Quadran
GROUPE DIRECT ENERGIE

CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Lieu-dit « Saint-Genis-de-Tanyères »

Commune de Perpignan (Pyrénées-Orientales)

Juillet 2019
n°18.182

Siège : Route de Saint-Pons – Ecoparc Phoros – 34600 BEDARIEUX – Tél : 04 67 23 33 66 - Fax : 04 67 23 33 60 – E-mail : siege.herault@mica-environnement.com
Agence Lyon : 582, allée de la Sauvegarde – 69009 LYON – Tél : 04 78 64 84 75 – E-mail : agence.lyon@mica-environnement.com
MICA Environnement NC : 204, route des deux communes, Yahoué – 98809 MONT-DORE – Tél/Fax : (+687) 44 18 20 – E-mail : contact@mica.nc

MICA environnement

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Référence Dossier : **Rn°18-182**

Pétitionnaire : **QUADRAN**

Coordination :

M. Jean-Baptiste SAMSON
(Chef de projets – Centrales Solaires – 04 11 95 08 72 - jb.samson@quadran.fr)

Mme Yvannah EVRARD
(Assistante Chef de projets – Centrales Solaires – 04 67 32 95 42 - y.evrard@quadran.fr)

Approbations

Rôle	Nom - Fonction	Visa et Date
Rédacteur(s)	A. SERPANTIE J. CALESTREME	X
Vérificateur(s)	C. CAILLE	X
Approbateur	C. CAILLE	X

Dernière mise à jour

Indice	Date	Evolution
00	16/07/2019	Version finale

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE 8

1.1 - AVANT-PROPOS ET PROJET CONSIDERE 8
1.2 - CADRE REGLEMENTAIRE DU PROJET 8
1.2.1 - Permis de construire 8
1.2.2 - Etude d'impact 8
1.2.3 - Autorisations complémentaires 8
1.2.4 - Avis de l'Autorité Environnementale 8
1.2.5 - Enquête publique 8

2 - PRESENTATION DU DEMANDEUR ET LOCALISATION DU PROJET 10

2.1 - DENOMINATION DU DEMANDEUR 10
2.1.1 - Dénomination et raison sociale 10
2.1.2 - Dénomination et raison sociale du porteur de projet 10
2.1.3 - Qualité du signataire de la demande 10
2.1.4 - Personne chargée de l'affaire au sein de l'organisme demandeur 10
2.2 - PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET 10
2.2.1 - Présentation générale de la société 10
2.2.2 - Organisation et chiffres clés 13
2.2.3 - Filières 14
2.2.4 - Parc en exploitation 16
2.3 - LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE 17
2.3.1 - Situation géographique de la zone d'étude 17
2.3.2 - Situation cadastrale 17
2.3.3 - Maitrise foncière 17
2.3.4 - Historique du site 17

3 - ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET (SCENARIO DE REFERENCE) ET EVOLUTION POSSIBLE 22

3.1 - DEFINITION DES AIRES D'ETUDE 22
3.2 - SERVITUDES ET RISQUES IDENTIFIES 22
3.2.1 - Servitudes 22
3.2.2 - Risques naturels 23
3.2.3 - Risques technologiques 26
3.2.4 - Synthèse des enjeux liés aux servitudes 27
3.3 - MILIEU CLIMATIQUE 28
3.3.1 - Généralités 28
3.3.2 - Températures 28
3.3.3 - Ensoleillement 28
3.3.4 - Pluviométrie 28
3.3.5 - Vents 29
3.3.6 - Evènements climatiques exceptionnels 29
3.3.7 - Evapotranspiration potentielle (ETP) 29
3.3.8 - Synthèse des enjeux climatiques 29
3.4 - TOPOGRAPHIE ET MILIEU PEDOLOGIQUE 30
3.4.1 - Contexte topographique 30
3.4.2 - Topographie au droit de la zone d'étude 30
3.4.3 - Contexte pédologique 33
3.4.4 - Etat de pollution des sols 34
3.4.5 - Stabilité des terrains 35
3.4.6 - Synthèse des enjeux relatifs aux sols 35
3.5 - MILIEU HYDROLOGIQUE 36
3.5.1 - Contexte hydrographique 36
3.5.2 - Contexte et fonctionnement hydrologique au droit de la zone d'étude 37
3.5.3 - Qualité des eaux de surface 38
3.5.4 - Risque d'inondation 38
3.5.5 - Synthèse des enjeux hydrologiques 39
3.6 - MILIEU GEOLOGIQUE 42
3.6.1 - Contexte géologique régional 42
3.6.2 - Contexte géologique local 42
3.6.3 - Synthèse des enjeux géologiques 44
3.7 - MILIEU HYDROGEOLOGIQUE 46
3.7.1 - Contexte hydrogéologique général 46
3.7.2 - Masse d'eau souterraine concernée par le projet 46
3.7.3 - Points d'accès à l'eau 48
3.7.4 - Captages pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) 49
3.7.5 - Synthèse des enjeux hydrogéologiques 49
3.8 - MILIEU ATMOSPHERIQUE 51
3.8.1 - Qualité de l'air 51
3.8.2 - Environnement sonore 51
3.8.3 - Environnement vibratoire 51
3.8.4 - Environnement et poussières 51
3.8.5 - Odeurs et lumière 52
3.8.6 - Chaleur et radiation 52
3.8.7 - Synthèse des enjeux atmosphériques 52
3.9 - MILIEU ECOLOGIQUE, HABITATS NATURELS ET EQUILIBRES BIOLOGIQUES 53
3.9.1 - Définition des zones d'étude 53
3.9.2 - Eléments de la méthodologie et conditions des inventaires de terrain 53
3.9.3 - Espaces naturels patrimoniaux et sites Natura 2000 53
3.9.4 - Habitats naturels 54
3.9.5 - Flore 58
3.9.6 - Invertébrés 61
3.9.7 - Amphibiens et Reptiles 62
3.9.8 - Oiseaux 65

3.9.9 - Mammifères 67
3.9.10 - Continuités écologiques 69
3.9.11 - Synthèse des enjeux écologiques 71
3.10 - SITES ET PAYSAGE 72
3.10.1 - Généralités et définition des aires d'étude 72
3.10.2 - Paysages institutionnalisés, sites patrimoniaux remarquables et monuments historiques 74
3.10.3 - Contexte paysager (Atlas paysager du Languedoc-Roussillon) 77
3.10.4 - Structures et entités paysagères 79
3.10.5 - Enjeux paysagers liés au caractère et aux ambiances paysagères 83
3.10.6 - Caractère paysager et ambiances paysagères 85
3.10.7 - Enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité 88
3.10.8 - Synthèse des enjeux paysagers 91
3.11 - MILIEU HUMAIN 105
3.11.1 - Généralités et définition des aires d'étude 105
3.11.2 - Population : démographie et habitats 105
3.11.3 - Populations, biens matériels et lieux sensibles 107
3.11.4 - Activités économiques et Etablissements industriels 112
3.11.5 - Patrimoine culturel, touristique et archéologique 116
3.11.6 - Santé humaine 117
3.11.7 - Réseaux de distribution et de transport 117
3.11.8 - Fréquentation du site et activités de loisirs dans le secteur 117
3.11.9 - Synthèse des enjeux sur le milieu humain 120
3.12 - DESCRIPTION DE L'EVOLUTION PROBABLE DU SCENARIO DE REFERENCE EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 121
3.12.1 - Scénarii d'évolutions possibles de l'environnement 121
3.12.2 - Evolution du milieu physique 121
3.12.3 - Evolution du milieu naturel 121
3.12.4 - Evolution du milieu paysager 121
3.12.5 - Evolution du milieu humain 121
3.13 - SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 122

4 - DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DU PROJET 125

4.1 - DEFINITION DE L'EMPRISE DU PROJET 125
4.2 - CONCEPTION GENERALE D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE 125
4.2.1 - Composition d'une centrale solaire 125
4.2.2 - Surface nécessaire 126
4.3 - CARACTERISTIQUES DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL 128
4.3.1 - Généralités 128
4.3.2 - Clôture 128
4.3.3 - Les modules photovoltaïques 128
4.3.4 - Les structures porteuses 128
4.3.5 - Les fondations ou ancrages 129
4.3.6 - Câbles, raccordement électrique et suivi 130
4.3.7 - Locaux techniques 130
4.3.8 - Poste de livraison 130
4.3.9 - Mise à la terre, protection contre la foudre 131
4.3.10 - Raccordement au réseau d'électricité 131
4.3.11 - Sécurité : moyens de suivi et de surveillance 132
4.3.12 - Accès, pistes, base de vie et zones de stockage 132
4.3.13 - Les équipements de lutte contre l'incendie 132
4.4 - PROCEDURES DE CONSTRUCTION ET D'ENTRETIEN 134
4.4.1 - Le chantier de construction 134
4.4.2 - Exploitation et maintenance de la centrale 136
4.4.3 - Intégration écologique de la centrale 139
4.4.4 - Démantèlement de la centrale solaire et remise en état du site 139

5 - ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 142

5.1 - CARACTERISATION DES INCIDENCES ET CONCEPT D'INCIDENCE 142
5.1.1 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences 142
5.1.2 - Méthode d'évaluation des incidences 142
5.1.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des incidences 142
5.2 - INCIDENCES SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE ET LE CLIMAT 142
5.2.1 - Evaluation des Incidences sur la consommation énergétique 142
5.2.2 - Incidences liées à la fabrication des modules photovoltaïques 142
5.2.3 - Evaluation des Incidences sur le climat 143
5.2.4 - Vulnérabilité du projet au changement climatique 144
5.2.5 - Synthèse des Incidences sur le climat et la consommation énergétique 145
5.3 - INCIDENCES SUR LA TOPOGRAPHIE, LES SOLS ET LA STABILITE DES TERRAINS 145
5.3.1 - Synthèse des aménagements projetés 145
5.3.2 - Evaluation des Incidences sur la topographie 146
5.3.3 - Evaluation des Incidences sur les sols 146
5.3.4 - Evaluation des effets sur la stabilité des terrains et la déstructuration des sols 147
5.3.5 - Synthèse des Incidences sur la topographie et les sols 147
5.4 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDROLOGIQUE 148
5.4.1 - Incidences sur l'écoulement des eaux superficielles et risque inondation 148
5.4.2 - Incidences sur la qualité des eaux 152
5.4.3 - Synthèse des Incidences sur les eaux de surface 152
5.5 - INCIDENCES SUR LE MILIEU GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE 152
5.5.1 - Incidences sur le régime des eaux souterraines 152
5.5.2 - Incidences sur la qualité des eaux souterraines 152
5.5.3 - Incidences sur les usages des eaux souterraines 153
5.5.4 - Synthèse des Incidences sur le sous-sol et les eaux souterraines 153
5.6 - INCIDENCES SUR LE MILIEU ATMOSPHERIQUE ET LA COMMODITE DU VOISINAGE 153
5.6.1 - Incidences sur la qualité de l'air 153
5.6.2 - Incidences sur l'environnement sonore 153
5.6.3 - Incidences sur l'environnement vibratoire 154
5.6.4 - Incidences sur les émissions de poussières dans l'environnement 154

