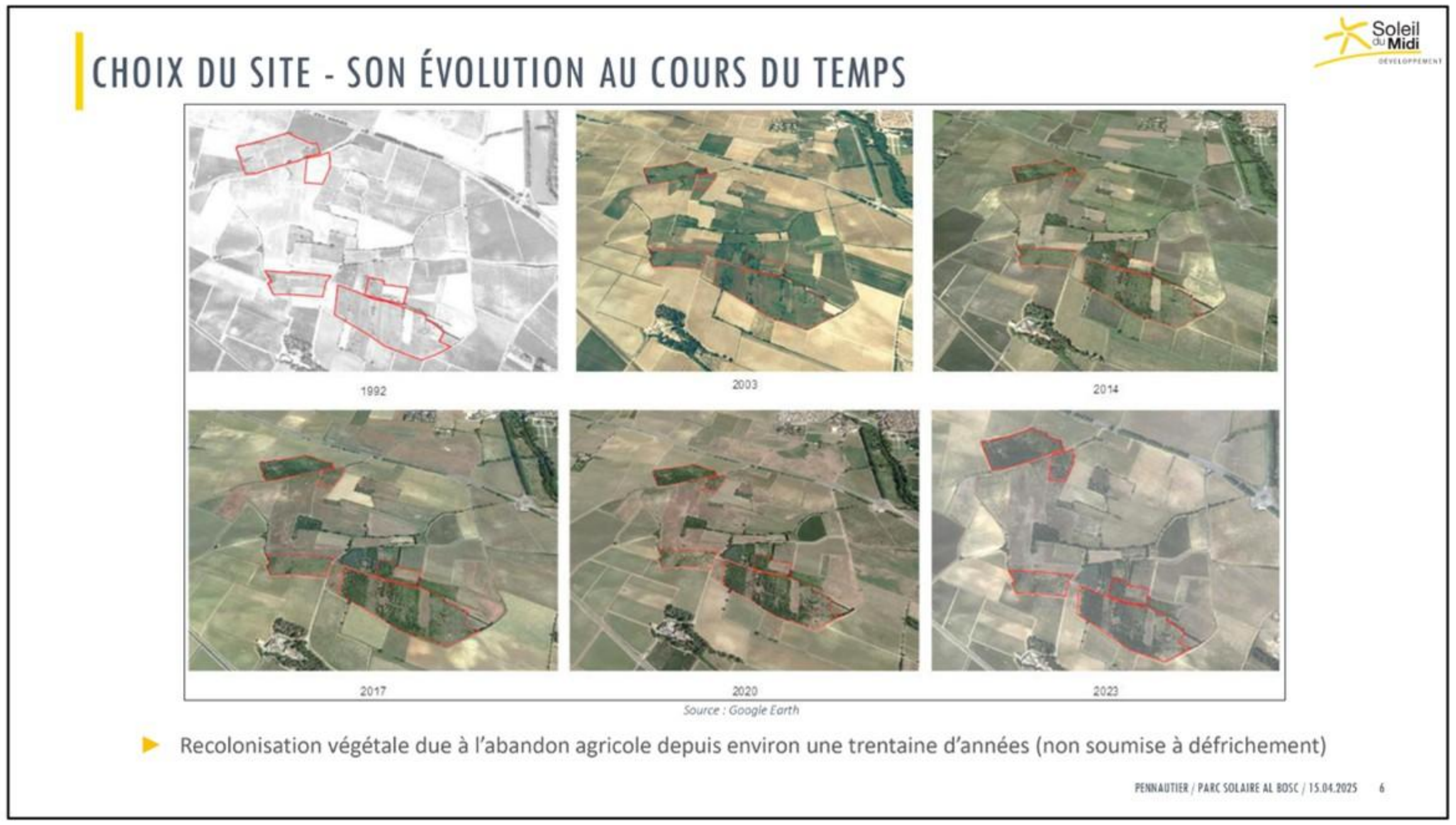
Légende

- 🟥 Zone Implantation Potentielle
- ☐ Limites communales
- 🟩 Communauté d'agglomération du Carcassonnais

Sources : ign; Fond cartographique : IGN SCAN 1000 ; IGN SCAN 100; Ortho 50 cm

Références client :

Date de réalisation : Mai 2024



CHOIX DU SITE - SON ÉVOLUTION AU COURS DU TEMPS

1992
2003
2014
2017
2020
2023

Source : Google Earth

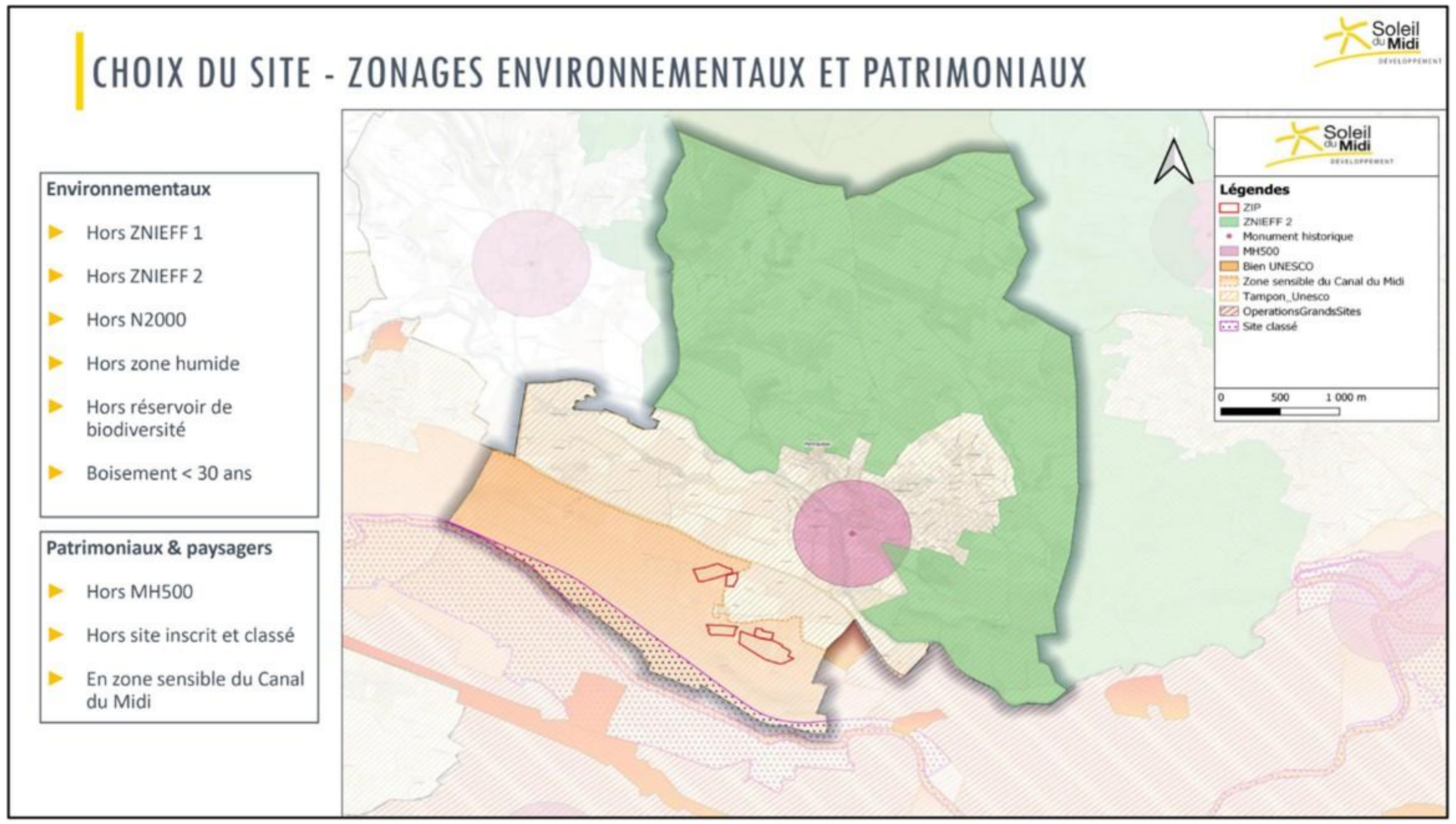
- Recolonisation végétale due à l'abandon agricole depuis environ une trentaine d'années (non soumise à défrichement)

CHOIX DU SITE - SON ENVIRONNEMENT PROCHE – SECTEUR NORD

VUE 1
VUE 2
VUE 3
VUE 4
0 100 200 m

CHOIX DU SITE - SON ENVIRONNEMENT PROCHE – SECTEUR SUD

VUE 5
VUE 6
VUE 7
VUE 8
0 100 200 m



CHOIX DU SITE - ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX ET PATRIMONIAUX

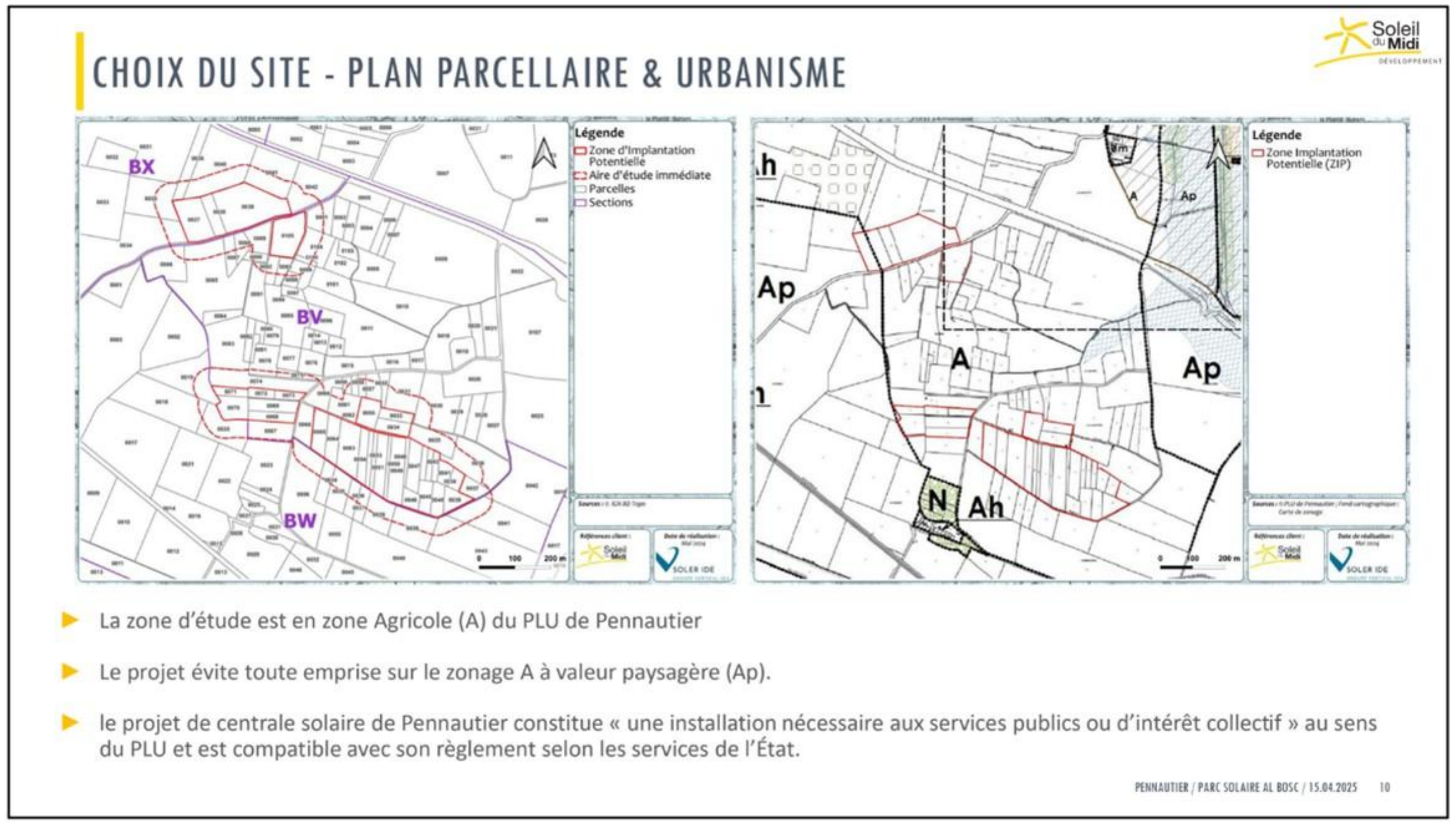
Environnementaux

- Hors ZNIEFF 1
- Hors ZNIEFF 2
- Hors N2000
- Hors zone humide
- Hors réservoir de biodiversité
- Boisement < 30 ans

Patrimoniaux & paysagers

- Hors MH500
- Hors site inscrit et classé
- En zone sensible du Canal du Midi

Soleil du Midi DÉVELOPPEMENT
Légendes
ZIP
ZNIEFF 2
Monument historique
MH500
Bien UNESCO
Zone sensible du Canal du Midi
Tampon_Unesco
OperationsGrandsSites
Site classé
0
500
1 000 m