5.6.5 - Incidences sur l'émission d'odeur *154*
5.6.6 - Effets sur les émissions lumineuses *154*
5.6.7 - Incidences sur les émissions de chaleur et de radiation *154*
5.6.8 - Synthèse des Incidences sur le milieu atmosphérique *154*
5.7 - INCIDENCES SUR LE MILIEU ECOLOGIQUE ET LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES 155
5.7.1 - Incidences sur les sites Natura 2000 ..... *155*
5.7.2 - Incidences sur les Habitats naturels *155*
5.7.3 - Incidences sur la Flore *155*
5.7.4 - Incidences sur les Invertébrés *156*
5.7.5 - Incidences sur les Amphibiens *156*
5.7.6 - Incidences sur les Reptiles *156*
5.7.7 - Incidences sur les Oiseaux *156*
5.7.8 - Incidences sur les mammifères *157*
5.7.9 - Incidences sur les continuités écologiques *157*
5.7.10 - Analyse des impacts bruts *158*
5.7.11 - Synthèse des Incidences sur le milieu naturel et les équilibres biologiques *159*
5.8 - INCIDENCES SUR LES SITES ET LES PAYSAGES 160
5.8.1 - Généralités : nature des incidences potentielles sur le paysage *160*
5.8.2 - Incidences sur la perception paysagère du projet *160*
5.8.3 - Incidences sur les paysages institutionnalisés, sites patrimoniaux remarquables et monuments historiques ... *160*
5.8.4 - Incidences sur l'ambiance paysagère *161*
5.8.5 - Incidences sur les zones de perception majeures *161*
5.8.6 - Réverbération et réfléchissement de la lumière par les modules *161*
5.8.7 - Synthèse des Incidences sur le patrimoine paysager *163*
5.9 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN 168
5.9.1 - Incidences sur les populations, les biens matériels et acceptation sociale *168*
5.9.2 - Incidences sur les activités économiques et industrielles *168*
5.9.3 - Incidences sur les espaces agricoles et forestiers *168*
5.9.4 - Incidences sur le patrimoine culturel, touristique et archéologique *169*
5.9.5 - Incidences sur les réseaux de distribution et de transport *169*
5.9.6 - Production de déchets : Volume et caractère polluant *170*
5.9.7 - Incidences sur la qualité de vie et la pratique des loisirs de la population locale *170*
5.9.8 - Synthèse des Incidences sur le milieu humain *171*
5.10 - INCIDENCES SUR LA SANTE ET RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU A DES CATASTROPHES MAJEURES 171
5.10.1 - Radiations électromagnétiques *171*
5.10.2 - Evaluation des risques sur la santé et l'environnement *171*
5.10.3 - Projet et gestion des risques industriels et incendies *171*
5.10.4 - Synthèse des incidences sur la salubrité publique et la santé *175*
5.11 - SYNTHESE DES INCIDENCES DU PROJET 176

6 - ANALYSE DES INCIDENCES CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS 180

6.1 - CARACTERISATION DES IMPACTS ET CONCEPT D'INCIDENCE CUMULEE 180
6.1.1 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences *180*
6.1.2 - Méthode d'évaluation des incidences cumulées *180*
6.1.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des incidences *180*
6.2 - IDENTIFICATION DES AUTRES PROJETS CONNUS ET DES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES CONCERNEES 180
6.3 - PROJETS CONCERNES PAR L'EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES 181
6.3.1 - Détermination de la zone d'influence concernée par les enjeux environnementaux *181*
6.3.2 - Projets retenus pour l'évaluation des incidences cumulées *181*
6.4 - EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES 182
6.4.1 - Incidences cumulées sur le milieu physique *182*
6.4.2 - Incidences cumulées sur le milieu atmosphérique *182*
6.4.3 - Incidences cumulées sur le milieu naturel *182*
6.4.4 - Incidences cumulées sur le paysage *182*
6.4.5 - Incidences cumulées sur le milieu humain *182*

7 - PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION, RAISONS DU CHOIX DU PROJET EN COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE ET JUSTIFICATION DE L'INTERET PUBLIC MAJEUR 184

7.1 - CONTEXTE DU PROJET 184
7.1.1 - Le Solaire photovoltaïque et ses perspectives *184*
7.1.2 - Etat des lieux, Evolution et Perspectives de la filière au niveau international *184*
7.1.3 - Etat des lieux, Evolution et Perspectives de la filière au niveau européen *185*
7.1.4 - Etat des lieux, Evolution et Perspectives de la filière au niveau national *185*
7.1.5 - Etat des lieux, Evolution et Perspectives de la filière au niveau régional *187*
7.2 - DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTION AU PROJET 187
7.2.1 - Portée du projet *187*
7.2.2 - Démarche globale mise en œuvre dans l'élaboration du projet *187*
7.2.3 - Développement du projet et concertation *187*
7.3 - RAISONS DU CHOIX DU PROJET EN COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE 188
7.3.1 - Critères réglementaires *188*
7.3.2 - Critères techniques *189*
7.3.3 - Critères socio-économiques *189*
7.3.4 - Critères environnementaux *190*
7.3.5 - Choix du site et solutions de substitution *191*

8 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME ET LES PRINCIPAUX PLANS, PROGRAMMES ET SCHEMAS DIRECTEURS 193

8.1 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME 193
8.1.1 - Directive Territoriale d'Aménagement *193*
8.1.2 - Schéma de cohérence territoriale *193*
8.1.3 - Document local d'urbanisme *195*
8.2 - ARTICULATION DU PROJET AVEC LES PRINCIPAUX PLANS, PROGRAMMES ET SCHEMAS DIRECTEURS CONCERNES 197
8.2.1 - Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux *197*
8.2.2 - Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux *201*
8.2.3 - Schéma Régional Climat Air Energie *201*

8.2.4 - Schéma Régional de Cohérence Ecologique *202*
8.2.5 - Plan départemental de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics *202*
8.2.6 - Plan de gestion des risques inondation *202*
8.2.7 - Plan de prévention des risques inondation *204*

9 - MESURES PREVUES POUR EVITER ET REDUIRE LES INCIDENCES NEGATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE 206

9.1 - GENERALITES ET CONCEPT DE MESURE D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 206
9.2 - MESURES CONCERNANT LA CONSOMMATION ENERGETIQUE ET LE CLIMAT 206
9.2.1 - Mesures concernant la consommation énergétique *206*
9.2.2 - Mesures concernant le climat et la vulnérabilité du projet aux changements climatiques *206*
9.2.3 - Synthèse des effets attendus et évaluation des incidences résiduelles *206*
9.3 - MESURES CONCERNANT LA TOPOGRAPHIE, LES SOLS ET LA STABILITE DES TERRAINS 206
9.3.1 - Mesures concernant la topographie et les sols *206*
9.3.2 - Synthèse des effets attendus et évaluation des incidences résiduelles *208*
9.4 - MESURES CONCERNANT LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES 208
9.4.1 - Mesures concernant les eaux superficielles *208*
9.4.2 - Mesures concernant les eaux souterraines *209*
9.4.3 - Synthèse des effets attendus et évaluation des incidences résiduelles *209*
9.5 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU ATMOSPHERIQUE ET LA COMMODITE DU VOISINAGE 210
9.5.1 - Mesures concernant la qualité de l'air *210*
9.5.2 - Mesures concernant les émissions sonores *210*
9.5.3 - Mesures concernant les émissions de poussières *210*
9.5.4 - Mesures concernant les vibrations, les odeurs et émissions lumineuses *210*
9.5.5 - Incidences résiduelles et modalités de suivis *210*
9.5.6 - Synthèse des effets attendus et évaluation des incidences résiduelles *210*
9.6 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU ECOLOGIQUE, LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES ET LES SITES NATURA 2000 211
9.6.1 - Mesures concernant le milieu naturel *211*
9.6.2 - Evaluation des effets attendus et des incidences résiduelles *214*
9.6.3 - Synthèse des incidences résiduelles *216*
9.7 - MESURES CONCERNANT LES SITES ET LES PAYSAGES 217
9.7.1 - Mesures concernant l'intégration paysagère du projet *217*
9.7.2 - Incidences résiduelles et modalités de suivis *218*
9.7.3 - Evaluation des incidences résiduelles sur les sites et les paysages *218*
9.8 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN 222
9.8.1 - Mesures concernant les populations sensibles *222*
9.8.2 - Mesures concernant les espaces agricoles *222*
9.8.3 - Mesures concernant le patrimoine culturel, touristique et archéologique *222*
9.8.4 - Mesures concernant les réseaux de distribution *222*
9.8.5 - Mesures concernant la qualité de vie et les loisirs *222*
9.8.6 - Synthèse des effets attendus et évaluation des incidences résiduelles *222*
9.9 - MESURES CONCERNANT L'HYGIENE, LA SALUBRITE PUBLIQUE ET LA SANTE 223
9.9.1 - Mesures concernant la gestion et l'élimination des déchets *223*
9.9.2 - Mesures concernant la santé et la salubrité publique *223*
9.9.3 - Modalités de suivis *224*
9.9.4 - Evaluation des incidences résiduelles sur l'hygiène, la salubrité publique et la santé *224*
9.10 - MESURES CONCERNANT LA SECURITE ET LA GESTION DES RISQUES 224
9.10.1 - Mesures concernant la sécurité *224*
9.10.2 - Mesures concernant les risques naturels et technologiques *225*
9.10.3 - Effets attendus et modalités de suivis *225*
9.10.4 - Evaluation des incidences résiduelles sur la sécurité et la gestion des risques *225*
9.11 - SYNTHESE DU COUT ET DU CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 226
9.12 - SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION ET INCIDENCES RESIDUELLES 228

10 - MESURES VISANT A COMPENSER LES INCIDENCES NEGATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE & MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 233

10.1 - GENERALITES ET CONCEPT DE MESURE 233
10.2 - MESURES DE COMPENSATION 233
10.3 - MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 233
10.3.1 - Mesures concernant le milieu écologique *233*
10.3.2 - Mesures concernant le milieu humain *234*

11 - PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT ACTUEL ET L'EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 235

11.1 - METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT INITIAL 235
11.1.1 - Consultation des services de l'état *235*
11.1.2 - Recueil de données *235*
11.1.3 - Matériels employés *235*
11.1.4 - Méthodologie par thème dans l'étude de l'état initial *236*
11.2 - METHODE D'EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 237
11.2.1 - Méthode d'identification des incidences *237*
11.2.2 - Méthode d'évaluation des incidences *237*
11.3 - PRINCIPALES DIFFICULTES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES RENCONTREES POUR LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL 237
11.4 - DOCUMENTS ET OUVRAGES CONSULTES 238