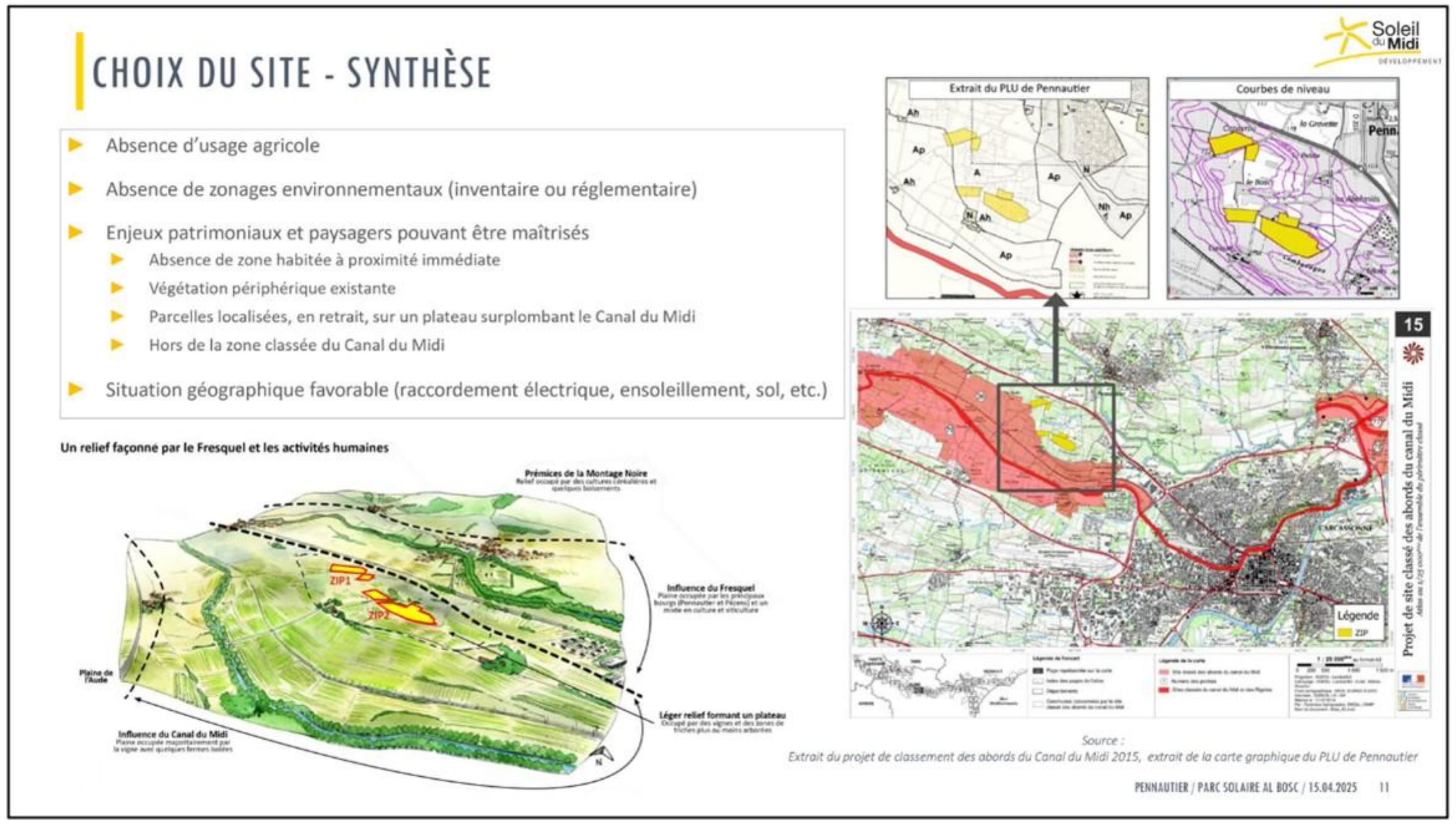


CHOIX DU SITE - PLAN PARCELLAIRE & URBANISME

BX
BV
BW
Légende
Zone d'Implantation Potentielle
Aire d'étude immédiate
Parcelles
Sections
Ah
Ap
A
Ap
N
Ah
Légende
Zone Implantation Potentielle (ZIP)

- La zone d'étude est en zone Agricole (A) du PLU de Pennautier
- Le projet évite toute emprise sur le zonage A à valeur paysagère (Ap).
- le projet de centrale solaire de Pennautier constitue « une installation nécessaire aux services publics ou d'intérêt collectif » au sens du PLU et est compatible avec son règlement selon les services de l'État.

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 10



CHOIX DU SITE - SYNTHÈSE

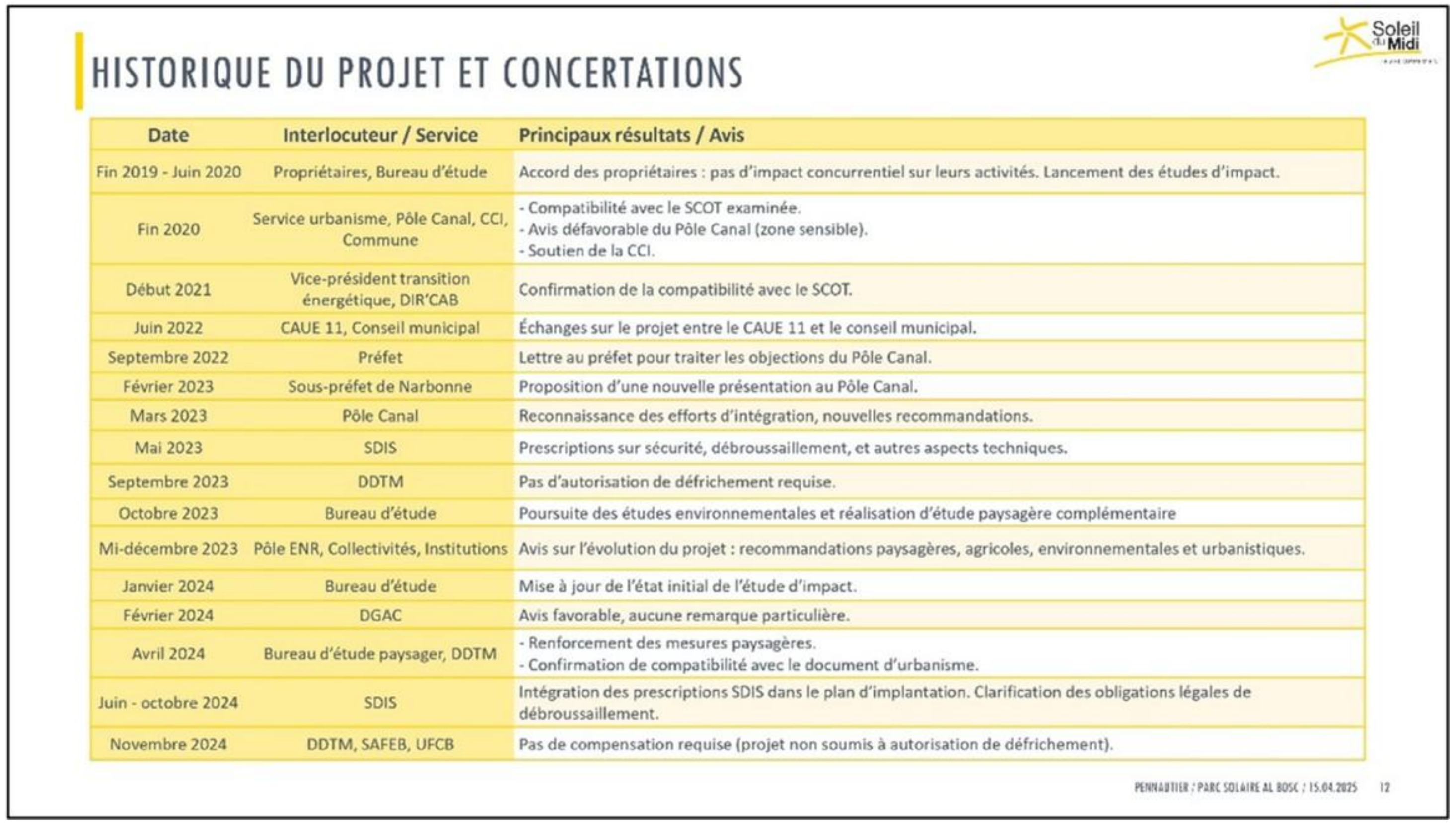
- Absence d'usage agricole
- Absence de zonages environnementaux (inventaire ou réglementaire)
- Enjeux patrimoniaux et paysagers pouvant être maîtrisés
  - Absence de zone habitée à proximité immédiate
  - Végétation périphérique existante
  - Parcelles localisées, en retrait, sur un plateau surplombant le Canal du Midi
  - Hors de la zone classée du Canal du Midi
- Situation géographique favorable (raccordement électrique, ensoleillement, sol, etc.)

Un relief façonné par le Fresquel et les activités humaines

Prémices de la Montage Noire
ZIP1
ZIP2
Influence du Fresquel
Plaine de l'Aude
Léger relief formant un plateau
Influence du Canal du Midi
N
Extrait du PLU de Pennautier
Courbes de niveau
15
Projet de site classé des abords du canal du Midi
Légende
ZIP

Source :
Extrait du projet de classement des abords du Canal du Midi 2015, extrait de la carte graphique du PLU de Pennautier

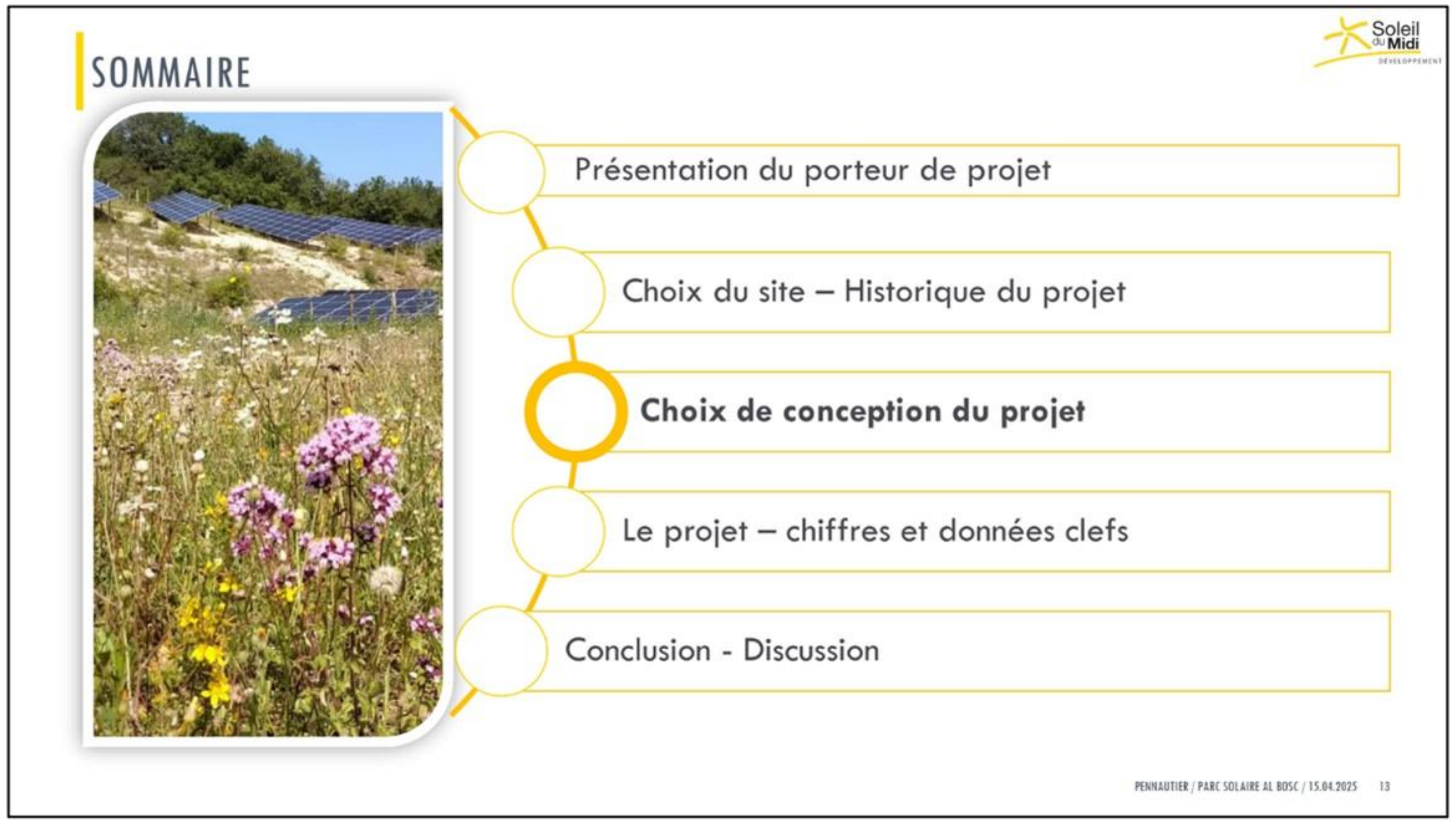
PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 11



HISTORIQUE DU PROJET ET CONCERTATIONS

Date	Interlocuteur / Service	Principaux résultats / Avis
Fin 2019 - Juin 2020	Propriétaires, Bureau d'étude	Accord des propriétaires : pas d'impact concurrentiel sur leurs activités. Lancement des études d'impact.
Fin 2020	Service urbanisme, Pôle Canal, CCI, Commune	- Compatibilité avec le SCOT examinée. - Avis défavorable du Pôle Canal (zone sensible). - Soutien de la CCI.
Début 2021	Vice-président transition énergétique, DIR'CAB	Confirmation de la compatibilité avec le SCOT.
Juin 2022	CAUE 11, Conseil municipal	Échanges sur le projet entre le CAUE 11 et le conseil municipal.
Septembre 2022	Préfet	Lettre au préfet pour traiter les objections du Pôle Canal.
Février 2023	Sous-préfet de Narbonne	Proposition d'une nouvelle présentation au Pôle Canal.
Mars 2023	Pôle Canal	Reconnaissance des efforts d'intégration, nouvelles recommandations.
Mai 2023	SDIS	Prescriptions sur sécurité, débroussaillement, et autres aspects techniques.
Septembre 2023	DDTM	Pas d'autorisation de défrichement requise.
Octobre 2023	Bureau d'étude	Poursuite des études environnementales et réalisation d'étude paysagère complémentaire
Mi-décembre 2023	Pôle ENR, Collectivités, Institutions	Avis sur l'évolution du projet : recommandations paysagères, agricoles, environnementales et urbanistiques.
Janvier 2024	Bureau d'étude	Mise à jour de l'état initial de l'étude d'impact.
Février 2024	DGAC	Avis favorable, aucune remarque particulière.
Avril 2024	Bureau d'étude paysager, DDTM	- Renforcement des mesures paysagères. - Confirmation de compatibilité avec le document d'urbanisme.
Juin - octobre 2024	SDIS	Intégration des prescriptions SDIS dans le plan d'implantation. Clarification des obligations légales de débroussaillement.
Novembre 2024	DDTM, SAFEB, UFCB	Pas de compensation requise (projet non soumis à autorisation de défrichement).