12 - NOMS ET QUALITE DES AUTEURS DES ETUDES TECHNIQUES ET DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL 239

12.1 - EQUIPE PROJET 239
12.2 - AUTEURS DES ETUDES TECHNIQUES 239
12.3 - REDACTEUR DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL 239

13 - ANNEXES 240

LISTE DES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

Localisation de la zone d'étude sur fond IGN au 1/25 000	Document n°18.182/ 1	Dans le texte
Photographie aérienne	Document n°18.182/ 2	Dans le texte
Plan cadastral de la zone d'étude	Document n°18.182/ 3	Dans le texte
Contexte altimétrique	Document n°18.182/ 4	Dans le texte
Topographie actuelle du site	Document n°18.182/ 5	Dans le texte
Contexte hydrographique	Document n°18.182/ 6	Dans le texte
Fonctionnement hydrologique de la zone d'étude	Document n°18.182/ 7	Dans le texte
Extrait de la carte géologique du BRGM	Document n°18.182/ 8	Dans le texte
Localisation des points d'accès à l'eau et captages AEP	Document n°18.182/ 9	Dans le texte
Volet Milieu naturel de l'étude d'impact et évaluation des incidences Natura 2000 - NYMPHALIS	Document n°18.182/ 10	En annexe
Aire d'étude du paysage	Document n°18.182/ 11	Dans le texte
Enjeux relatifs au patrimoine et au paysage	Document n°18.182/ 12	Dans le texte
Structures et entités paysagères	Document n°18.182/ 13	Dans le texte
Illustration des valeurs paysagères locales et valeurs dépréciantes	Document n°18.182/ 14	Dans le texte
Enjeux paysagers	Document n°18.182/ 15	Dans le texte
Inter-visibilité et co-visibilité	Document n°18.182/ 16	Dans le texte
Reportage photographique (11)	Document n°18.182/ 17	Dans le texte
Coupe paysagère	Document n°18.182/ 18	Dans le texte
Aires d'étude du milieu humain	Document n°18.182/ 19	Dans le texte
Habitations riveraines, Etablissements recevant une population sensible	Document n°18.182/ 20	Dans le texte
Etablissements recevant du public et activités de loisir	Document n°18.182/ 21	Dans le texte
Activités économiques et établissements industriels	Document n°18.182/ 22	Dans le texte
Réseaux de distribution	Document n°18.182/ 23	Dans le texte
Réseaux de transport	Document n°18.182/ 24	Dans le texte
Emprise du projet	Document n°18.182/ 25	Dans le texte
Plan masse du projet	Document n°18.182/ 26	Dans le texte
Prise en compte du risque inondation dans la conception du projet	Document n°18.182/ 27	Dans le texte
Note de calcul du volume des pieux d'ancrage du projet dans le bassin Bel-Air	Document n°18.182/ 28	En annexe
Vues projetées du site (Photomontages)	Document n°18.182/ 29	Dans le texte
Etude de Réverbération Aérodrome Perpignan Rivesaltes – SOLAIS	Document n°18.182/ 30	En annexe
Etude de Réverbération Route Départementale RD82 – SOLAIS	Document n°18.182/ 31	En annexe
Localisation des projets retenus	Document n°18.182/ 32	Dans le texte
Vues projetées des mesures d'intégration paysagères (Photomontages)	Document n°18.182/ 33	Dans le texte

1 - PREAMBULE

1.1 - AVANT-PROPOS ET PROJET CONSIDERE

Conformément à la catégorie n°30 de l'article R.122-2 du code de l'Environnement, les installations photovoltaïques au sol sont soumises de manière systématique à étude d'impact dès lors que leur puissance est supérieure à 250 kWc.

Au vu des caractéristiques générales du projet de création d'une unité de production d'électricité d'origine photovoltaïque à Perpignan (66) au droit du bassin de rétention de Bel-Air, le présent dossier constitue l'étude d'impact environnemental, prévus à l'article L.122-1 du code de l'Environnement, et établis conformément à l'article R.122-5 du même code.

CARACTERISTIQUES DU PROJET	
Superficie de la zone d'étude	6,5 ha
Superficie du projet (zone clôturée)	4,8 ha

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

1.2 - CADRE REGLEMENTAIRE DU PROJET

1.2.1 - Permis de construire

En application de l'article R.421-1 du Code de l'Urbanisme, la réalisation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol nécessite un permis de construire.

1.2.2 - Etude d'impact

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

L'étude d'impact environnemental présentée dans ce dossier respecte dans son contenu le principe de proportionnalité en rapport à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature de l'installation projetée et à ses incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine, au regard des intérêts mentionnés aux articles L.181-3, L.211-1 et L.511-1 du code de l'Environnement.

Il est important de rappeler que les travaux, ouvrages et aménagements soumis à étude d'impact environnemental sont obligatoirement soumis à l'avis de l'Autorité Environnementale, à enquête publique conformément à l'article R.123-1 du Code de l'Environnement. L'étude d'impact doit être adressée pour avis aux différents services départementaux concernés, ainsi qu'au maire de la commune concernée, en vue de recueillir l'avis du conseil municipal.

Rappel du cas des installations photovoltaïques au sol

Conformément à la catégorie n°30 de l'article R.122-2 du code de l'Environnement, les installations photovoltaïques au sol sont soumises de manière systématique à étude d'impact dès lors que leur puissance est supérieure à 250 kWc.

1.2.3 - Autorisations complémentaires

En outre, conformément à l'article R.122-5 IV et V, le présent dossier vaut :

- ✓ Etude d'incidences « Loi sur l'eau » pour les travaux, ouvrages ou aménagements soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, si le dossier contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 181-14 du code de l'Environnement ;
- ✓ Etude d'incidences « Natura 2000 » pour les travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, si le dossier contient les éléments exigés par l'article R.414-23 du code de l'Environnement.

Compte tenu de l'absence d'espace boisé sur le site, le projet ne nécessite pas l'obtention d'une autorisation de défrichement.

1.2.4 - Avis de l'Autorité Environnementale

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

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

1.2.5 - Enquête publique

L'objectif d'une enquête publique consiste à informer le public et à recueillir ses appréciations, suggestions et contre-propositions. L'enquête publique précède la réalisation d'aménagements exécutés par des personnes publiques ou privées lorsque ces opérations sont susceptibles d'affecter l'environnement. Tel peut être le cas en raison de leur nature, de leur consistance ou du caractère des zones concernées.

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

En application de l'article R.123-1 du code de l'environnement, le projet d'une centrale solaire photovoltaïque dont la puissance crête est supérieure à 250 kWc est soumis à enquête publique.

L'enquête publique est menée conformément à l'article L.181-10, suivant les modalités du chapitre III du titre II du livre Ier du Code de l'environnement ainsi que de l'article R.181-36. Les avis recueillis lors de cette phase d'examen sont joints au dossier d'enquête publique.

Les principales étapes de l'enquête publique sont listées ici :

- Au plus tard dans les 15 jours suivant la date d'achèvement de la phase d'examen de la demande d'autorisation, le préfet saisit le président du tribunal administratif en vue de la désignation d'un commissaire enquêteur ;
- Au plus tard 15 jours après la désignation du commissaire enquêteur par le président du tribunal administratif, le préfet prend l'arrêté d'ouverture et d'organisation de l'enquête ;
- Un avis porté à la connaissance du public est publié quinze jours au moins avant le début de l'enquête et tout au long de sa durée dans chaque commune dont une partie du territoire est touchée par le périmètre d'affichage et rappelé dans les huit premiers jours de celle-ci dans deux journaux régionaux ou locaux diffusés dans le ou les départements concernés. L'avis d'enquête est également publié sur le site internet de l'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête ;
- Après la clôture de l'enquête, le commissaire enquêteur convoque, dans la huitaine, le demandeur et lui communique les observations écrites et orales, qui sont consignées dans un procès-verbal, en l'invitant à produire, dans un délai de quinze jours, un mémoire en réponse ;
- Le commissaire enquêteur rédige, d'une part, un rapport dans lequel il relate le déroulement de l'enquête et examine les observations recueillies, d'autre part, ses conclusions motivées, favorables ou non à la demande d'autorisation.

2 - PRESENTATION DU DEMANDEUR ET LOCALISATION DU PROJET

2.1 - DENOMINATION DU DEMANDEUR

2.1.1 - Dénomination et raison sociale

Nom de la Société :	QUADRAN
Forme juridique :	S.A.S.U Société par actions simplifiée à associé unique
Adresse du siège social :	74 rue lieutenant de Montcabrier 34500 BEZIERS
SIRET :	43483627600254
Code APE :	7112B

2.1.2 - Dénomination et raison sociale du porteur de projet

Nom de la Société :	CS Bel Air
Forme juridique :	S.A.S. Société par actions simplifiée
Adresse du siège social :	74 rue lieutenant de Montcabrier – ZAC de Mazeran 34500 BEZIERS
N° immatriculation RCS Béziers :	842 976 672

2.1.3 - Qualité du signataire de la demande

Nom, Prénom :	Antoine de Larocque
Nationalité :	Française
Qualité :	Directeur Général

2.1.4 - Personne chargée de l'affaire au sein de l'organisme demandeur

Responsable du dossier :	Jean-Baptiste SAMSON (Chef de projet)
Téléphone / Fax :	Tél : 06 99 16 87 34
Courriel :	jb.samson@quadran.fr

[11] Créée en 2001 par Jean-Marc Bouchet, **JMB Énergie** a forgé son expérience grâce au développement et à la construction des premières centrales éoliennes dans l'Aude. La société s'est ensuite engagée dans le développement de projets photovoltaïques en 2007, de centrales hydroélectriques en 2010, puis dans la valorisation du biogaz en 2011. Avant la fusion, JMB Énergie se positionnait comme un des producteurs majeurs d'électricité verte dans le Grand Sud de la France.