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 12



SOMMAIRE

Présentation du porteur de projet

Choix du site – Historique du projet

Choix de conception du projet

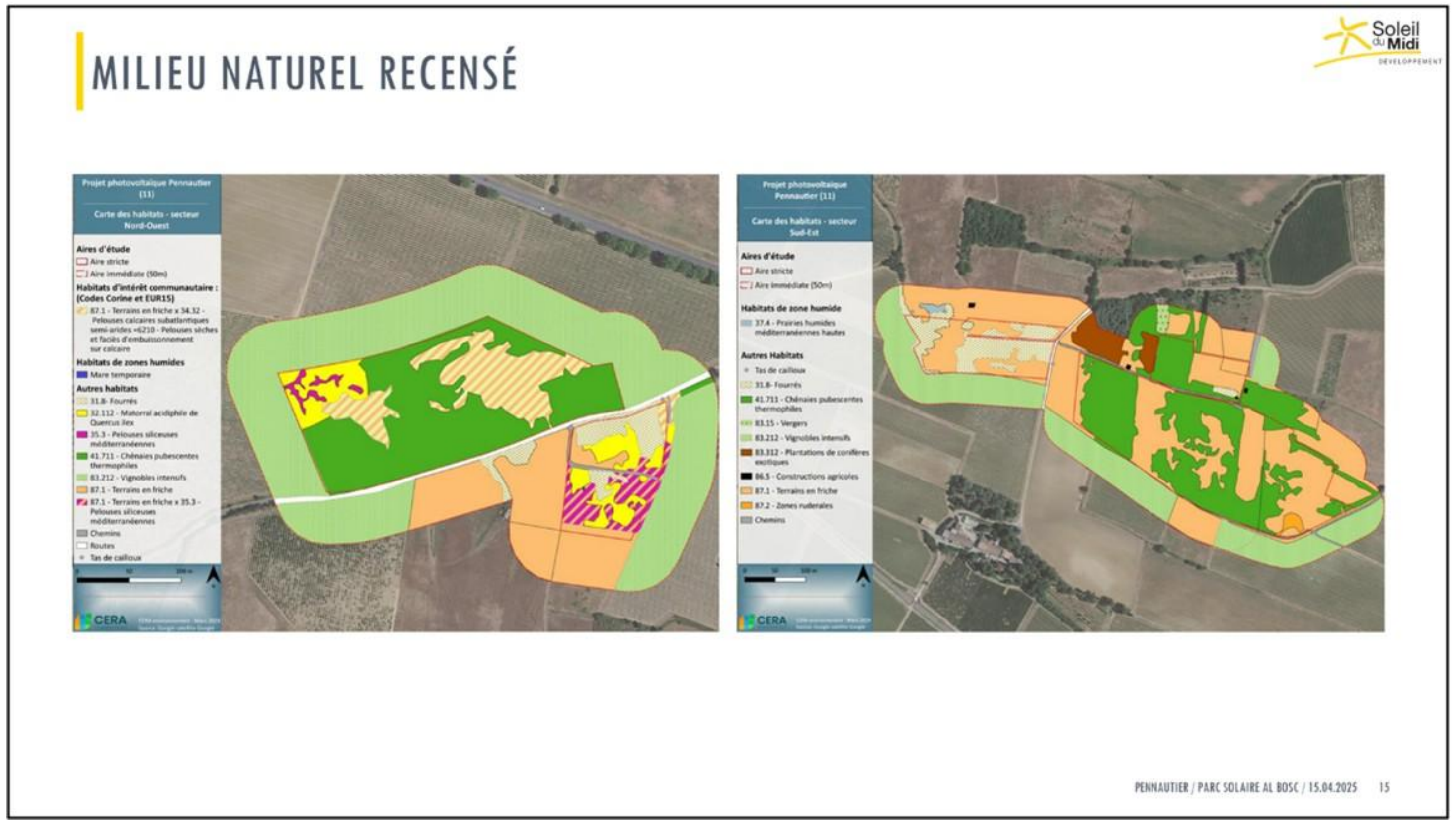
Le projet – chiffres et données clefs

Conclusion - Discussion

INTERVENANTS DU PROJET

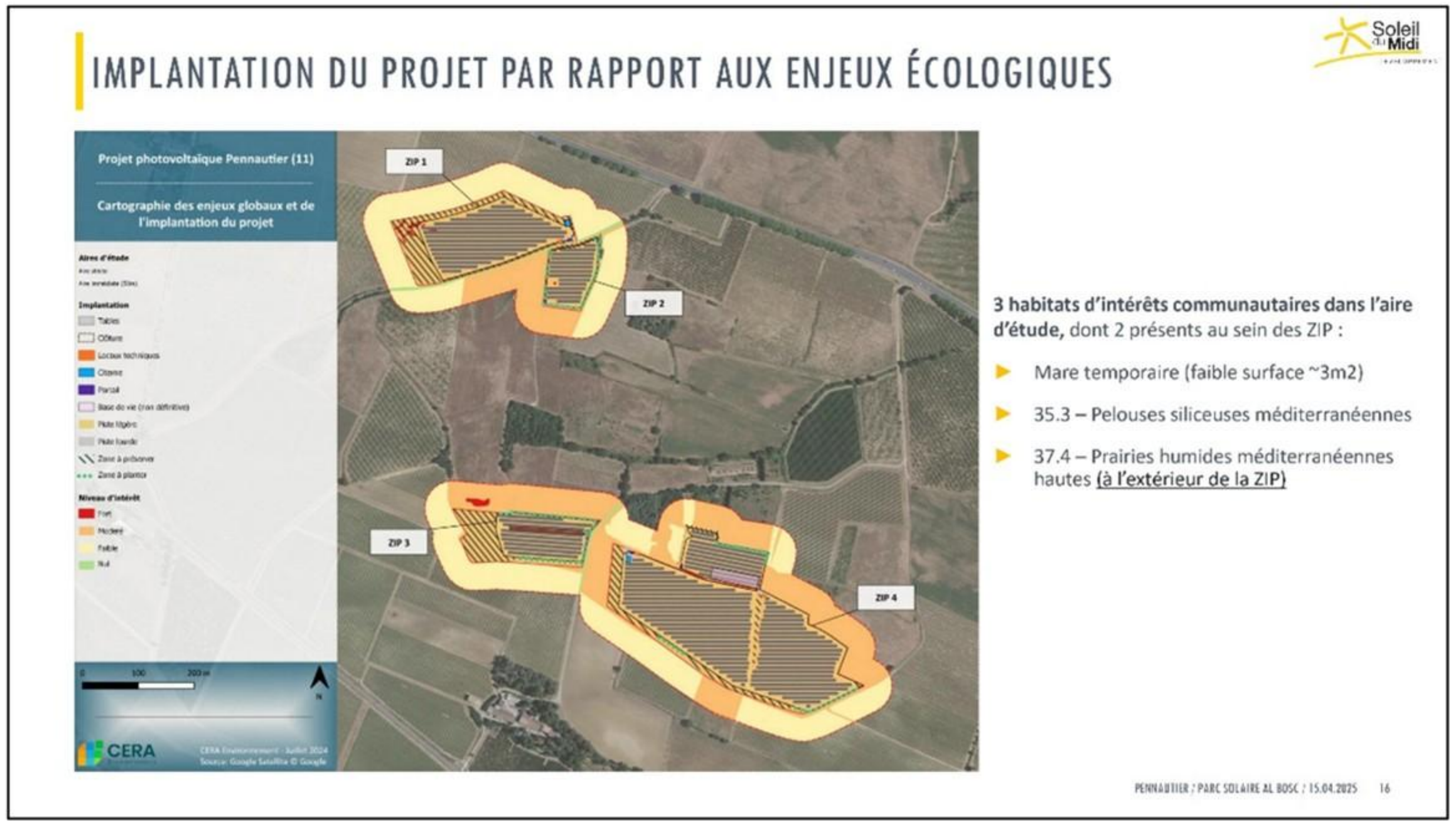
- **Etudes confiées à des structures externes :**
  - Bureau d'étude Soler IDE
  - Expertise paysagère confiée à Atelier Nature et Territoire (2020) et à Artifex
  - Expertise écologie confiée à CERA Environnement
- **Intervenants de la phase d'étude du projet**
  - Volet naturaliste : 6 spécialistes selon les domaines expertisés (spécialité faune, avifaune, chiroptères, botanique, etc)
  - Volet paysager : 1 experte paysagère pour 2020, 2 paysagistes et 1 infographiste pour 2024-2025
  - Modélisation 3D du projet : 1 infographiste, Bellevue Visualisation 3D

Au total, plus d'une dizaine de personnes travaillent à la conception du projet solaire de Pennautier



MILIEU NATUREL RECENSÉ

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte des habitats - secteur Nord-Ouest
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Habitats d'intérêt communautaire : (Codes Corine et EUR15)
87.1 - Terrains en friche x 34.32 - Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides =6210 - Pelouses sèches et faciès d'embuissonnement sur calcaire
Habitats de zones humides
Mare temporaire
Autres habitats
31.8- Fourrés
32.112 - Matorral acidiphile de Quercus ilex
35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes
41.711 - Chênaies pubescentes thermophiles
83.212 - Vignobles intensifs
87.1 - Terrains en friche
87.1 - Terrains en friche x 35.3 - Pelouses siliceuses méditerranéennes
Chemins
Routes
Tas de cailloux
CERA
Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Carte des habitats - secteur Sud-Est
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Habitats de zone humide
37.4 - Prairies humides méditerranéennes hautes
Autres Habitats
Tas de cailloux
31.8- Fourrés
41.711 - Chênaies pubescentes thermophiles
83.15 - Vergers
83.212 - Vignobles intensifs
83.312 - Plantations de conifères exotiques
86.5 - Constructions agricoles
87.1 - Terrains en friche
87.2 - Zones ruderales
Chemins
CERA

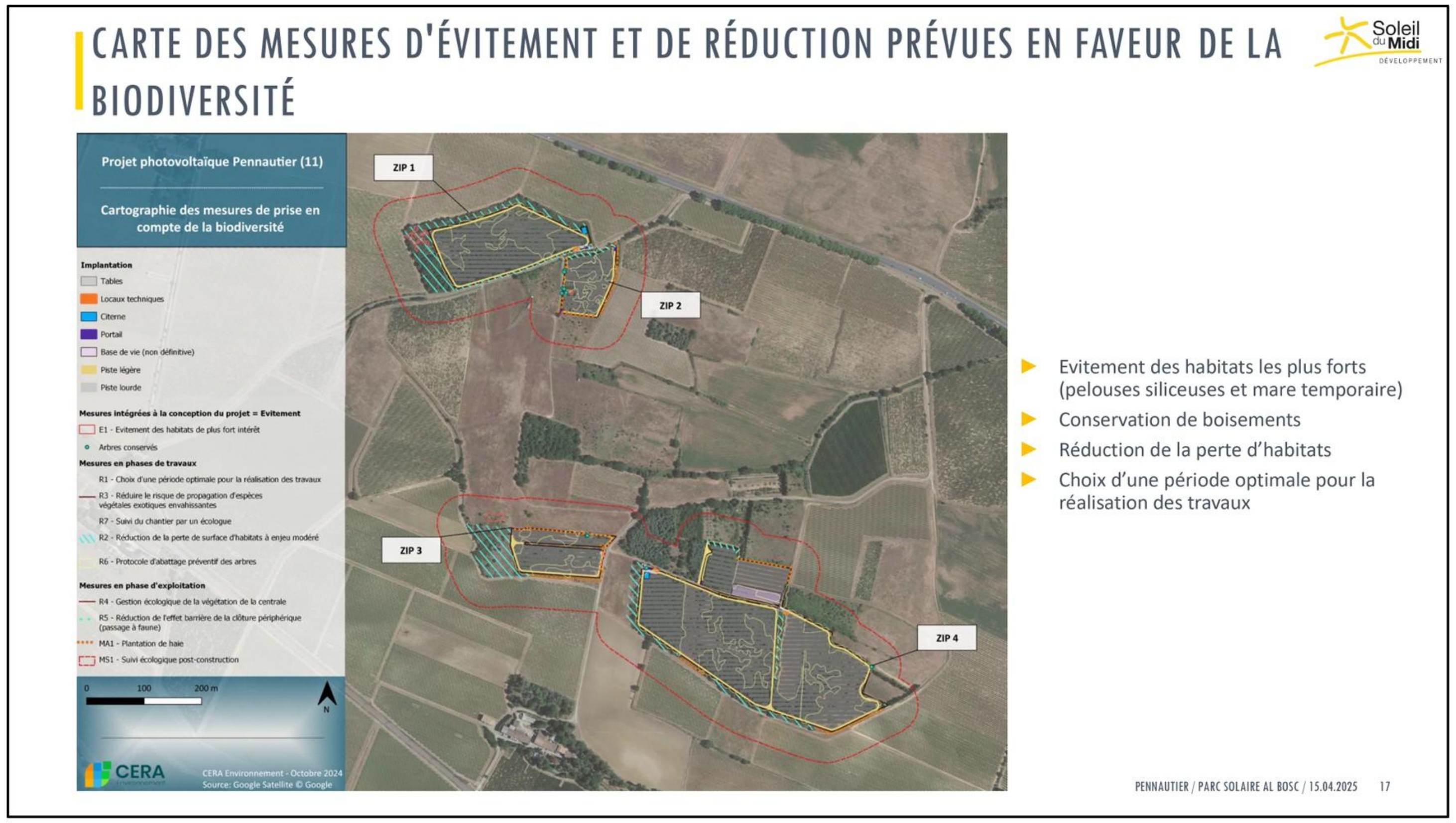


IMPLANTATION DU PROJET PAR RAPPORT AUX ENJEUX ÉCOLOGIQUES

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie des enjeux globaux et de l'implantation du projet
Aires d'étude
Aire stricte
Aire immédiate (50m)
Implantation
Tables
Clôture
Locaux techniques
Citerne
Portail
Base de vie (non définitive)
Piste légère
Piste lourde
Zone à préserver
Zone à planter
Niveau d'intérêt
Fort
Modéré
Faible
Nul
ZIP 1
ZIP 2
ZIP 3
ZIP 4
0
100
200 m
N
CERA
CERA Environnement - Juillet 2024
Source: Google Satellite © Google

3 habitats d'intérêts communautaires dans l'aire d'étude, dont 2 présents au sein des ZIP :

- Mare temporaire (faible surface ~3m2)
- 35.3 – Pelouses siliceuses méditerranéennes
- 37.4 – Prairies humides méditerranéennes hautes (à l'extérieur de la ZIP)



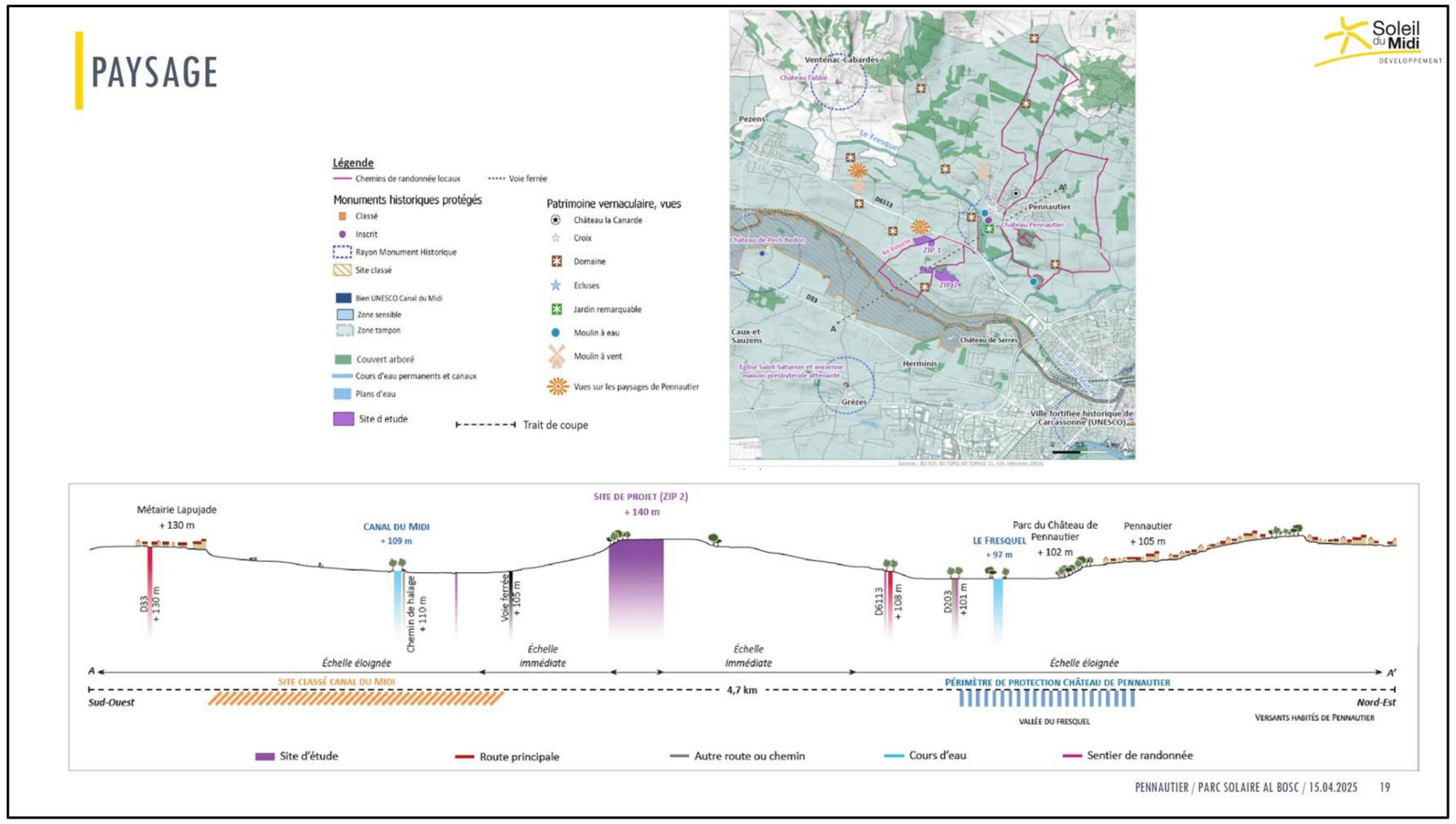
CARTE DES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION PRÉVUES EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ

Projet photovoltaïque Pennautier (11)
Cartographie des mesures de prise en compte de la biodiversité
Implantation
Tables
Locaux techniques
Citerne
Portail
Base de vie (non définitive)
Piste légère
Piste lourde
Mesures intégrées à la conception du projet = Evitement
E1 - Evitement des habitats de plus fort intérêt
Arbres conservés
Mesures en phases de travaux
R1 - Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux
R3 - Réduire le risque de propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes
R7 - Suivi du chantier par un écologue
R2 - Réduction de la perte de surface d'habitats à enjeu modéré
R6 - Protocole d'abattage préventif des arbres
Mesures en phase d'exploitation
R4 - Gestion écologique de la végétation de la centrale
R5 - Réduction de l'effet barrière de la clôture périphérique (passage à faune)
MA1 - Plantation de haie
MS1 - Suivi écologique post-construction
0
100
200 m
N
ZIP 1
ZIP 2
ZIP 3
ZIP 4
CERA

CERA Environnement - Octobre 2024
Source: Google Satellite © Google

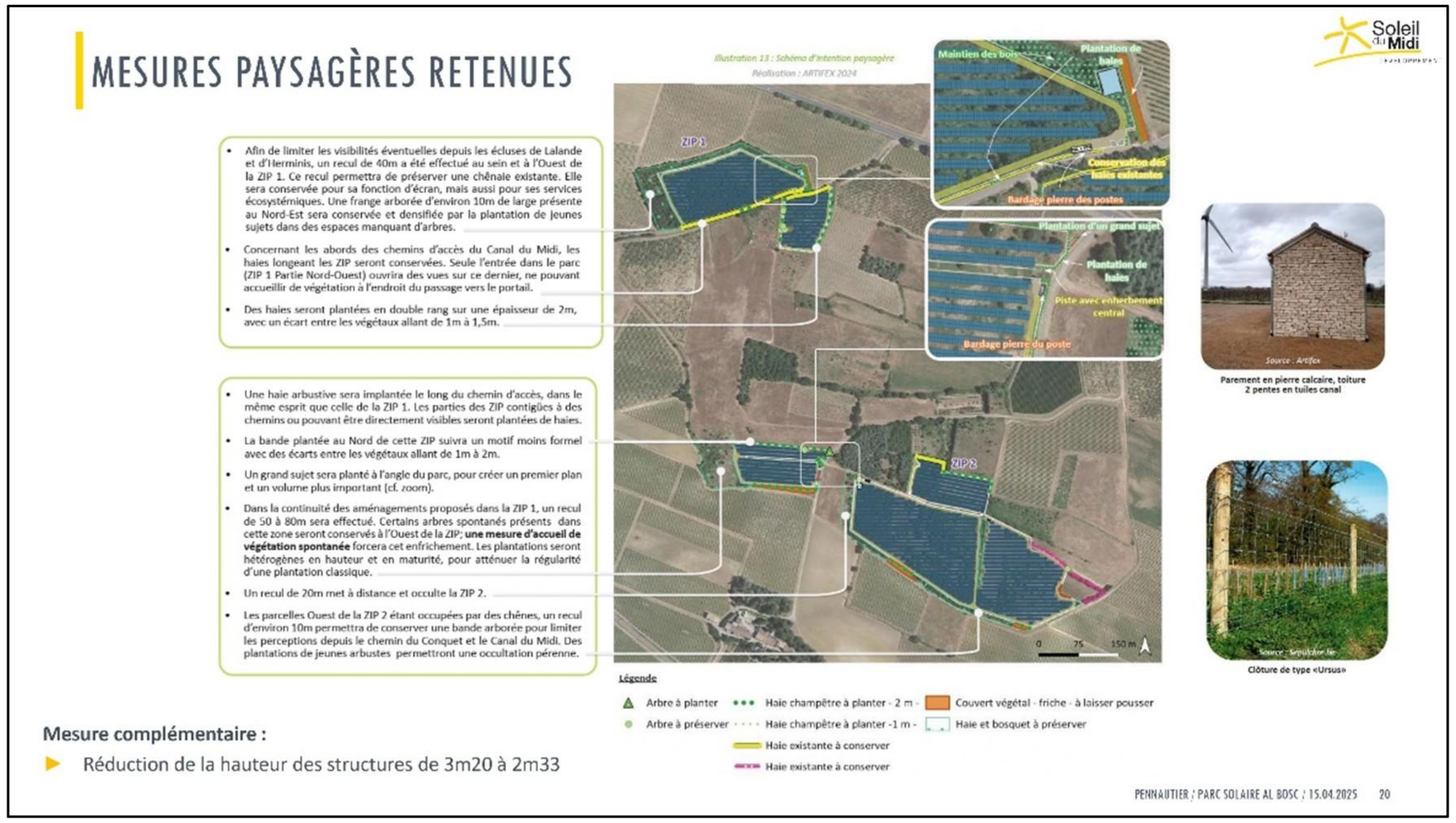
- Evitement des habitats les plus forts (pelouses siliceuses et mare temporaire)
- Conservation de boisements
- Réduction de la perte d’habitats
- Choix d’une période optimale pour la réalisation des travaux

ILLUSTRATION DU SECTEUR NORD DU PROJET AVEC L’ÉVITEMENT DE LA MARE TEMPORAIRE



PAYSAGE

Légende
Chemins de randonnée locaux
Voie ferrée
Monuments historiques protégés
Classé
Inscrit
Rayon Monument Historique
Site classé
Bien UNESCO Canal du Midi
Zone sensible
Zone tampon
Couvert arboré
Cours d'eau permanents et canaux
Plans d'eau
Site d etude
Patrimoine vernaculaire, vues
Château la Canarde
Croix
Domaine
Ecluses
Jardin remarquable
Moulin à eau
Moulin à vent
Vues sur les paysages de Pennautier
Trait de coupe
Ventenac-Cabardès
Pezens
Caux-et-Sauzens
Grèzes
Herminis
Pennautier
Château de Serres
Ville fortifiée historique de Carcassonne (UNESCO)
Métairie Lapujade
+ 130 m
CANAL DU MIDI
+ 109 m
SITE DE PROJET (ZIP 2)
+ 140 m
LE FRESQUEL
+ 97 m
Parc du Château de Pennautier
+ 102 m
Pennautier
+ 105 m
D33
+ 130 m
Chemin de halage
+ 110 m
Voie ferrée
+ 105 m
D6113
+ 108 m
D203
+101 m
Échelle éloignée
Échelle immédiate
Échelle immédiate
Échelle éloignée
A
A’
SITE CLASSÉ CANAL DU MIDI
4,7 km
PÉRIMÈTRE DE PROTECTION CHÂTEAU DE PENNAUTIER
Sud-Ouest
Nord-Est
VALLÉE DU FRESQUEL
VERSANTS HABITÉS DE PENNAUTIER
Site d’étude
Route principale
Autre route ou chemin
Cours d’eau
Sentier de randonnée



MESURES PAYSAGÈRES RETENUES

Illustration 13 : Schéma d’intention paysagère
Réalisation : ARTIFEX 2024

- Afin de limiter les visibilités éventuelles depuis les écluses de Lalande et d’Herminis, un recul de 40m a été effectué au sein et à l’Ouest de la ZIP 1. Ce recul permettra de préserver une chênaie existante. Elle sera conservée pour sa fonction d’écran, mais aussi pour ses services écosystémiques. Une frange arborée d’environ 10m de large présente au Nord-Est sera conservée et densifiée par la plantation de jeunes sujets dans des espaces manquant d’arbres.
- Concernant les abords des chemins d’accès du Canal du Midi, les haies longeant les ZIP seront conservées. Seule l’entrée dans le parc (ZIP 1 Partie Nord-Ouest) ouvrira des vues sur ce dernier, ne pouvant accueillir de végétation à l’endroit du passage vers le portail.
- Des haies seront plantées en double rang sur une épaisseur de 2m, avec un écart entre les végétaux allant de 1m à 1,5m.

- Une haie arbustive sera implantée le long du chemin d’accès, dans le même esprit que celle de la ZIP 1. Les parties des ZIP contigües à des chemins ou pouvant être directement visibles seront plantées de haies.
- La bande plantée au Nord de cette ZIP suivra un motif moins formel avec des écarts entre les végétaux allant de 1m à 2m.
- Un grand sujet sera planté à l’angle du parc, pour créer un premier plan et un volume plus important (cf. zoom).
- Dans la continuité des aménagements proposés dans la ZIP 1, un recul de 50 à 80m sera effectué. Certains arbres spontanés présents dans cette zone seront conservés à l’Ouest de la ZIP; **une mesure d’accueil de végétation spontanée** forcera cet enfrichement. Les plantations seront hétérogènes en hauteur et en maturité, pour atténuer la régularité d’une plantation classique.
- Un recul de 20m met à distance et occulte la ZIP 2.
- Les parcelles Ouest de la ZIP 2 étant occupées par des chênes, un recul d’environ 10m permettra de conserver une bande arborée pour limiter les perceptions depuis le chemin du Conquet et le Canal du Midi. Des plantations de jeunes arbustes permettront une occultation pérenne.

ZIP 1
ZIP 2
Maintien des bois
Plantation de haies
Conservation des haies existantes
Bardage pierre des postes
Plantation d'un grand sujet
Plantation de haies
Piste avec enherbement central
Bardage pierre du poste
0
75
150 m
Légende
Arbre à planter
Arbre à préserver
Haie champêtre à planter - 2 m -
Haie champêtre à planter -1 m -
Haie existante à conserver
Haie existante à conserver
Couvert végétal - friche - à laisser pousser
Haie et bosquet à préserver

Source : Artifex

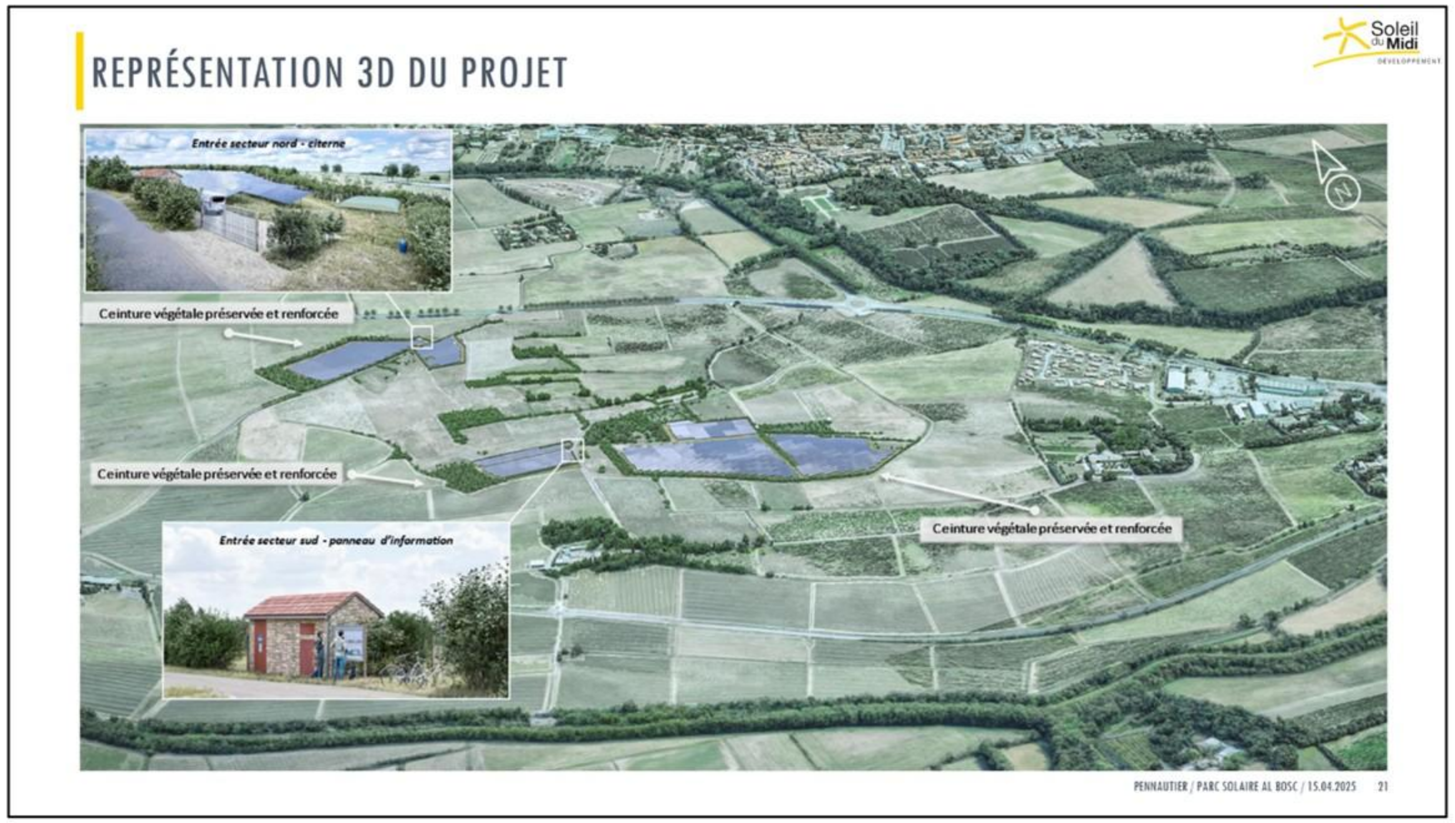
Parement en pierre calcaire, toiture 2 pentes en tuiles canal