2.2 - PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET

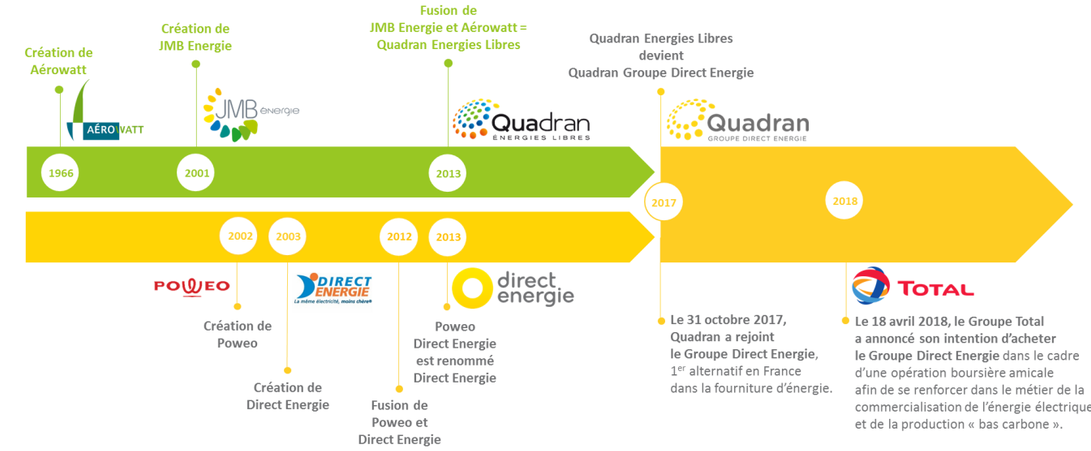
2.2.1 - Présentation générale de la société

2.2.1.1. Le porteur de projet

Le projet solaire étudié est porté par la société de projet spécialement créée à cet effet, la « CS Bel Air », Société par Actions Simplifiée au capital de 1 000 €, dont le siège social est situé 74 rue Lieutenant de Montcabrier – ZAC de Mazeran – 34500 Béziers – France, immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de Béziers sous le numéro 842 976 672, filiale de la société Quadran.

2.2.1.2. Description générale

Une longue histoire…



… Les origines de Quadran

Quadran est né de l'idée de **connecter les territoires à 4 sources d'énergie locales et renouvelables** : l'éolien, le solaire, la biomasse et l'hydro, issues des **4 éléments** : l'air, le feu, la terre et l'eau.

Acteur majeur de la production d'énergie verte en France, Quadran est issu de la **fusion de JMB Énergie[1] et d'Aérowatt[2]** en juillet 2013.

Après des années de montée en puissance soutenue par la politique volontariste des États occidentaux, les énergies renouvelables se développent désormais de façon extrêmement rapide partout sur la planète. La prise de conscience écologique, la multiplication des accidents nucléaires, l'épuisement annoncé des ressources fossiles et une demande en forte croissance de populations toujours plus nombreuses ont conduit à la constitution de filières industrielles solides et à la mise au point de modes de production renouvelables fiables et compétitifs.

[2] Précurseur sur le marché des énergies renouvelables, **Aérowatt** a bénéficié d'une expertise technique grâce à plus de 45 années d'expérience en la matière. Créée en 1966, la société était alors spécialisée dans la fabrication d'éoliennes pour le balisage maritime. Elle a implanté sa première centrale éolienne en 1983 dans l'Aude et installé ses premières éoliennes en Outre-Mer en 1992. Jusqu'à la fusion, Aérowatt développait des centrales éoliennes et solaires en France métropolitaine et en Outre-Mer, dont il était d'ailleurs le premier exploitant éolien.

C'est dans ce contexte que JMB Énergie et Aérowatt se sont rapprochés pour atteindre une taille critique nécessaire à la poursuite de leur développement. La fusion des 2 entités en 2013 leur permet alors de devenir un **leader indépendant de la production d'électricité verte** et de s'inscrire dans le **Top 5 des acteurs nationaux de l'énergie libre**.

… Un nouveau groupe : Direct Energie puis Total

Quadran a rejoint, le 31 octobre 2017, le groupe Direct Energie, 1er acteur alternatif en France dans la fourniture d'énergie.

Pour Direct Energie, l'acquisition de Quadran s'inscrit dans une stratégie d'**intégration verticale** qui lui permet de disposer d'un **mix de production diversifié, équilibré et en cohérence avec les objectifs de la transition énergétique**.

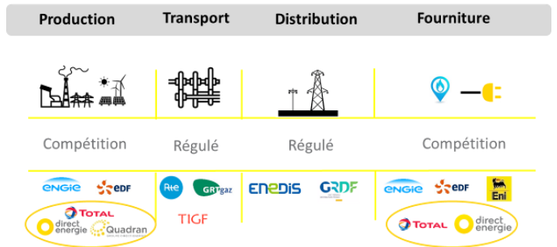
Depuis 15 ans, Direct Energie fonde son succès sur son **expertise technique, l'excellence de sa relation clients, sa compétitivité et sa capacité à innover**. Direct Energie est le 3ème acteur sur le marché domestique de l'électricité et du gaz en France, il est également présent en Belgique.

En septembre 2018, le Groupe Total a finalisé l'offre publique d'acquisition de Direct Energie dans le cadre d'une opération boursière amicale afin de se renforcer dans le métier de la commercialisation de l'énergie électrique et de la production « bas carbone ».

Le développement des **énergies renouvelables** est assuré en France par deux filiales au sein du groupe Total : **Quadran et Total Solar**, qui lui est désormais rattachée.

✓ **Le marché de l'énergie en France :**

Classement 2018 sur le marché domestique de l'électricité et du gaz, en nombre de clients



Les acteurs de l'énergie

2.2.1.3. Quadran : acteur de référence de l'énergie verte

Acteur majeur en France de la production d'électricité d'origine renouvelable présent sur 4 filières : éolien, photovoltaïque, hydroélectricité et biogaz, Quadran est un pionnier de la transition énergétique en France métropolitaine et en Outre-Mer.

Quadran ambitionne de devenir un énergéticien de référence sur les territoires où il opère.

2.2.1.4. Un mix énergétique et la force d'une implantation locale

Proximité, simplicité et responsabilité sont autant de valeurs portées par Quadran **au service du territoire**.

Grâce à la **complémentarité des moyens de production** et à la force de son **implantation locale**, Quadran participe à **l'accroissement de la part d'énergies renouvelables** dans le mix énergétique national.

Pour fournir au marché une production électrique fiable, aux coûts maîtrisés, Quadran s'appuie sur des principes fondamentaux :

La complémentarité des moyens de production

Éolien, photovoltaïque, hydroélectricité, biogaz et biomasse : des solutions énergétiques diversifiées, adaptées aux configurations locales.

ÉOLIEN SOLAIRE HYDRO BIOGAZ BIOMASSE

Un ancrage social fort sur les territoires

Le développement des projets se fait en étroite concertation avec les acteurs locaux (élus, propriétaires fonciers, riverains, acteurs économiques) dans un souci d'aménagement durable des territoires concernés et de création de valeur ajoutée locale.

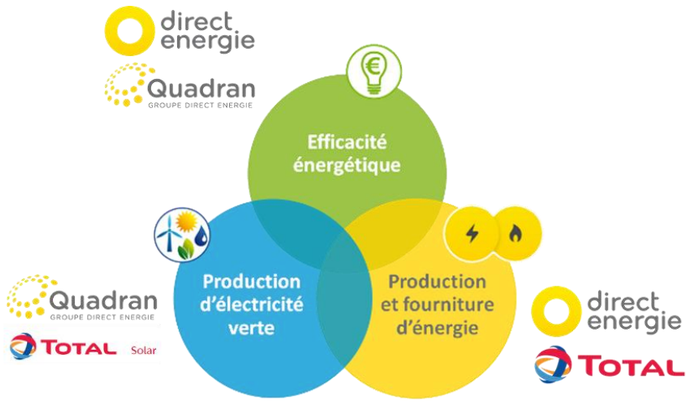
La maîtrise de toutes les étapes de réalisation de centrales électriques

Quadran développe essentiellement des centrales pour compte propre et offre également à ses partenaires l'opportunité de sites « clés en main ». Ses savoir-faire couvrent l'ensemble des compétences nécessaires.

Quadran dispose d'équipes pluridisciplinaires qui maîtrisent **toutes les étapes de réalisation des centrales** :

2.2.1.5. Production d'électricité verte et solutions énergétiques sur-mesure

Filiale de Direct Energie, « l'énergéticien du XXIème siècle », et du groupe Total, acteur majeur de l'énergie de plus en plus présent dans la production d'électricité bas carbone, Quadran se présente comme un **acteur global de la transition énergétique**, à la fois producteur d'électricité verte et créateur d'économies d'énergie.



Fortes de leurs compétences et de leurs expériences, les équipes de Quadran assurent actuellement **l'exploitation et la maintenance** d'un parc de près de 800 MW. Expertise, réactivité et outils technologiques performants sont les moyens également mis à la disposition de tiers dans le cadre de solutions sur mesure.

Quadran s'inscrit dans une démarche de développement continu et d'**innovation** au travers de ses programmes de R&D. En constante veille technologique, afin d'anticiper les évolutions du marché, Quadran participe activement au développement des solutions de demain : prédiction de production, stockage d'énergie, gestion des consommations, autoconsommation...

Précurseur sur le marché des énergies renouvelables, Quadran a su développer des **solutions énergétiques** et mettre son savoir-faire dans la production d'électricité verte à la disposition de grands consommateurs (industriels, centres commerciaux, bâtiments publics, ...).

- Fidèle aux valeurs de Quadran, chaque proposition d'**autoconsommation** est établie en cohérence avec l'environnement de l'utilisateur.
- Dans son engagement pour la transition énergétique, Quadran concourt à l'optimisation des usages de l'énergie dans l'habitat, les transports et l'industrie : grâce à son contrat de performance énergétique, Quadran devient un **créateur d'économies d'énergie**.

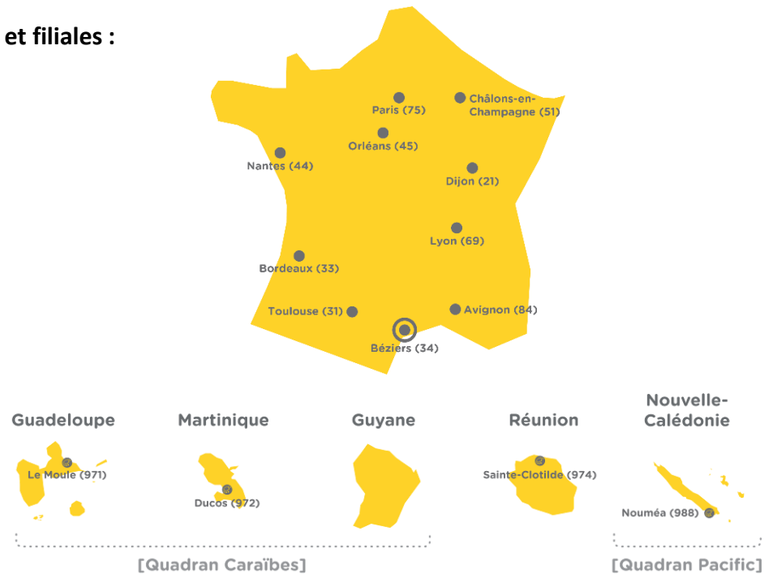
2.2.1.6. Les implantations locales

Quadran dispose de **14 agences** réparties sur le territoire, qui lui permettent d'être **au plus proche de ses 260 sites de production** et plus (fin 2018) et de ses zones de développement.

Quadran compte environ **250 salariés** répartis dans ses agences et filiales **en France métropolitaine et Outre-Mer**.