Source : Sepulchre.be

Clôture de type «Ursus»

Mesure complémentaire :

- Réduction de la hauteur des structures de 3m20 à 2m33



REPRÉSENTATION 3D DU PROJET

Entrée secteur nord - citerne

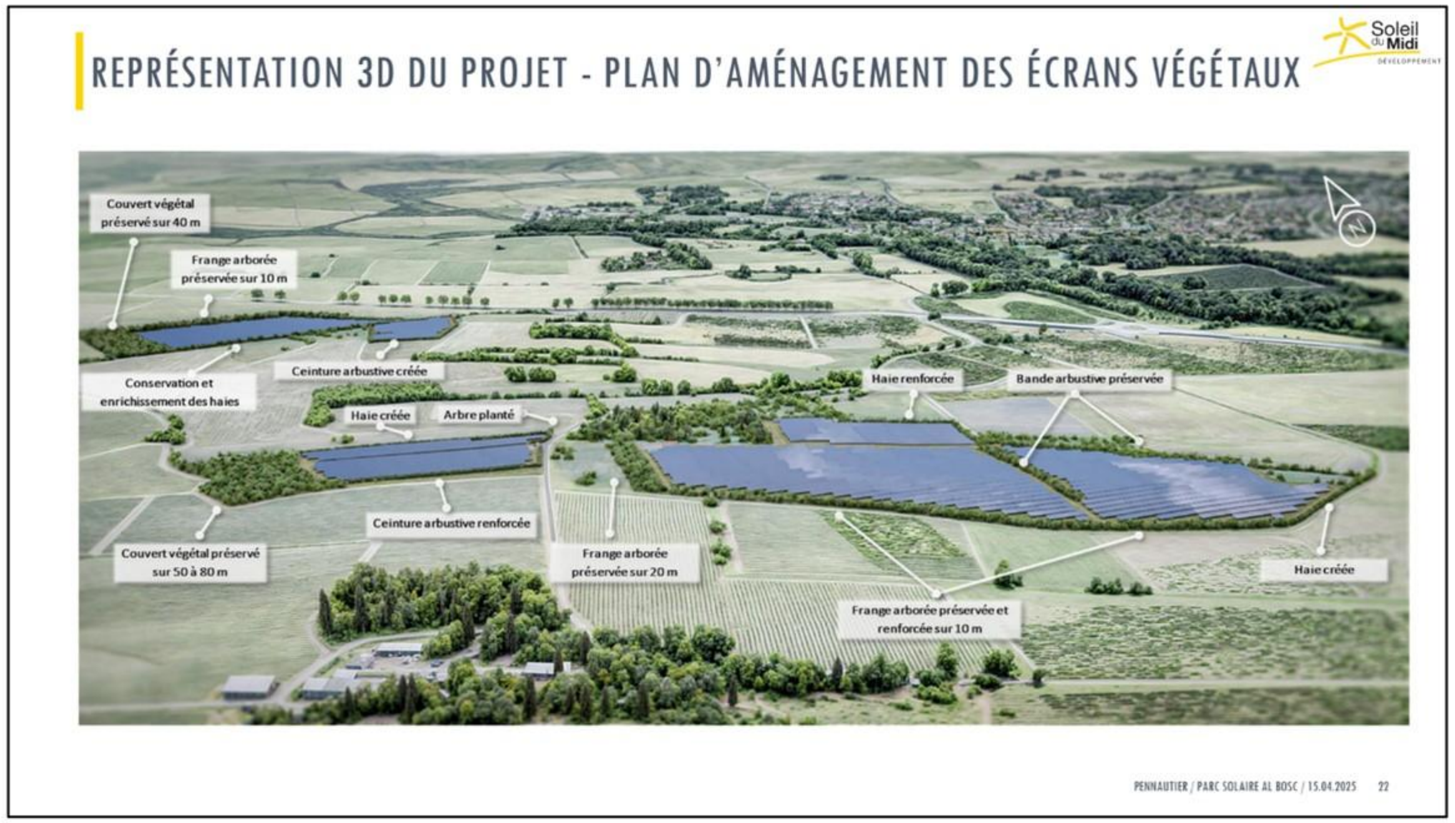
Ceinture végétale préservée et renforcée

Ceinture végétale préservée et renforcée

Entrée secteur sud - panneau d'information

Ceinture végétale préservée et renforcée

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 21



REPRÉSENTATION 3D DU PROJET - PLAN D'AMÉNAGEMENT DES ÉCRANS VÉGÉTAUX

Couvert végétal préservé sur 40 m

Frange arborée préservée sur 10 m

Ceinture arbustive créée

Conservation et enrichissement des haies

Haie créée

Arbre planté

Haie renforcée

Bande arbustive préservée

Ceinture arbustive renforcée

Couvert végétal préservé sur 50 à 80 m

Frange arborée préservée sur 20 m

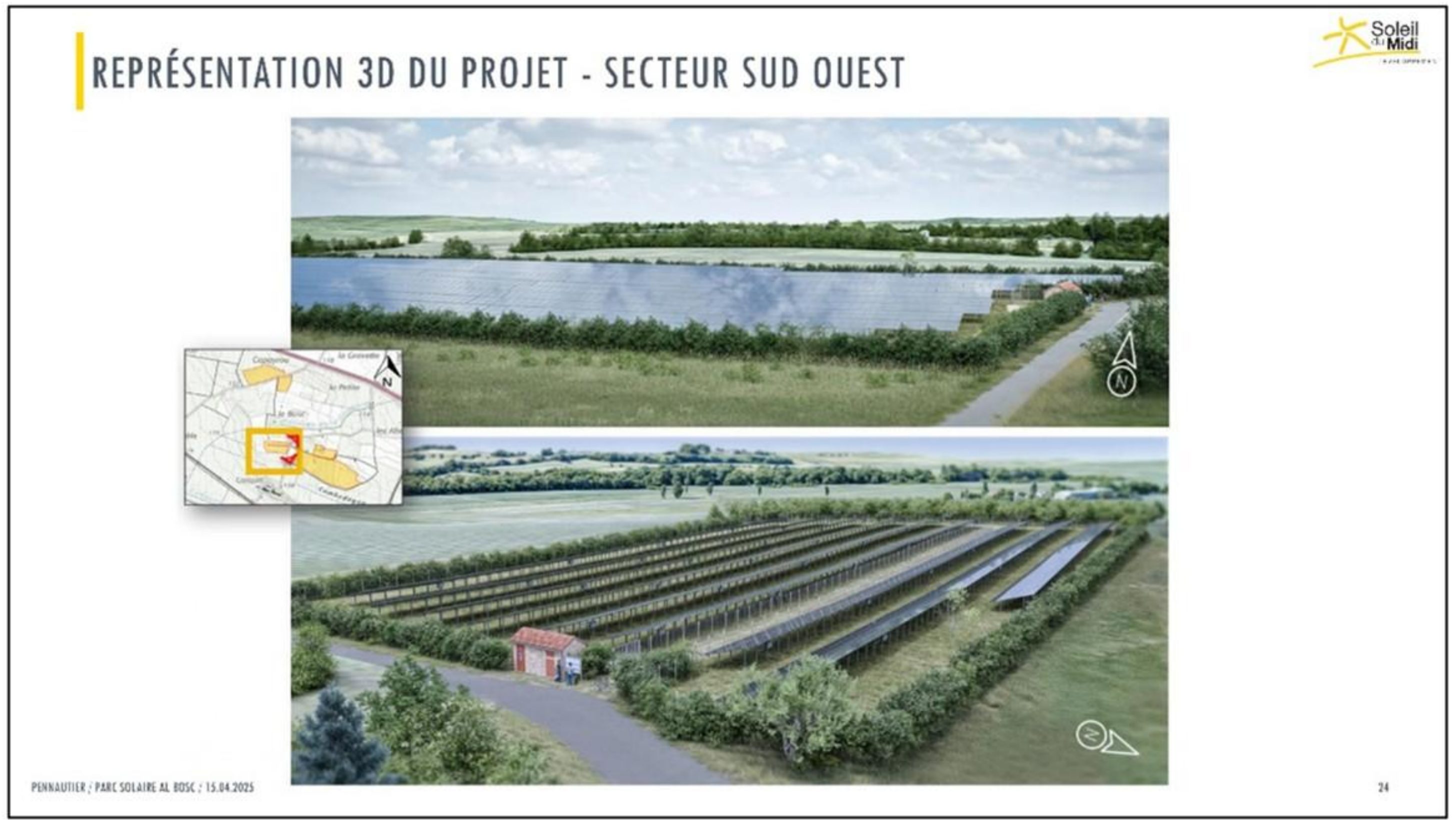
Haie créée

Frange arborée préservée et renforcée sur 10 m

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 22

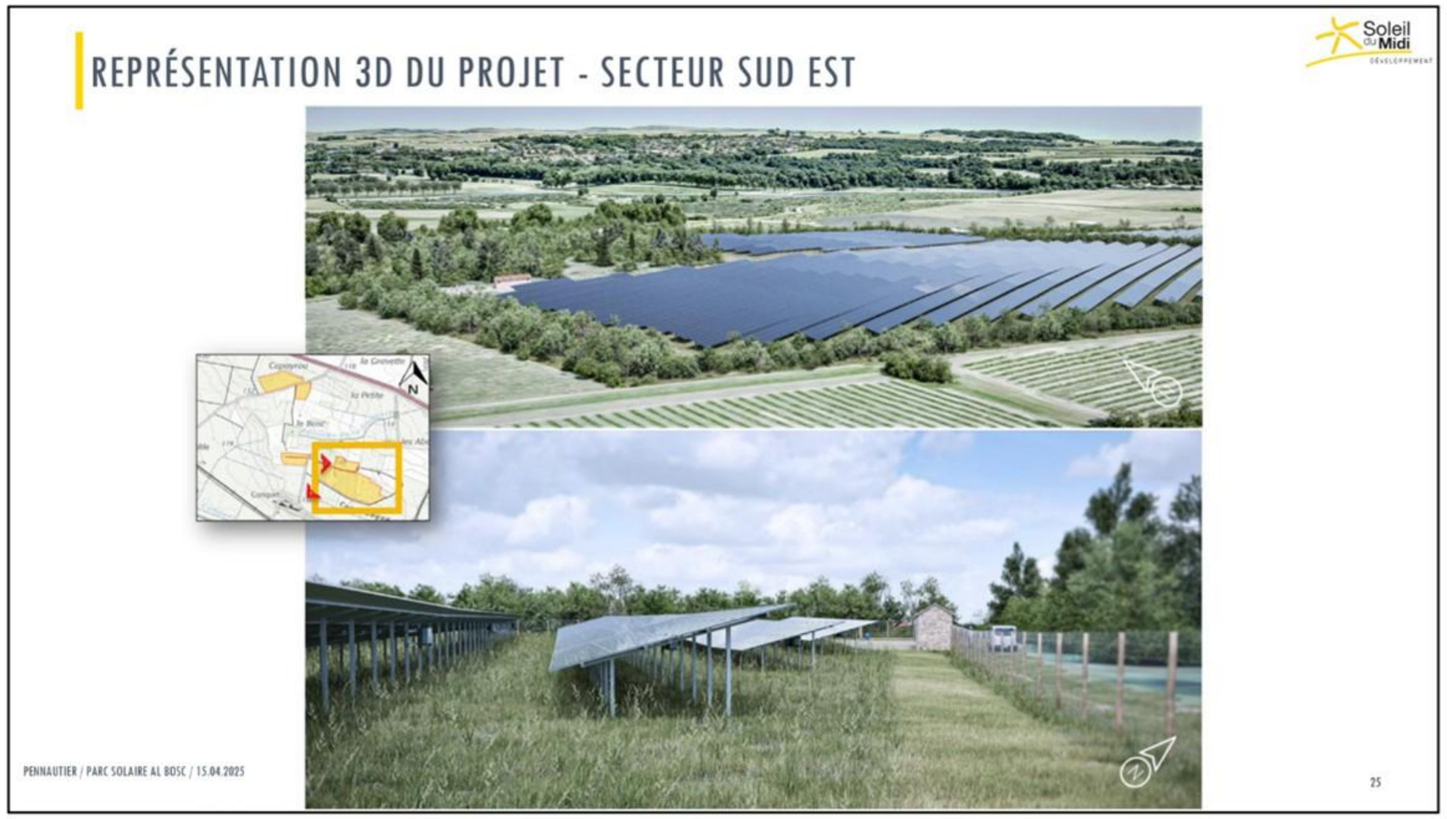
REPRÉSENTATION 3D DU PROJET - SECTEUR NORD

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 23



REPRÉSENTATION 3D DU PROJET - SECTEUR SUD OUEST

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 24

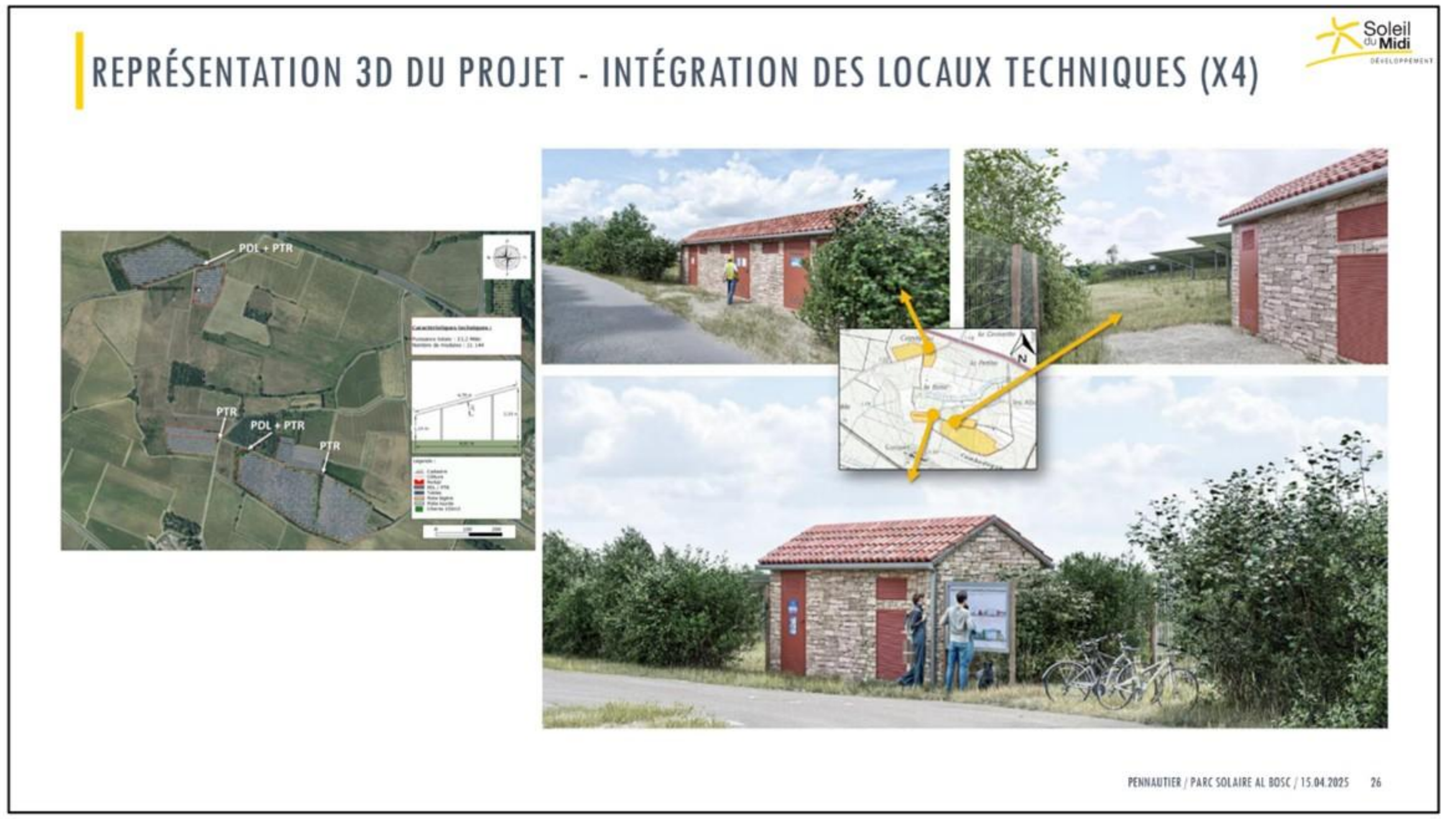


REPRÉSENTATION 3D DU PROJET - SECTEUR SUD EST

Soleil du Midi
DÉVELOPPEMENT
N

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025

25

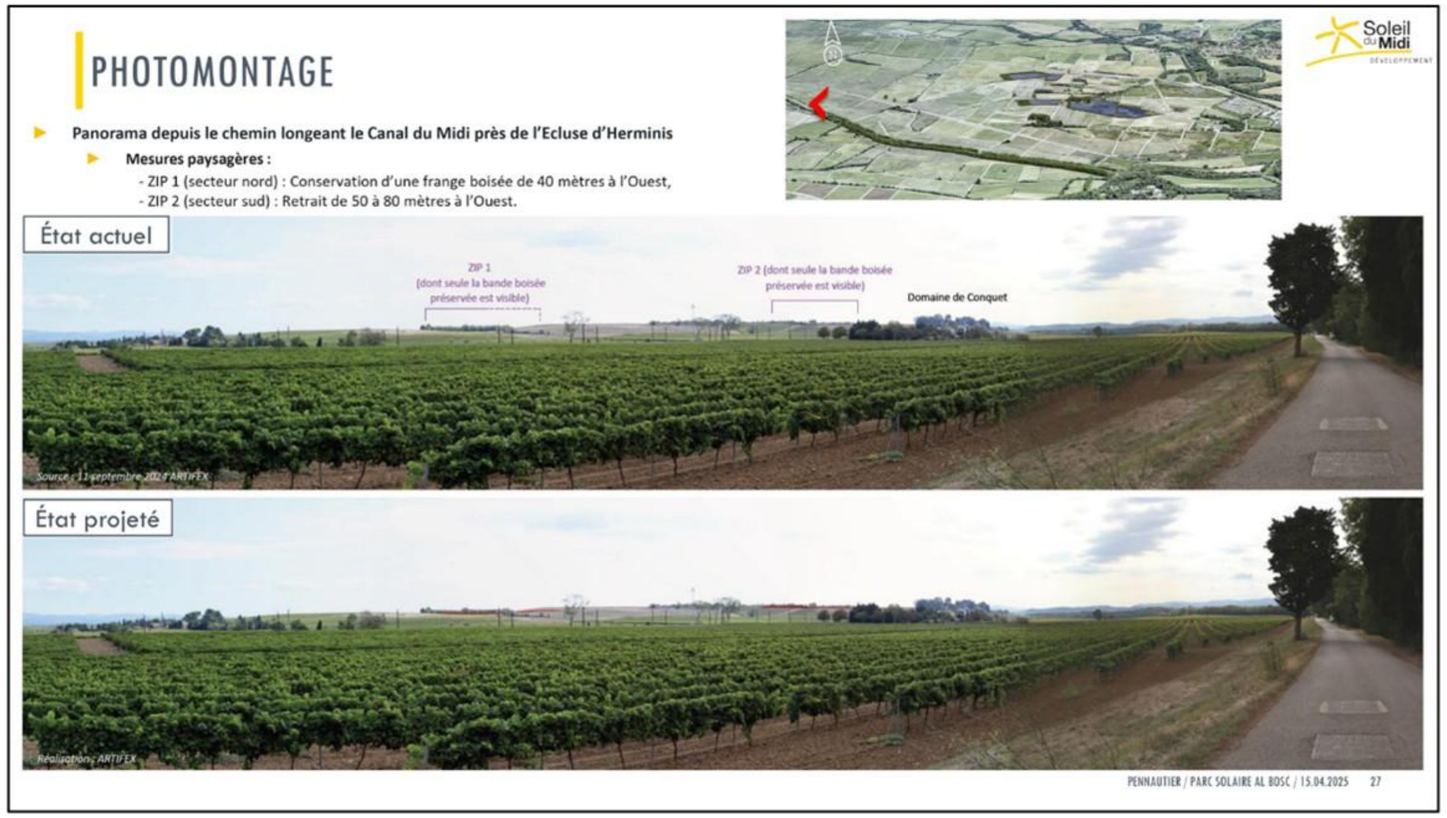


REPRÉSENTATION 3D DU PROJET - INTÉGRATION DES LOCAUX TECHNIQUES (X4)

Soleil du Midi
DÉVELOPPEMENT
PDL + PTR
PTR
PDL + PTR
PTR
N

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025

26



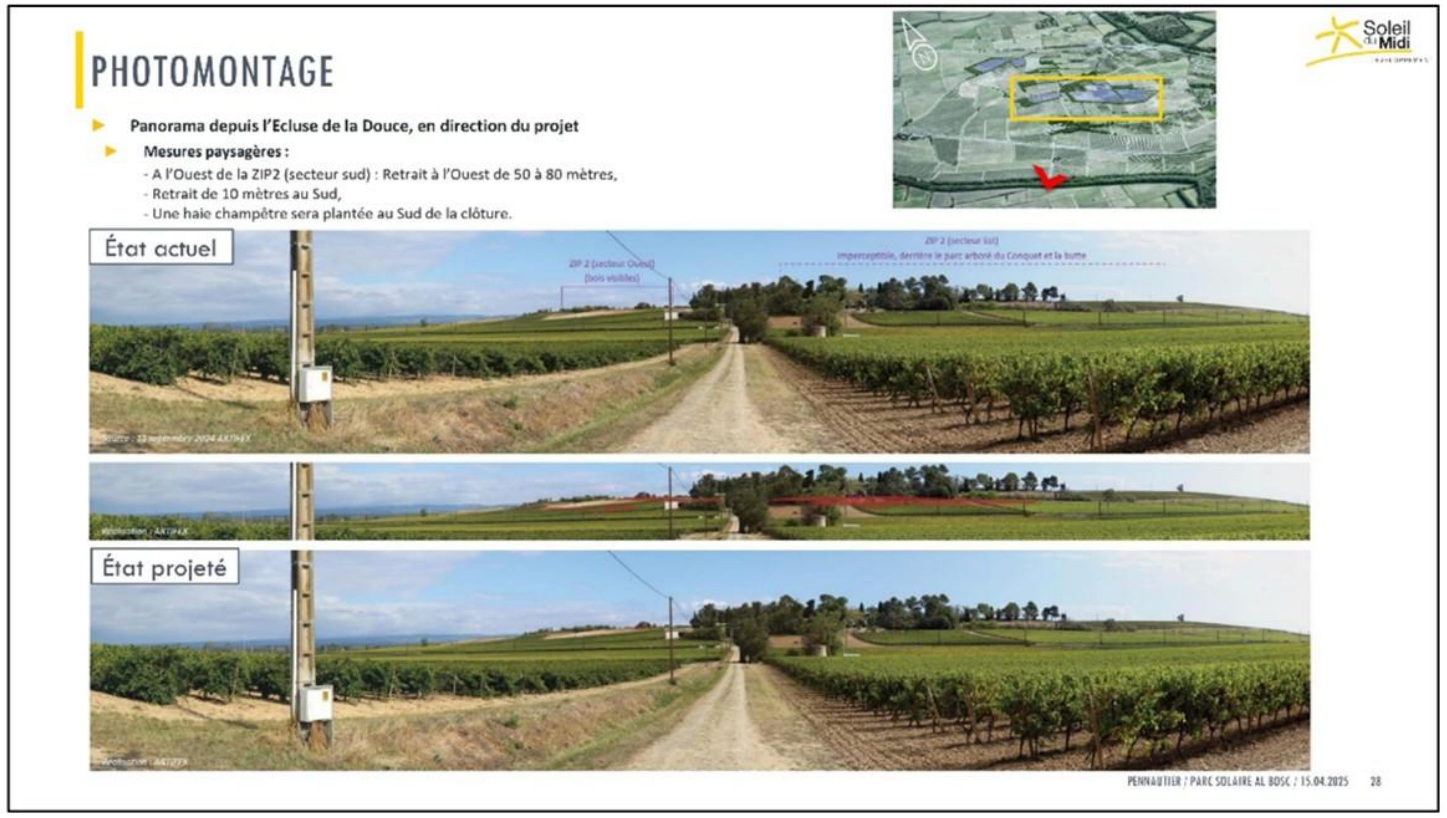
PHOTOMONTAGE

- Panorama depuis le chemin longeant le Canal du Midi près de l'Ecluse d'Herminis
  - Mesures paysagères :
    - ZIP 1 (secteur nord) : Conservation d'une frange boisée de 40 mètres à l'Ouest,
    - ZIP 2 (secteur sud) : Retrait de 50 à 80 mètres à l'Ouest.

Soleil du Midi
DÉVELOPPEMENT
État actuel
ZIP 1
(dont seule la bande boisée
préservée est visible)
ZIP 2 (dont seule la bande boisée
préservée est visible)
Domaine de Conquet
Source : 11 septembre 2024 ARTIFEX
État projeté
Réalisation : ARTIFEX

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025

27



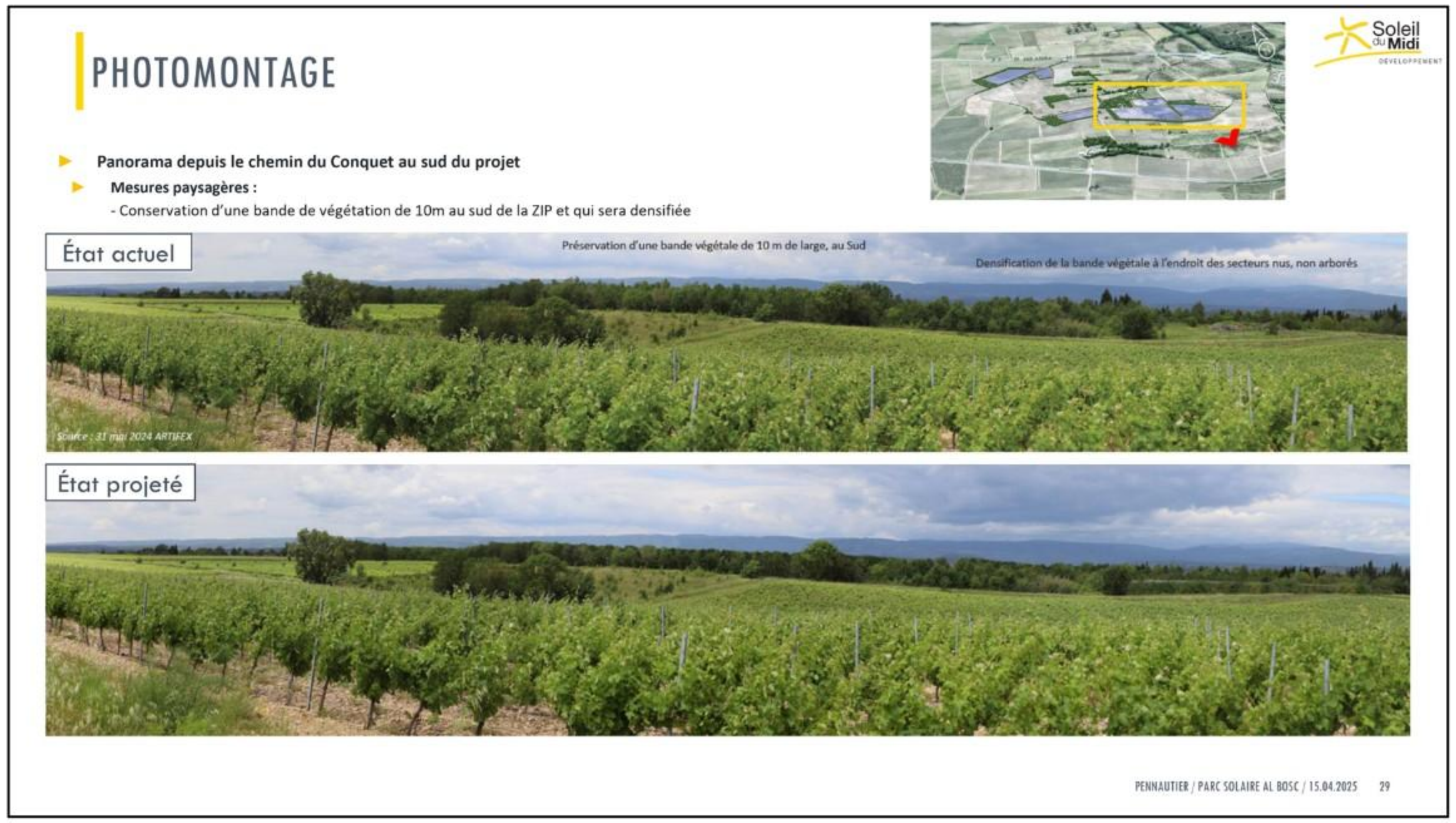
PHOTOMONTAGE

- Panorama depuis l'Ecluse de la Douce, en direction du projet
  - Mesures paysagères :
    - A l'Ouest de la ZIP2 (secteur sud) : Retrait à l'Ouest de 50 à 80 mètres,
    - Retrait de 10 mètres au Sud,
    - Une haie champêtre sera plantée au Sud de la clôture.