Cette **proximité** assure une très grande **qualité de la concertation** en amont de la construction des équipements et une forte **réactivité** lors de l'exploitation des centrales.

✓ **Agences et filiales :**



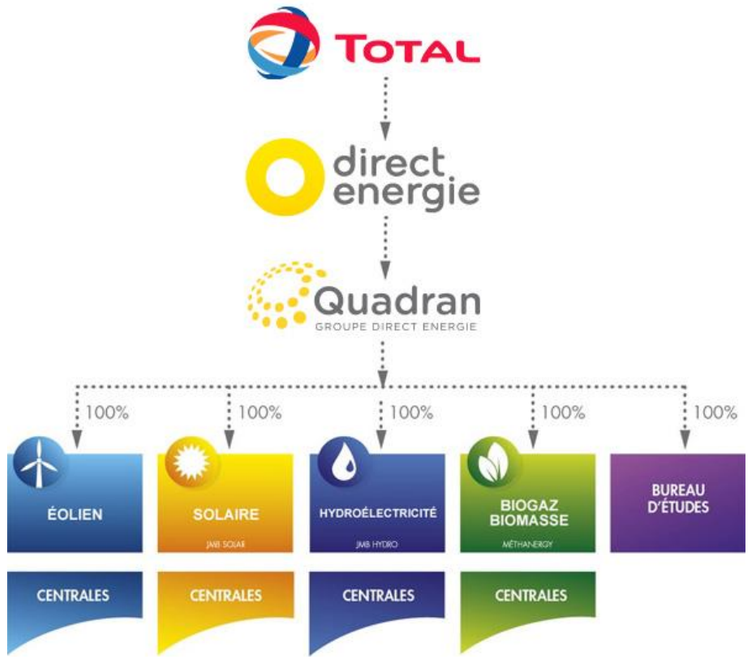
✓ **Zones de développement :**

2.2.2 - Organisation et chiffres clés

2.2.2.1. Identité de la société Quadran

Raison sociale : S.A.S. Quadran
Présidence : Direct Energie, S.A. présidée par Xavier CAÏTUCOLI
Siège Social : 74 rue Lieutenant de Montcabrier - Technoparc de Mazeran – 34500 - Béziers
Directeur Général : Antoine Delarocque
Capital social : 8 260 769 €
Immatriculation : RCS Béziers 434 836 276

2.2.2.2. Structure de la société

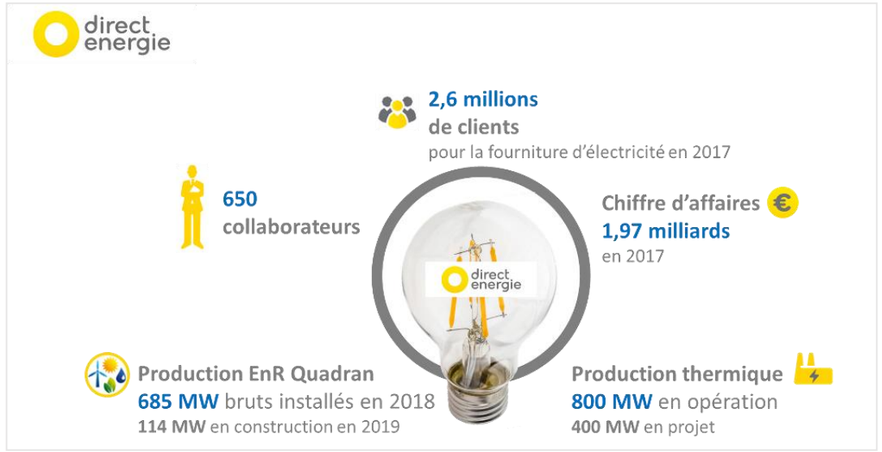


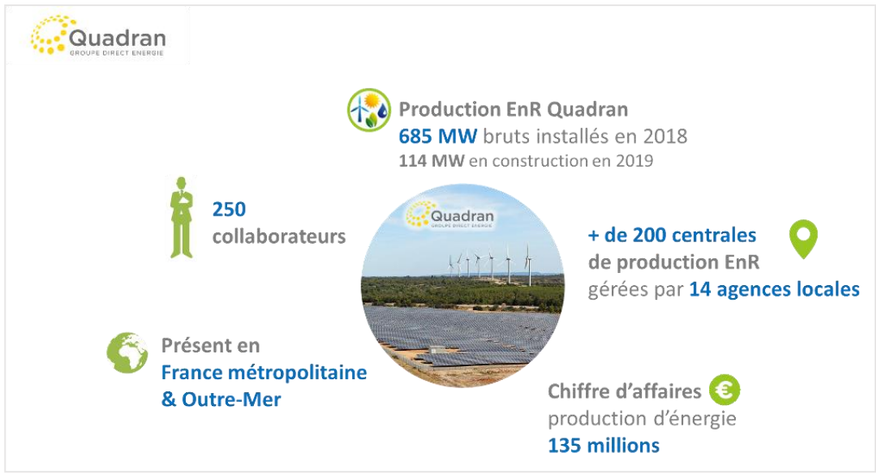
2.2.2.3. Capacités financières

Quadran est devenue le 31 octobre 2017 filiale à 100% de Direct Energie, elle-même acquise par Total en septembre 2018.

Quadran bénéficie de la confiance d'organismes bancaires reconnus avec lesquels elle travaille : Société Générale, Crédit Agricole, Natixis, BPI, Crédit Coopératif, Crédit Mutuel, CIC, Caisse d'Epargne, Caisse des Dépôts, Banque Postale.

2.2.2.4. Chiffres clés du groupe





2.2.3 - Filières

2.2.3.1. Eolien

L'éolien est l'activité historique de JMB Énergie & Aérowatt, devenus Quadran, qui ont tous deux participé au développement des premières centrales éoliennes françaises dans l'Aude.

- Fin 2018, Quadran exploite **63 parcs éoliens** totalisant **498 MW**, dont 10 pour le compte de tiers.
- Une dizaine de nouveaux parcs sont en construction en 2019.
- Fort de son expérience majeure en éolien terrestre, Quadran a été lauréat en 2016 de l'appel à projets lancé par le Gouvernement français pour son projet de **ferme pilote éolienne flottante EolMed** en Méditerranée, maintenant porté par le Groupe Lucia Holding via sa filiale Quadran Energies Marines, suite à l'intégration de Quadran au Groupe Direct Energie en 2017.

2.2.3.2. Solaire

En parallèle à leur activité première qu'était l'éolien, Aérowatt et JMB Énergie se sont ensuite lancés dans le développement de projets solaires, notamment à travers la filiale JMB Solar.

- Fin 2018, Quadran exploite **180 centrales solaires** équivalant à **250 MWc**, dont près de 40 (37 MWc) pour le compte de tiers.
- Plus de 30 nouvelles centrales sont en construction en 2019.

Quadran développe 4 types d'installations solaires : au sol, en toiture, sur ombrières et flottantes.

Centrales photovoltaïques au sol

Les centrales solaires au sol sont constituées de tables photovoltaïques installées sur plusieurs hectares et en priorité sur des zones anthropisées (décharges, carrières, friches industrielles, etc.).

- Quadran a mis en service ses premières centrales au sol en 2011. Quadran exploite notamment une centrale photovoltaïque au sol sur le site du CET de Béziers, où sa filiale Méthanergy valorise également le biogaz issu de la décharge.
- Fin 2018, Quadran détient et exploite **26 centrales solaires au sol**, totalisant **148 MWc**.

Centrales photovoltaïques en toiture

Les panneaux solaires sont installés en toiture et assurent parfois l'étanchéité du bâtiment.

- JMB Solar a démarré ses premières installations solaires en toiture dès 2008 dans une zone industrielle à Béziers avant d'étendre plus largement son activité dans le sud de la France, tandis qu'Aérowatt développait depuis 2007 des toitures photovoltaïques dans les DOM (surimposition) et en métropole (intégré au bâti).
- Fin 2018, Quadran détient et exploite **93 toitures solaires**, pour une puissance de **39 MWc**. Ces centrales photovoltaïques en toiture recouvrent des établissements scolaires, des centres commerciaux, des entrepôts logistiques et des usines entre autres. La centrale photovoltaïque du centre commercial d'Orange Les Vignes (Vaucluse, 2163 kWc) est notamment la plus grande centrale solaire intégrée en Europe installée sur un ERP (Etablissement Recevant du Public).

Ombrières photovoltaïques

Elles servent à abriter des voitures, des caravanes ou des poids-lourds.

- Fin 2018, Quadran détient et exploite **24 centrales d'ombrières solaires** totalisant une puissance de **27 MWc**.

  A noter en particulier les ombrières de Truck Etape à Vendres (Hérault), plus grand parc d'ombrières photovoltaïques pour parking poids lourds de France (4,4 MWc).

En Guadeloupe, Quadran expérimente de nouveaux modèles de mobilité durable grâce à l'énergie solaire avec une **station solaire de recharge pour véhicules électriques** à la Désirade (14 kWc).

Quadran développe également des centrales solaires en **autoconsommation**, dont la première a été mise en service en février 2017 sur la toiture de la maison de retraite de Creissan dans l'Hérault (45 kWc).

Centrales photovoltaïques flottantes :

Photos : Ciel & Terre International (1 et 2), Isifloating (3)

Quadran se positionne également sur le développement de **centrales photovoltaïques flottantes**. Concept encore innovant en France, de telles structures se construisent aujourd'hui principalement en Asie, et un nombre grandissant de centrales européennes devraient voir le jour prochainement. **Implantées sur des plans d'eau calme** (lacs de carrière, lacs de barrage et réservoirs, bassins de rétention et d'écrêtement, etc.), ce type d'installations permet la **revalorisation environnementale et financière** d'espaces inondés.

2.2.3.3. Hydroélectricité

Le groupe JMB Énergie, devenu Quadran, a élargi depuis 2010 ses activités à la filière hydroélectrique, au travers de sa filiale JMB Hydro, qui complète ainsi sa présence sur l'ensemble des filières des énergies renouvelables.

- Fin 2018, Quadran exploite **9 centrales hydroélectriques** dont 3 pour le compte de tiers, situées dans les Alpes, les Pyrénées et en Occitanie, pour une puissance totale **de 5 MW**.
- 3 nouvelles centrales (7 MW) sont en construction en 2018. De nouveaux projets sont en cours de développement et de nouvelles autorisations ont été obtenues.
- En avril 2017, Quadran a été sélectionné dans le cadre d'un appel d'offres national, pour la construction de 5 centrales pour un total de 10,6 MW, dont 3 dans le cadre d'un groupement entre JMB Hydro et VNF (Voies Navigables de France).

2.2.3.4. Biogaz et biomasse

JMB Énergie, devenu Quadran, s'est engagé en 2009 sur une nouvelle filière : la valorisation de la biomasse sous forme thermique et électrique. Sa filiale Méthanergy se positionne sur 3 métiers : la valorisation du biogaz de décharge, la valorisation du biogaz issu de la méthanisation et la valorisation par combustion de déchets ligneux (cogénération biomasse).

- Sa première centrale biogaz a été mise en service en 2010 sur le CET de l'agglomération Béziers-Méditerranée, où Quadran exploite désormais aussi une centrale photovoltaïque au sol sur ce site doublement valorisé. Fin 2018, Méthanergy exploite **10 centrales** totalisant **12 MW**, sur des Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND).
- D'autres projets de valorisation du biogaz de décharge sont en cours de développement. Parallèlement, des projets de méthanisation et utilisant des technologies innovantes sont à l'étude, ainsi que des projets de cogénération biomasse.

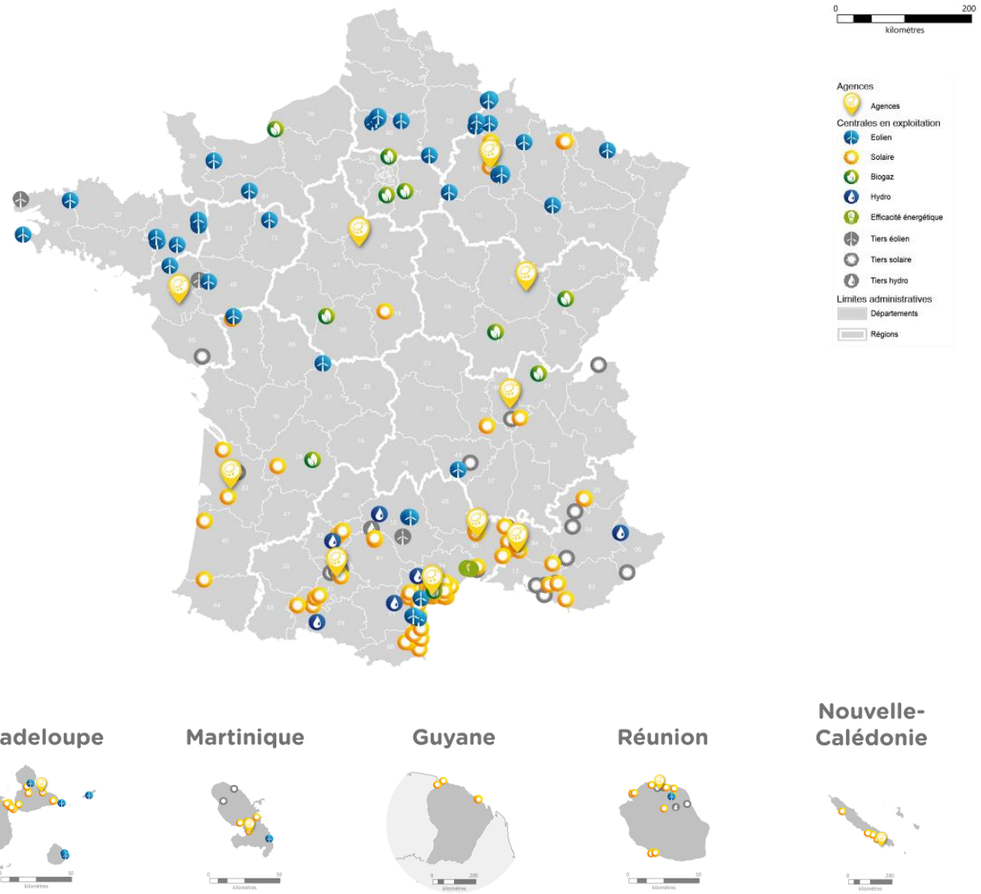
2.2.3.5. Efficacité énergétique

En 2017, Quadran a décidé de poursuivre sa stratégie d'**acteur global au service de la transition énergétique** en proposant dans le cadre de **Contrats de Performance Energétique** (CPE) des solutions sur-mesure aux entreprises, collectivités et institutions soucieuses de faire des **économies d'énergie**. Quadran leur garantit une diminution de leurs consommations d'énergie en investissant pour elles dans le remplacement ou la fourniture de leurs équipements.

2 contrats de performance énergétique sont déjà mis en place par Quadran sur l'éclairage et la supervision des consommations de magasins Intersport dans l'Hérault. Plusieurs projets seront prochainement lancés et d'autres sites sont à l'étude.

2.2.4 - Parc en exploitation

Fin 2018, Quadran exploite **262 centrales d'énergies renouvelables** (dont 50 pour le compte de tiers) totalisant **768 MW** (dont 685 MW bruts détenus et 83 MW exploités pour le compte de tiers). Elles permettent de produire **1 527 GWh/an** d'électricité verte. C'est l'équivalent de la consommation annuelle de **1 300 000 personnes**[3] et une **économie de 510 000 tonnes de CO_2** rejeté chaque année[4].



[3] Source : ADEME - CEREN/REMODECE - 2008, 2700 kWh/ménage soit 1174 kWh/habitant hors chauffage et eau chaude.

[4] Source : IEA - 2013, moyenne européenne 2011 de 334 g de CO_2 par kWh produit.

2.3 - LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

2.3.1 - Situation géographique de la zone d'étude

Localisation de la zone d'étude sur fond IGN au 1/25 000	*Document n°18.182 / 1*	*Dans le texte*
Photographie aérienne	*Document n°18.182 / 2*	*Dans le texte*

La zone d'étude se situe en bordure de la zone urbaine nord de la commune de Perpignan, dans le département des Pyrénées Orientales (66), en région Occitanie. Située au centre de la plaine du Roussillon, Perpignan s'étend sur une superficie de 68,07 km^2. La zone d'étude est localisée au lieu-dit « Saint-Genis-de-Tanyères », à environ 2,5 km au nord du centre-ville historique de Perpignan. Le site d'étude, occupé par un bassin de rétention appartenant au réseau de gestion des eaux pluviales de la ville, est positionné à la frontière entre deux principaux ensembles : un secteur principalement agricole à l'est et un secteur urbanisé à l'ouest et au nord (habitations et industries).

Dans le secteur d'étude, l'axe de communication principal est l'autoroute A9 (France/Espagne). L'accès au site d'étude se fait depuis l'autoroute A9 puis par le boulevard Louis Noguères formant une route à 2x2 voies traversant la zone d'étude. Depuis ce boulevard, le bassin Ouest est accessible par la rue Blanche Selva et le bassin Est par l'avenue de la Salanque puis le chemin de Saint-Genis-de-Tanyères.

Localisation de la zone d'étude

2.3.2 - Situation cadastrale

Plan cadastral de la zone d'étude	*Document n°18.182 / 3*	*Dans le texte*

L'emprise foncière totale de la zone d'étude du projet concerne une surface d'environ 6,5 ha, située sur la commune de Perpignan.

Les principales caractéristiques foncières de la zone d'étude du projet sont synthétisées dans le tableau suivant :

Commune	Section	Lieu-dit	Numéro	Surface (en m²)	Surface concernée par la zone d'étude (en m²)
Perpignan	DH	SAINT GENIS DE TANYERES	783	50	50
			826	12 816	12 816
			918	3 436	2 666
			934	2 331	2 331
			939	1 987	1 987
			940	156	156
			943	1 239	1 239
			944	597	392
			945	12 823	12 823
			946	49 839	30 210
			TOTAL	**85 274**	**64 670**

Remarque : Il est à noter que la zone d'étude est plus étendue que la zone d'implantation clôturée finale du projet. Les parcelles listées ci-dessus peuvent ne pas être incluses dans la zone d'implantation finale ou dans des proportions différentes.

2.3.3 - Maitrise foncière

La société Quadran a été désignée lauréat de l'appel à projet pour la solarisation des bassins de rétention de la Zone d'Activité Economique de Bel Air, par le Conseil Communautaire de la Communauté Urbaine de Perpignan Méditerranée, le 29 mars 2018.

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

2.3.4 - Historique du site

Historiquement, le site d'étude accueillait des parcelles agricoles jusqu'en 2005-2006. Dans les années qui suivent, le bassin de rétention de Bel-Air a été créé suivi du boulevard Louis Noguères qui le traverse.

Secteur d'étude en 2003 (source : Google Earth – 17/01/2003)

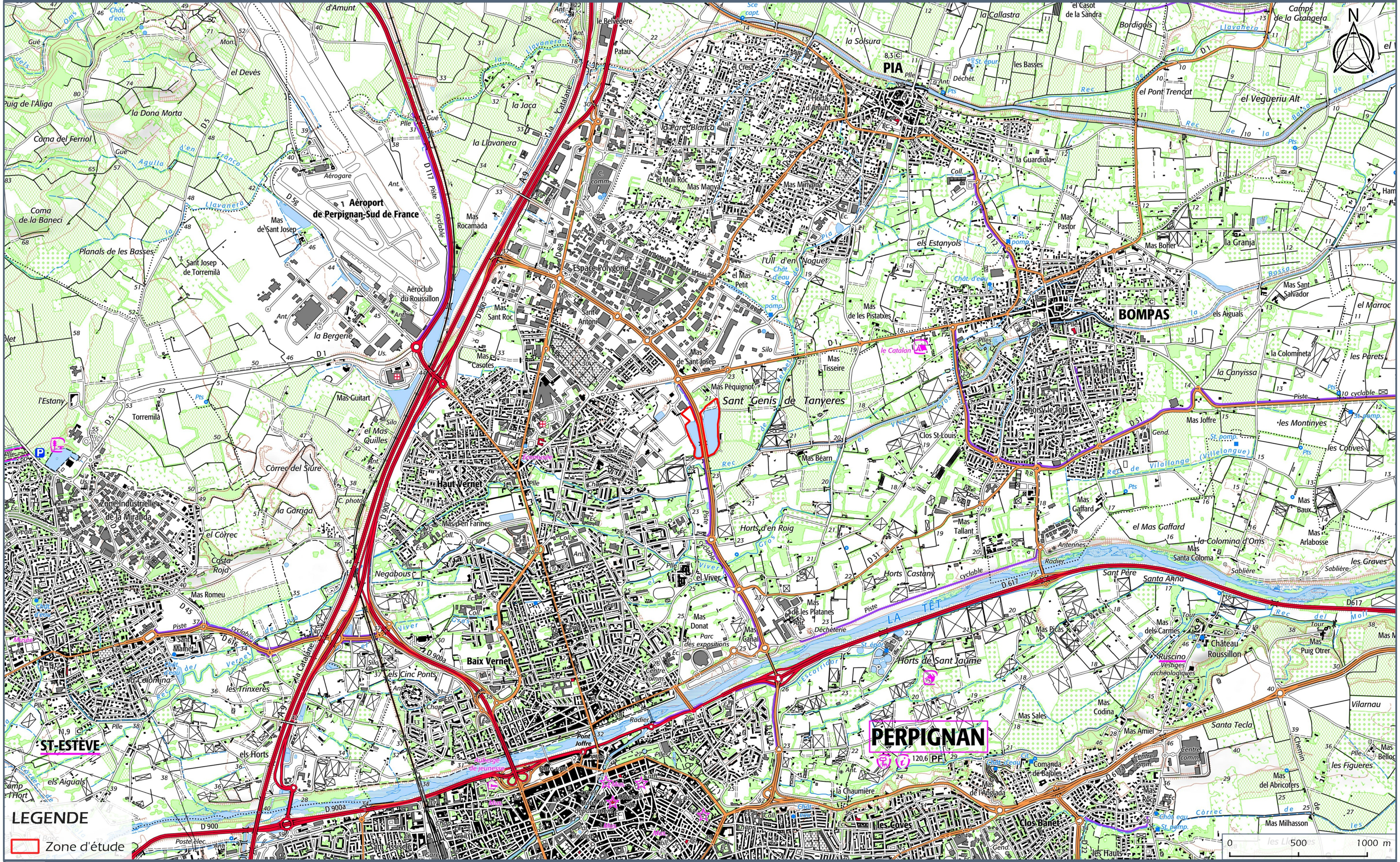
Secteur d'étude en 2014 (source : Google Earth – 1/09/2014)