Soleil du Midi
État actuel
ZIP 2 (secteur Ouest)
(bois visibles)
ZIP 2 (secteur Est)
Imperceptible, derrière le parc arboré du Conquet et la butte
État projeté

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025

28



PHOTOMONTAGE

- **Panorama depuis le chemin du Conquet au sud du projet**
  - **Mesures paysagères :**

    - Conservation d'une bande de végétation de 10m au sud de la ZIP et qui sera densifiée

État actuel

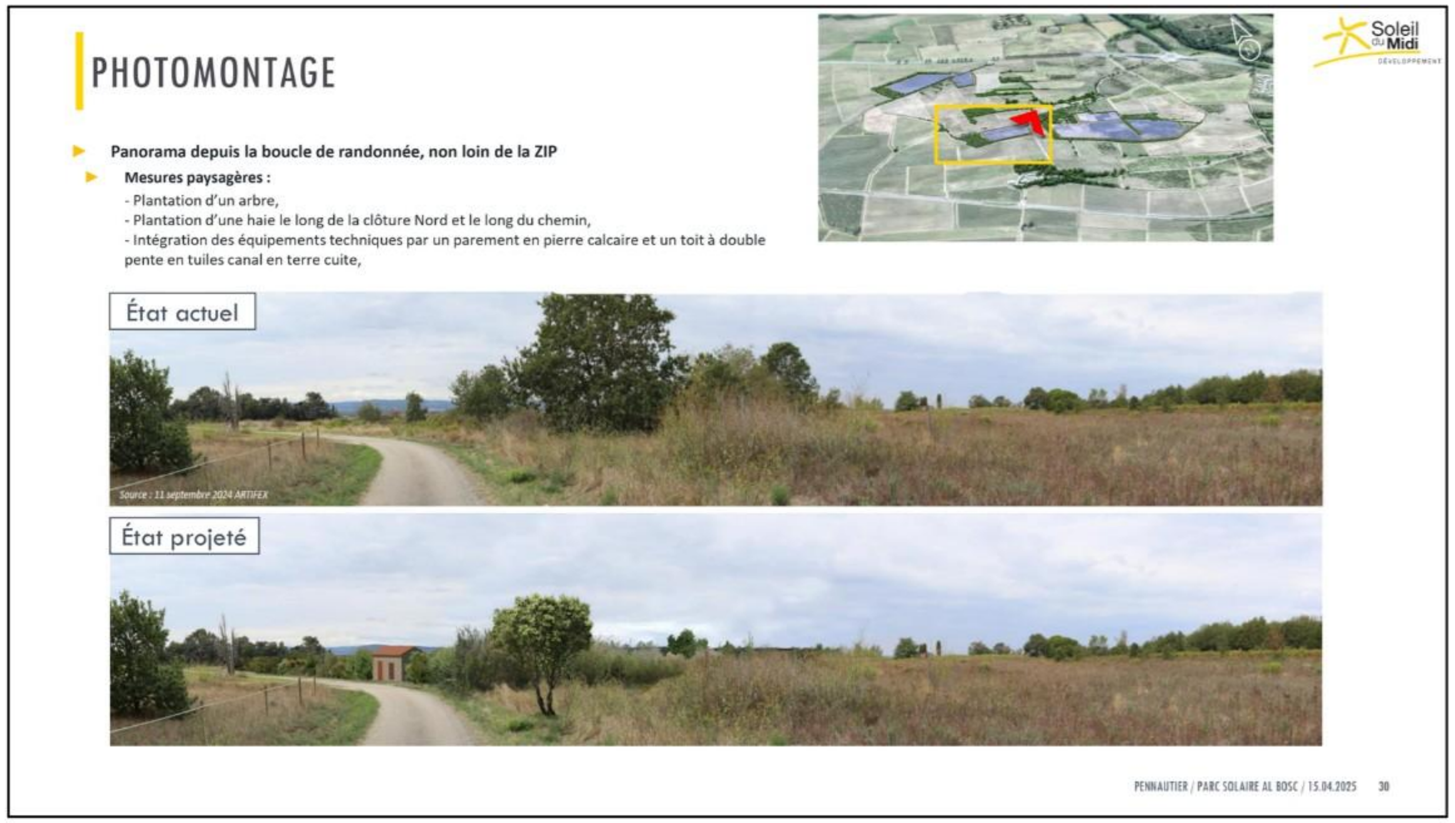
Préservation d'une bande végétale de 10 m de large, au Sud

Densification de la bande végétale à l'endroit des secteurs nus, non arborés

Source : 31 mai 2024 ARTIFEX

État projeté

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 29



PHOTOMONTAGE

- **Panorama depuis la boucle de randonnée, non loin de la ZIP**
  - **Mesures paysagères :**

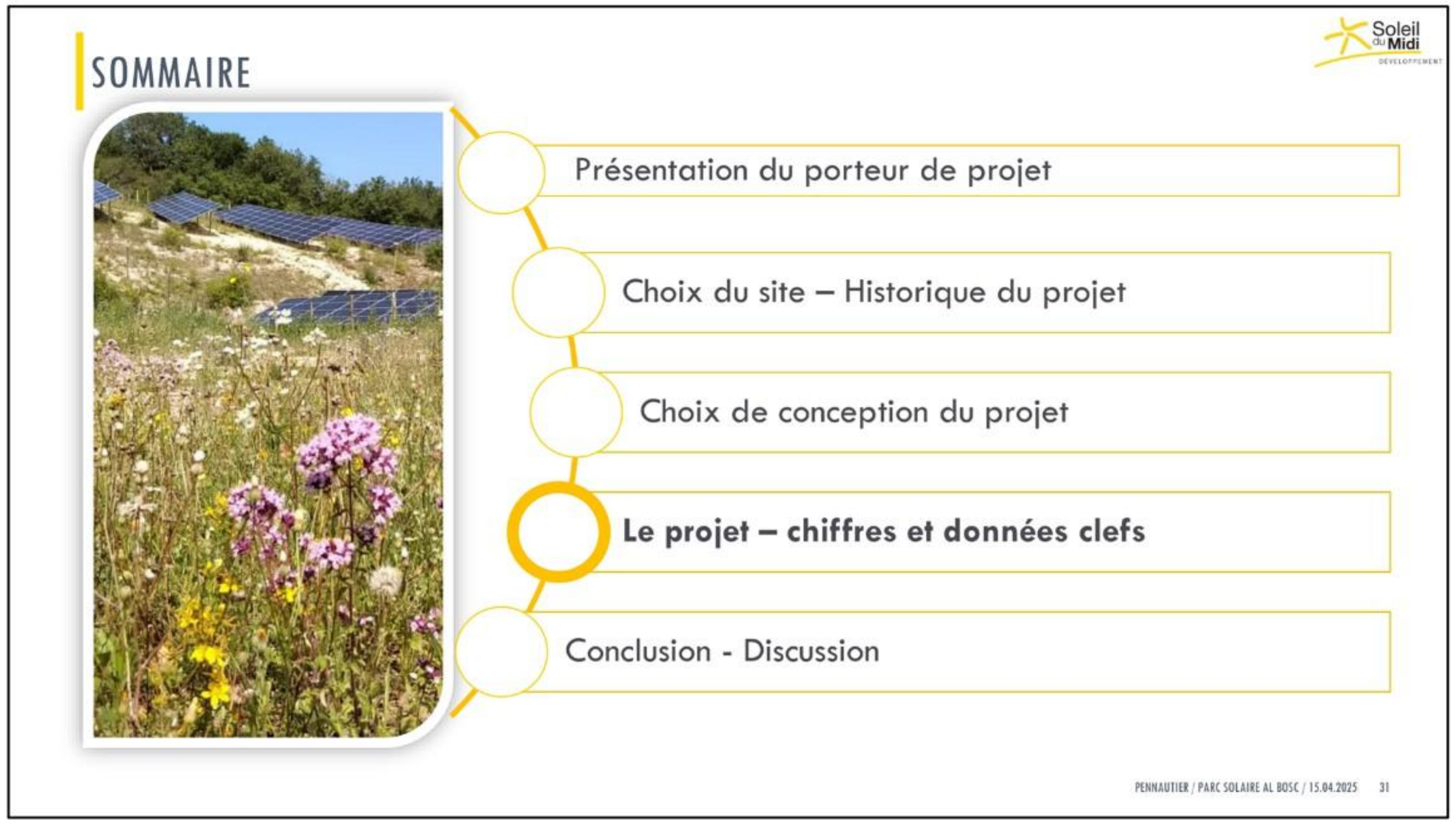
    - Plantation d'un arbre,
    - Plantation d'une haie le long de la clôture Nord et le long du chemin,
    - Intégration des équipements techniques par un parement en pierre calcaire et un toit à double pente en tuiles canal en terre cuite,

État actuel

Source : 11 septembre 2024 ARTIFEX

État projeté

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 30



SOMMAIRE

Présentation du porteur de projet

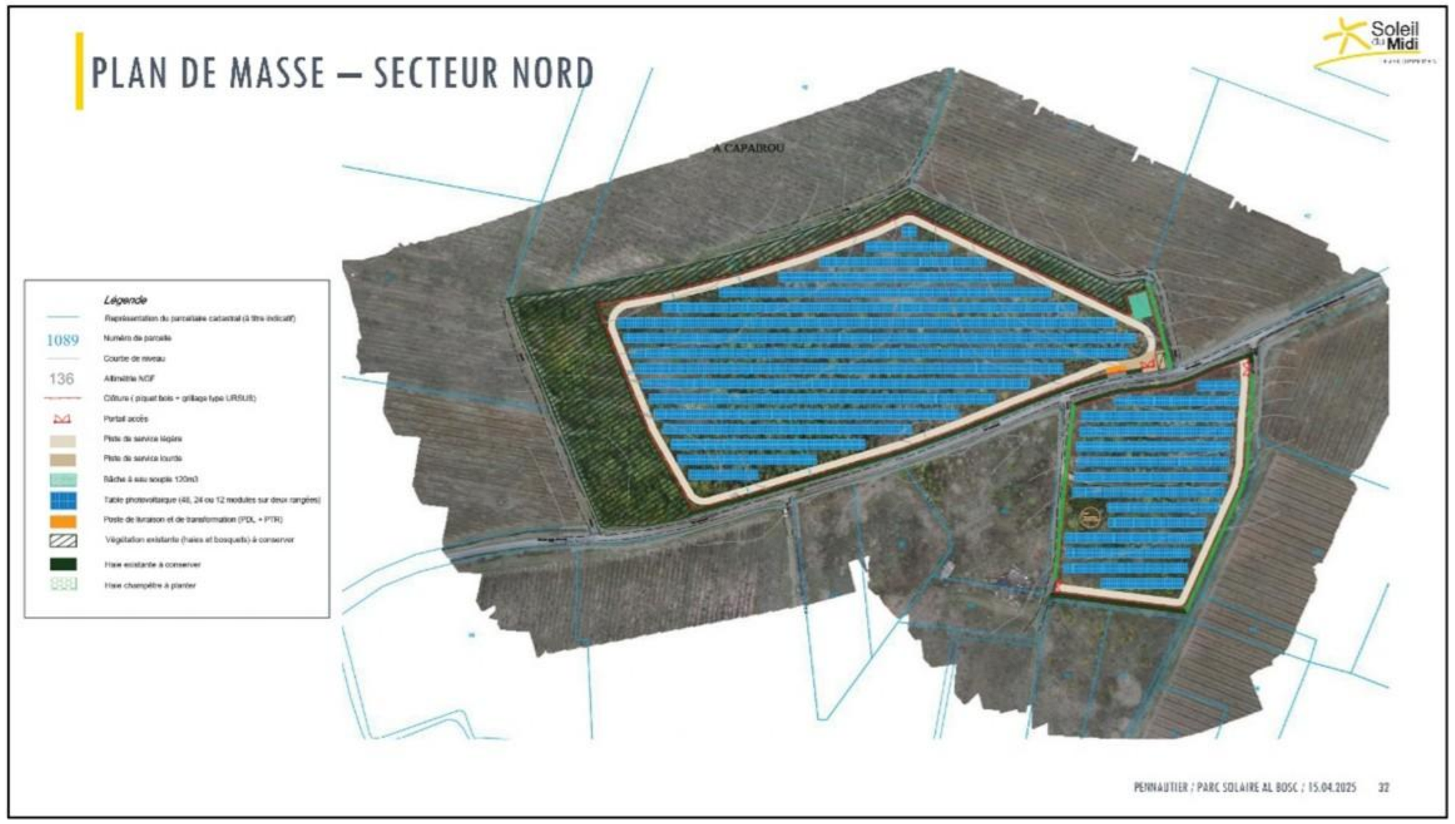
Choix du site – Historique du projet

Choix de conception du projet

Le projet – chiffres et données clefs

Conclusion - Discussion

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 31

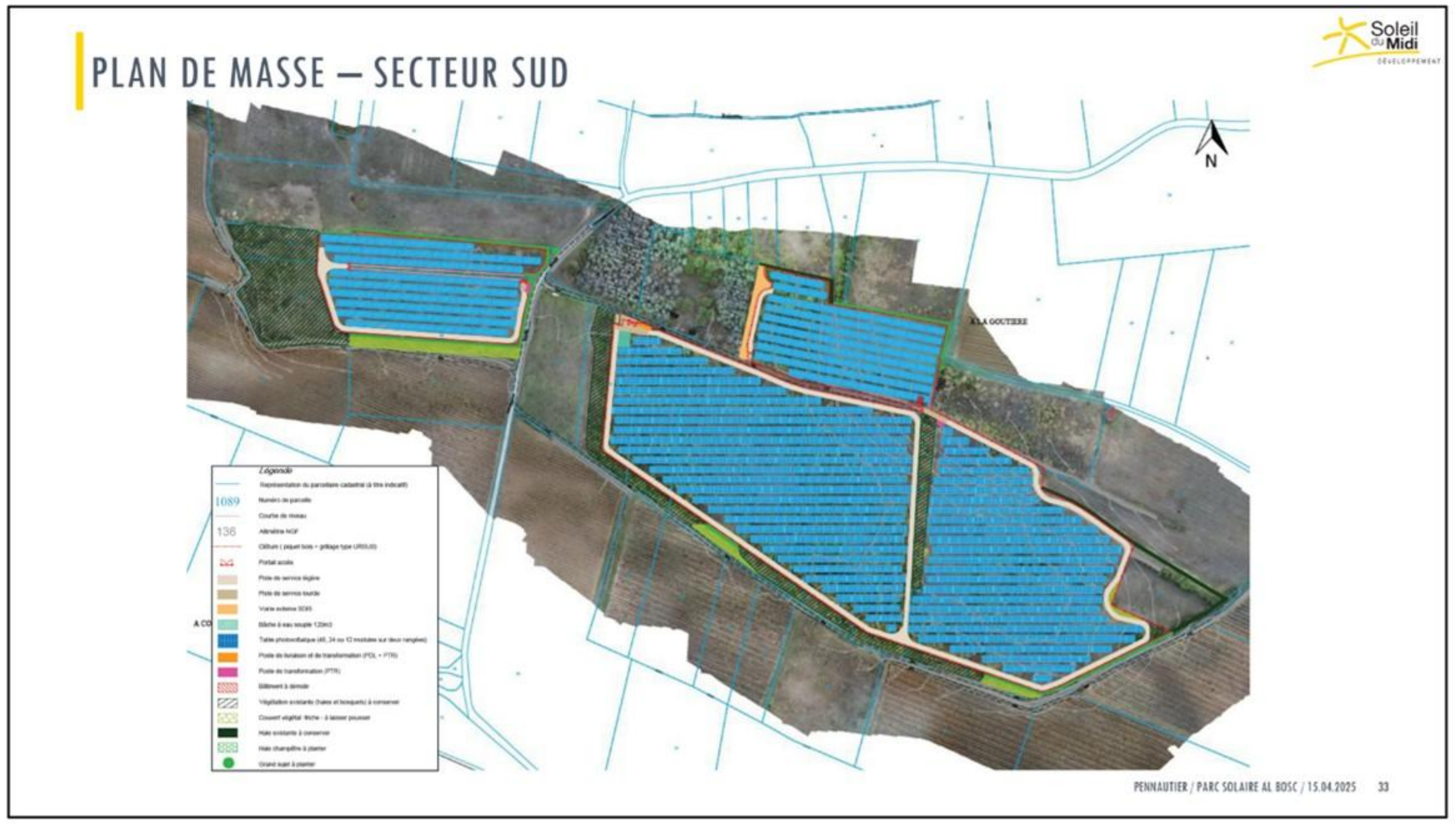


PLAN DE MASSE – SECTEUR NORD

Légende

—	Représentation du parcellaire cadastral (à titre indicatif)
1089	Numéro de parcelle
—	Courbe de niveau
136	Altimétrie NGF
—	Clôture (piquet bois + grillage type URSUS)
	Portail accès
🟫	Piste de service légère
🟫	Piste de service lourde
🟩	Bâche à eau souple 120m3
🟦	Table photovoltaïque (48, 24 ou 12 modules sur deux rangées)
🟧	Poste de livraison et de transformation (PDL + PTR)
▨	Végétation existante (haies et bosquets) à conserver
■	Haie existante à conserver
▦	Haie champêtre à planter