Secteur d'étude en 2006 (source : Google Earth – 21/08/2006)

Secteur d'étude en 2018 (source : Google Earth – 13/07/2018)

LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE SUR FOND IGN

Echelle - 1:25 000



LEGENDE

Zone d'étude

MICA environnement

QUADRAN

Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)

DOCUMENT 18-182 / 01

Source : Scan 25

LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE SUR PHOTOGRAPHIE AERIENNE

Echelle - 1:2 000

QUADRAN

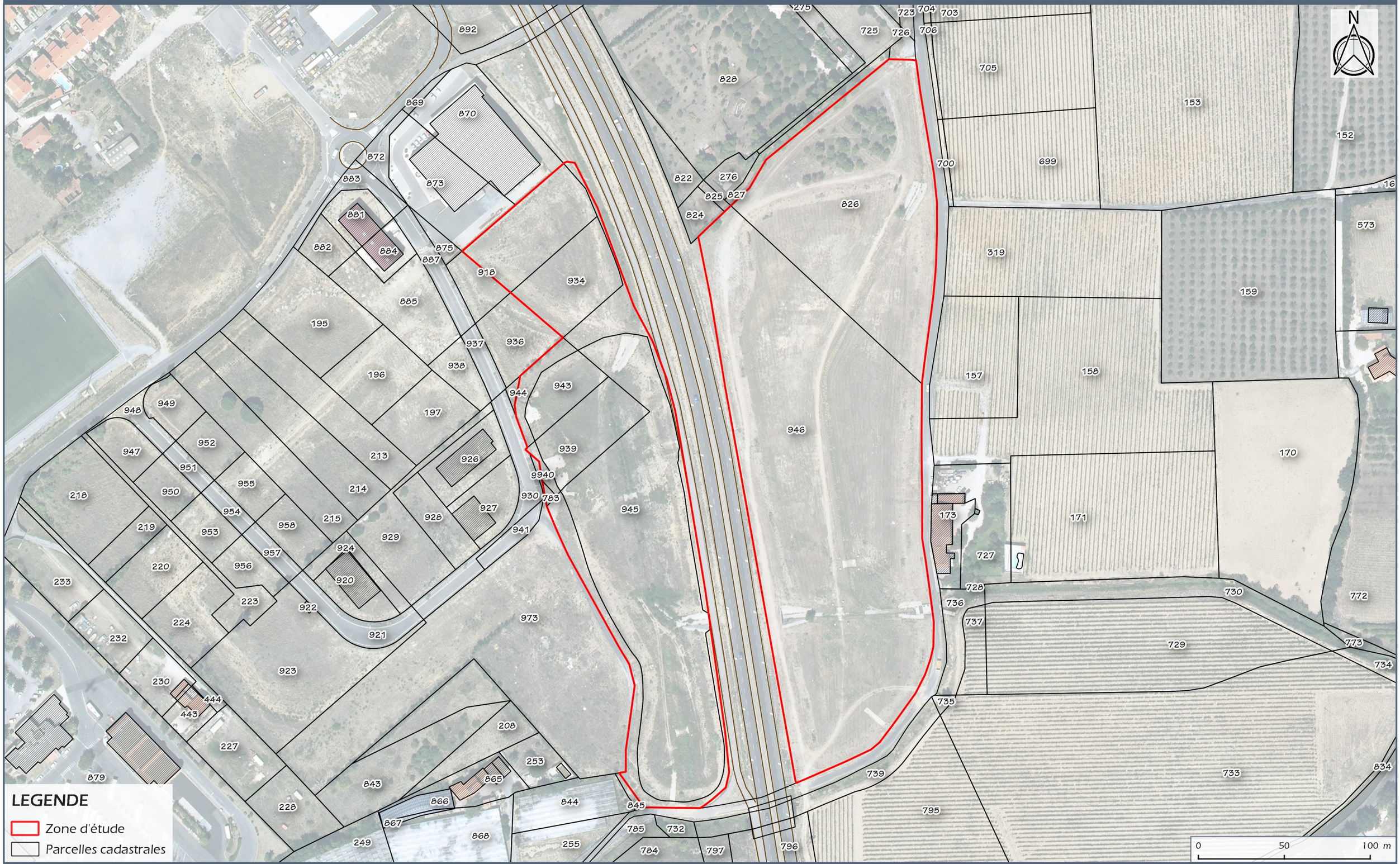
Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)

DOCUMENT 18-182 / 02

Source : BD-Ortho

LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE SUR FOND CADASTRAL

Echelle - 1:2 000



LEGENDE

- Zone d'étude
- Parcelles cadastrales

0 50 100 m

MICA environnement

QUADRAN — Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)

DOCUMENT 18-182 / 03

Source : Cadastre.gouv

3 - ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET (SCENARIO DE REFERENCE) ET EVOLUTION POSSIBLE

3.1 - DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

L'aire d'étude fait référence à l'étendue géographique potentiellement soumise aux Incidences du projet. Plusieurs aires d'étude sont à considérer dans l'analyse de l'environnement afin de prendre au mieux en considération les composantes et les enjeux des milieux biophysique et humain pertinentes pour le projet. Quatre aires d'étude sont définies pour l'analyse environnementale du site :

- ***L'aire d'emprise du projet*** : elle correspond au périmètre strict du projet d'implantation du projet et fait référence à la zone d'emprise des travaux d'aménagement, où les impacts sont directs. Cette zone englobe toutes les surfaces directement utilisées le projet, soit environ 4,8 ha (1,68 ha pour le bassin ouest et 3,12 ha pour le bassin est). **Cette aire n'est pas utilisée pour l'étude de l'état actuel mais uniquement au stade d'évaluation des incidences, une fois que le périmètre d'emprise du projet est défini** ;
- ***L'aire d'étude immédiate*** (zone d'influence directe) : zone à l'intérieur de laquelle l'implantation du projet a été étudiée. Cette zone correspond aux secteurs concernés par les perturbations générées par le projet pendant les différentes phases. **C'est la « zone d'étude » (ou site d'étude) analysée lors de l'état actuel. Elle couvre une surface d'environ 6,5 ha**,
- ***L'aire d'étude rapprochée*** (zone d'influence directe secondaire) : elle sert à l'analyse des thématiques ne nécessitant pas une extension très large autour du périmètre strict du projet : étude du foncier, milieu physique, milieu naturel, milieu humain… Elle concerne un rayon d'1 km autour du périmètre du projet ;
- ***L'aire d'étude étendue*** : elle permet d'analyser les aspects du territoire de la commune concernée : analyse du contexte socio-économique, patrimoine culturel et naturel, paysage… Elle s'étend dans un rayon de 5 à 15 km autour du projet.

3.2 - SERVITUDES ET RISQUES IDENTIFIES

3.2.1 - Servitudes

3.2.1.1. Au titre de la Santé publique

Le site d'étude est situé hors périmètre de protection de captages servant à l'alimentation en eau potable (source ARS 2018).

Le site est situé toutefois en bordure du périmètre de protection éloigné des captages « Près des Vignes Bompas ». Ces captages sont situés 2,2 km à l'est du projet (cf. carte chapitre 3.7).

3.2.1.2. Au titre du Patrimoine naturel

Aucun Parc National, Réserve Naturelle, arrêté de protection biotope ou autres espaces bénéficiant d'une protection réglementaire n'est recensé au droit de la zone d'étude (source : DREAL Occitanie). De la même manière, le site n'est présent dans aucun périmètre de gestion Natura 2000 ni aucune Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) la plus proche est la ZCS « Complexe lagunaire des Salses » (FR9101463), située à 9,8 km au nord de la zone d'étude.

La zone d'étude est concernée par le PNA du Lézard Ocellé et le PNA des Odonates.

3.2.1.3. Au titre des appellations d'origine contrôlée

La commune de Perpignan est concernée par les zonages des Appellations d'Origine Protégée (AOP) Abricots rouges du Roussillon, Béa du Roussillon, Côtes du Roussillon, Côtes du Roussillon Villages, Grand Roussillon, Languedoc, Languedoc blanc, Muscat de Rivesaltes et Rivesaltes, ainsi que par les aires d'Indications Géographiques Protégées (IGP) Artichaut du Roussillon, Côtes Catalanes, Côtes catalanes Pyrénées Orientales, Jambon de Bayonne, Pays d'Oc, Rosée des Pyrénées catalanes, Ternera de los Pireneos Catalanes Vedella dels Pirineus Catalans Vedel (source : INAO).

Toutefois, au regard de l'occupation des sols des terrains concernés (bassins de rétention) le projet n'entraînera pas de conséquences sur les productions susnommées.

3.2.1.4. Au titre du code Rural et du code Forestier

Le site se trouve hors périmètre de protection des espaces agricoles et naturels (PAEN), hors zone agricole protégée (ZAP) et hors Espaces Boisés Classés (EBC).

La commune de Perpignan ne fait pas partie des communes dont le territoire relève du Code forestier.

3.2.1.5. Au titre du Patrimoine culturel et du Paysage

La zone d'étude n'est située dans aucun périmètre de protection de 500 m autour d'un monument historique.

La zone d'étude n'est située dans aucun site patrimonial remarquable, inscrit ou classé.

La zone est inscrite dans une zone de présomption de prescription archéologique. Toutefois, il est important de rappeler que la zone d'étude a fait l'objet de travaux de creusement sur une profondeur moyenne de 2 m pour la réalisation du bassin de rétention. Dans ce contexte, la sensibilité archéologique de la zone d'étude semble limitée et a probablement déjà été considérée lors des travaux de 2005-2006.

Rappelons que le projet de création d'un parc photovoltaïque est soumis aux dispositions de la loi du 17 Janvier 2001 relative à l'archéologie préventive ainsi qu'aux dispositions du livre V, titre II du code du patrimoine et des décrets n°2002-89 du 16 janvier 2002 et n°2004-490 du 3 juin 2004.