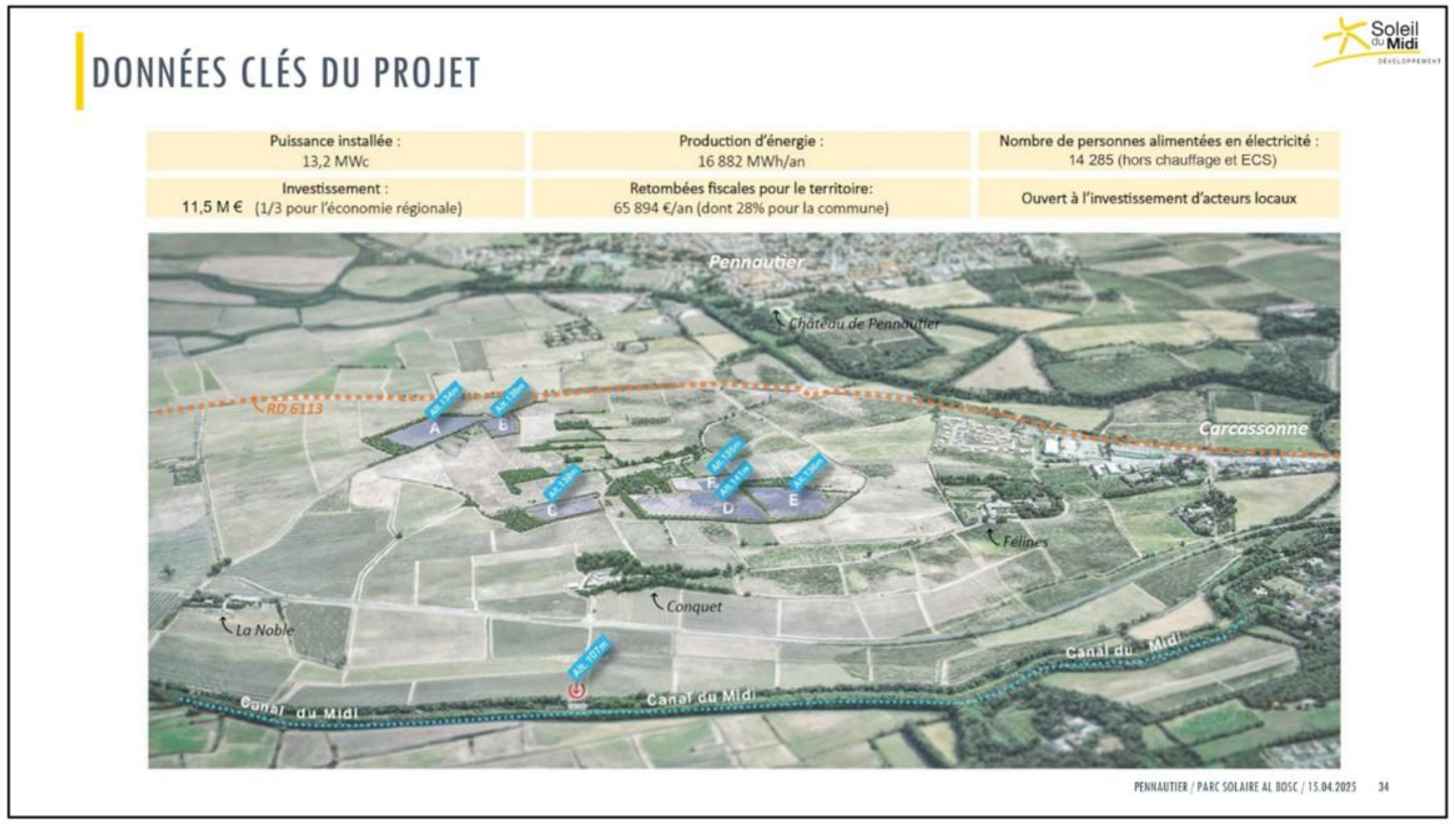
PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 32



PLAN DE MASSE – SECTEUR SUD

N
A LA GOUTIERE
Légende

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 33

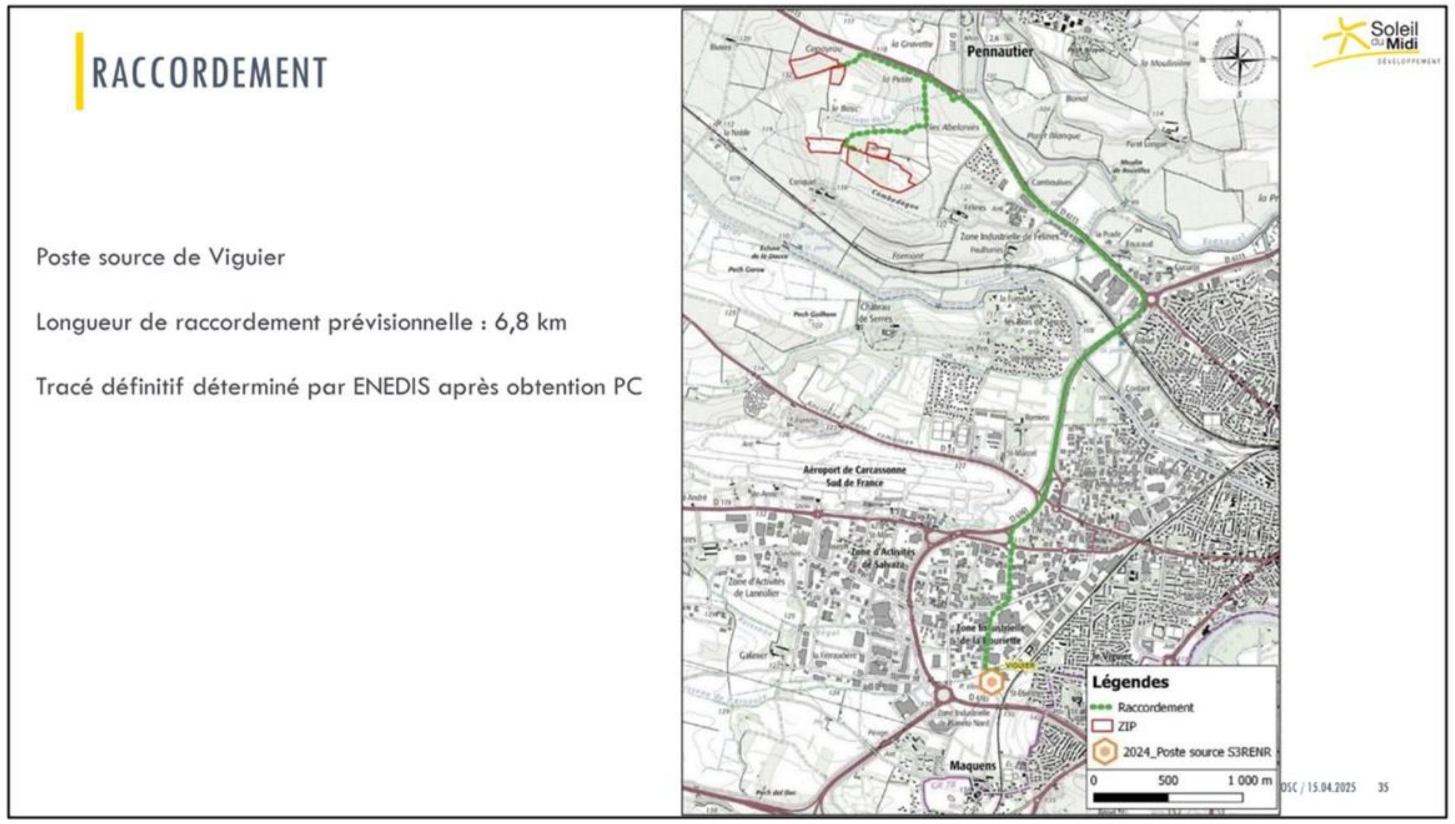


DONNÉES CLÉS DU PROJET

Puissance installée : 13,2 MWc	Production d'énergie : 16 882 MWh/an	Nombre de personnes alimentées en électricité : 14 285 (hors chauffage et ECS)
Investissement : 11,5 M € (1/3 pour l'économie régionale)	Retombées fiscales pour le territoire: 65 894 €/an (dont 28% pour la commune)	Ouvert à l'investissement d'acteurs locaux

Pennautier
Château de Pennautier
RD 6113
Carcassonne
A
B
C
D
E
F
Félines
Conquet
La Noble
Canal du Midi
Canal du Midi
Canal du Midi

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 34



RACCORDEMENT

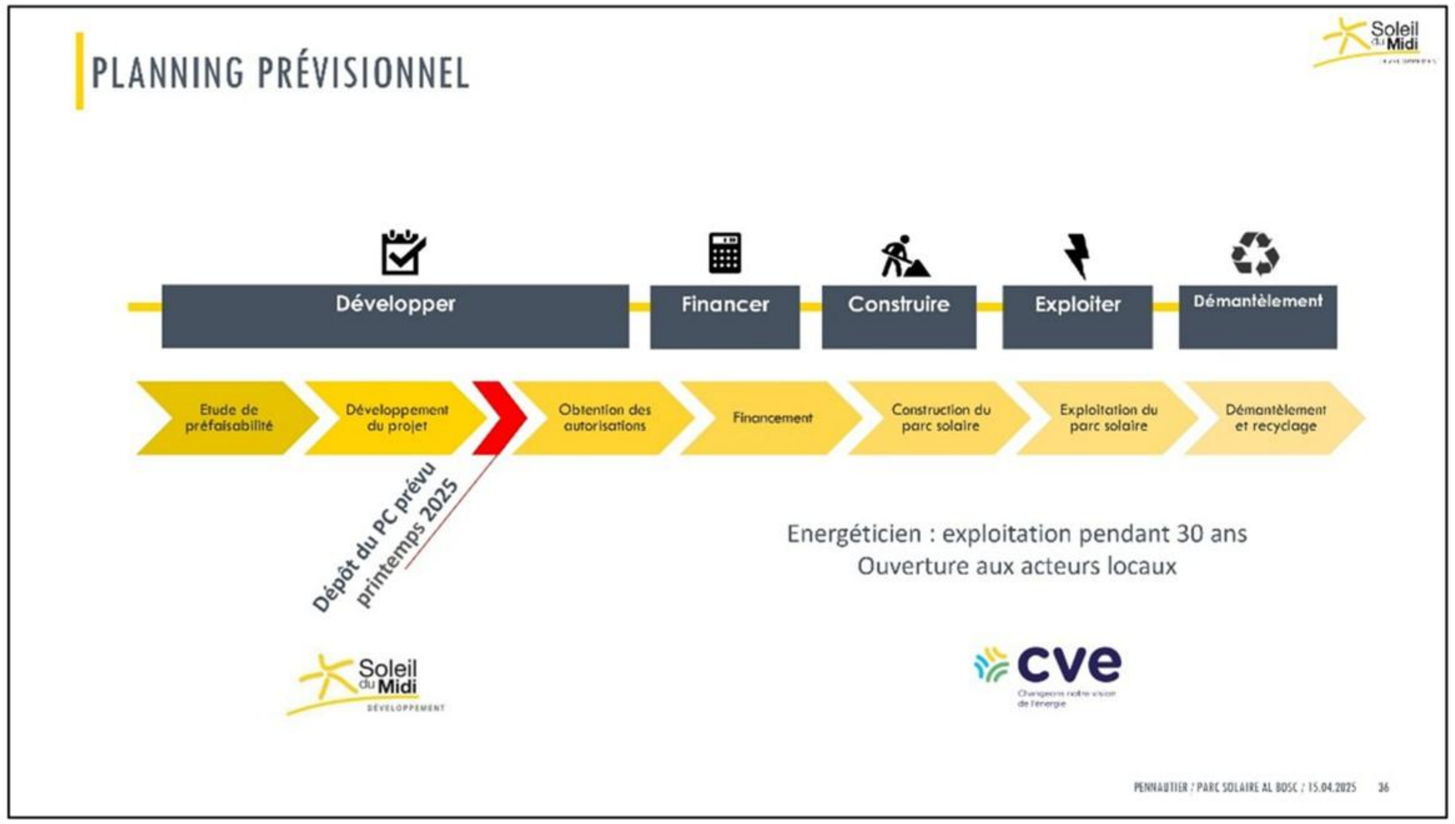
Poste source de Viguier

Longueur de raccordement prévisionnelle : 6,8 km

Tracé définitif déterminé par ENEDIS après obtention PC

Pennautier
Aéroport de Carcassonne Sud de France
Maquens
Légendes
Raccordement
ZIP
2024_Poste source S3RENR
0
500
1 000 m

OSC / 15.04.2025 35



PLANNING PRÉVISIONNEL

Développer
Financer
Construire
Exploiter
Démantèlement
Etude de préfaisabilité
Développement du projet
Obtention des autorisations
Financement
Construction du parc solaire
Exploitation du parc solaire
Démantèlement et recyclage

Dépôt du PC prévu printemps 2025

Energéticien : exploitation pendant 30 ans
Ouverture aux acteurs locaux

PENNAUTIER / PARC SOLAIRE AL BOSC / 15.04.2025 36

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

SOLER IDE
Bureau d'études et de conseils en Environnement