3.2.1.6. Au titre de la loi Montagne

La commune de Perpignan n'est pas soumise à l'application de la loi Montagne du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne.

3.2.1.7. Au titre de la loi Littoral

La commune de Perpignan n'est pas soumise à l'application de la loi Littoral du 3 Janvier 1986.

3.2.1.8. Au titre de la Défense nationale

Le site n'est concerné par aucune contrainte ou servitude au titre de la Défense Nationale.

3.2.1.9. Au titre des Voies de communication

Aucun réseau ferré ou fluvial n'est présent aux abords immédiats du site.

Le boulevard Louis Noguères passe entre la partie Est et la partie Ouest de la zone d'étude selon un axe Nord-Sud. Une piste cyclable longe également la zone d'étude sur le secteur Ouest.

L'aéroport de Perpignan Sud France est positionné à environ 2,5 km au nord-ouest du site d'étude. Dans ce contexte, la DGAC-SNIA de Bordeaux (Mme A. BUGE) a été consultée. Le retour de cette consultation est présenté au chapitre 3.11.7.2.

La gare ferroviaire la plus proche est la gare pour voyageurs de Perpignan, située Place Salvador Dali à 3,3 km de la zone d'étude. La ligne ferroviaire la plus proche passe à 1,9 km à l'ouest de la zone d'étude.

Aucun itinéraire de Grande Randonnée (GR) ou réseau vert départemental ne recoupe la zone d'étude.

3.2.1.10. Au titre des Activités industrielles

Dix-sept Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sont recensées dans la commune de Perpignan (source : DREAL Occitanie). Quatre d'entre elles sont localisées à moins d'1 km de la zone d'étude. Aucune n'est classée Seveso (cf. chapitre 3.11.4.3).

3.2.1.11. Au titre des Réseaux de distribution et servitudes

La zone d'étude est bordée par un ensemble de réseaux relatifs aux eaux usées, à l'eau potable, aux énergies (électricité et gaz) et à la communication (fibre). Toutefois, aucun de ces réseaux de distribution d'eau, d'assainissement, de distribution d'énergie et de communication n'est présent au sein de la zone d'étude.

Rappelons également que la zone d'étude appartient au réseau de gestion des eaux pluviales de la ville de par sa fonction (bassin de rétention).

Le site d'étude n'est concerné par aucune autre contrainte ou servitude au titre des réseaux de distribution hormis celle relative à la gestion des eaux pluviales et à sa fonction de rétention et d'écrêtage des crues.

3.2.2 - Risques naturels

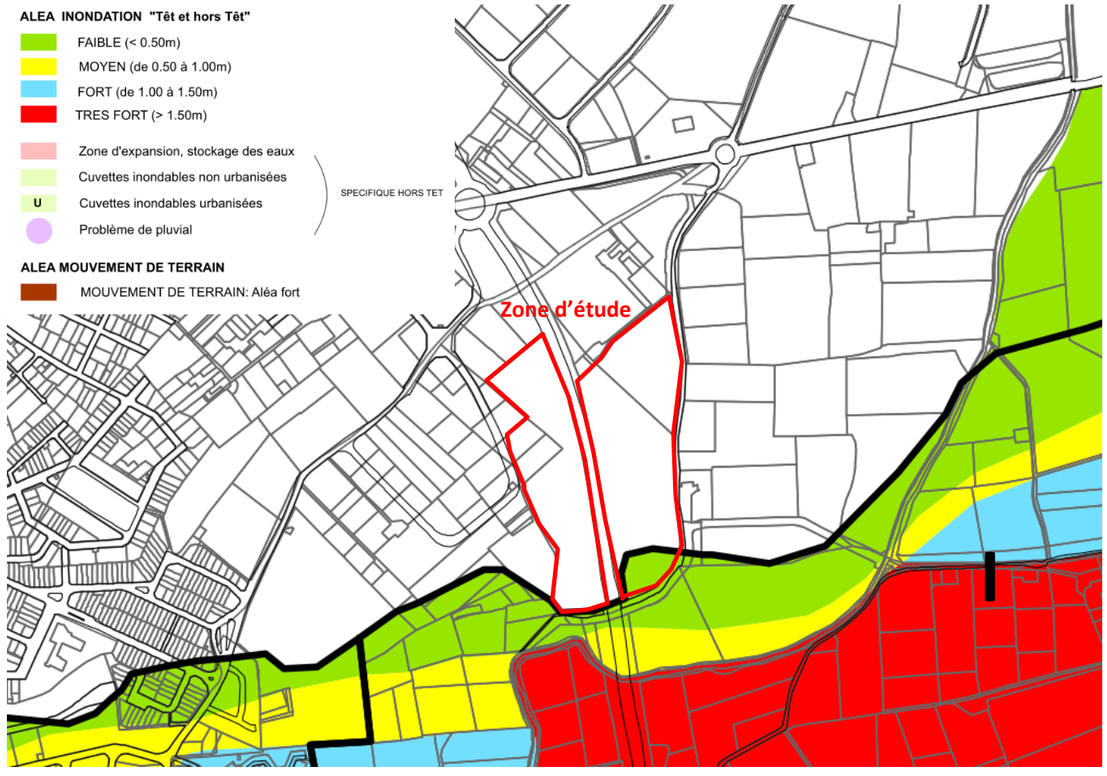
Il existe un Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) dans les Pyrénées-Orientales. Ce dossier est un outil d'information rassemblant l'ensemble des données relatives aux risques : nature, importance et lieu où l'information préventive doit être organisée. Un Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) existe sur la commune de Perpignan.

3.2.2.1. Inondation

L'inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone, avec des hauteurs d'eau variables, le plus souvent due à une augmentation du débit d'un cours d'eau provoquée par des pluies importantes. Une inondation peut menacer la sécurité des personnes et occasionner des dégâts matériels importants. Les inondations issues de fortes précipitations sont aggravées en hiver par l'engorgement des sols, et à la fin du printemps, par les remontées de nappe consécutives.

La commune de Perpignan est dotée du plan de prévention des risques (PPR) inondation et mouvement de terrain n° 66DDTM19960004 approuvé en 2000. Il détermine les aléas, enjeux et différents secteurs d'emprise des crues de la Têt et de son affluent le Boulès.

D'après le plan de zonage du PPRi en vigueur, le sud de la partie est de la zone d'étude est située en zone I du PPRi et est concernée par un aléa inondation faible, lié au cours d'eau La Têt.



Extrait du plan des aléas du PPR - Perpignan (Source : PLU de Perpignan)

La zone I est la zone d'expansion des crues, à dominante agricole et naturelle. Il convient d'y maintenir et conforter les possibilités d'expansion de la crue en évitant de réaliser de nouveaux obstacles (constructions, mouvements de terres). Sont interdits dans cette zone :

- Toute occupation du lit mineur des cours d'eau ;
- Tout endiguement ;
- Tout remblaiement nouveau ;
- Les clôtures autres que celles constituées de grillage à grosses mailles et à condition que leur perméabilité soit supérieure à 80 % (pourcentage de vide) ;
- Toute occupation du sol favorisant le développement de l'hébergement permanent ou temporaire ;
- Tout nouveau plancher en sous-sol ;
- Les dépôts divers de véhicules et caravanes et les dépôts de matériels ;
- Les garages et abris divers ;
- Toute construction nouvelle est interdite à moins de 5 m du haut des berges d'un cours d'eau à ciel ouvert.

Le PPRi admet en zone I, les équipements collectifs et installation d'intérêt général ayant une fonction collective. Ces installations sont admises sous réserve que leur implantation respecte le sens d'écoulement de la crue.

Le projet devra être compatible avec les prescriptions du PPRi.

Par ailleurs, l'indentification des Territoires à Risque Important d'Inondation permet l'application d'une stratégie locale visant à atteindre et à se conformer aux prescriptions de la Directive Inondation (2007/60/CE). La commune de Perpignan est située au sein d'un territoire à risque important d'inondation (cf. chapitre 8.2.6). Le PLU doit être compatible avec le plan de gestion des risques d'inondations.

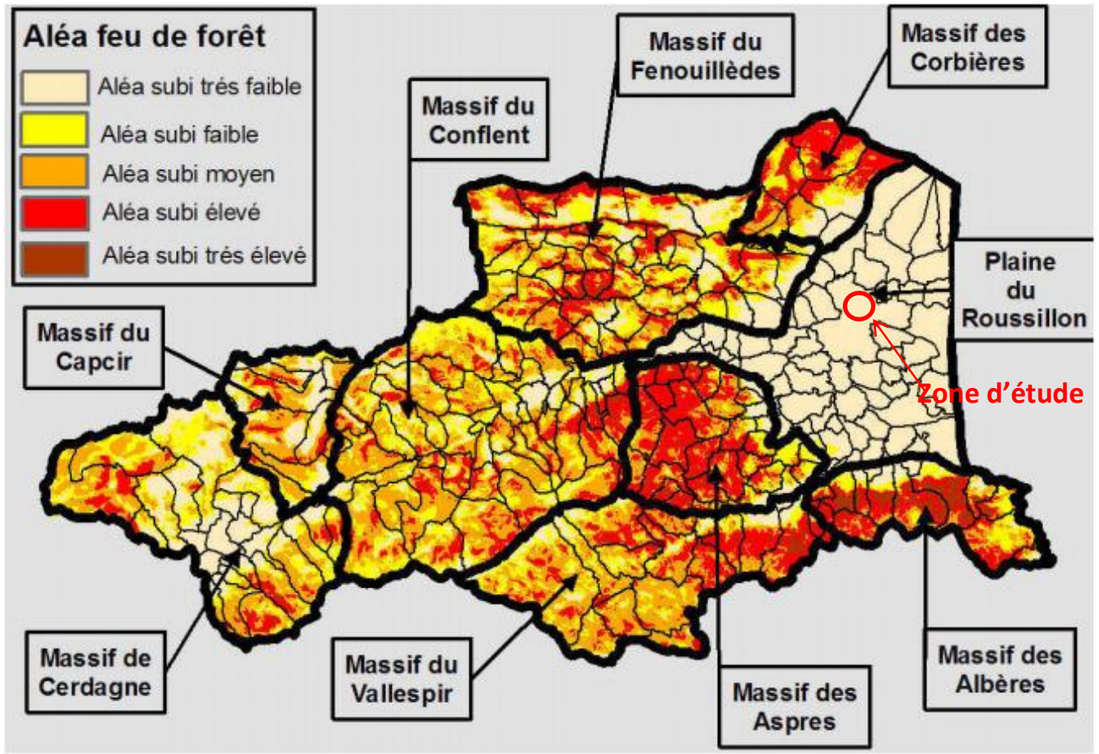
En outre rappelons que le site d'étude est un bassin de rétention susceptible de recueillir une lame d'eau importante en cas d'épisodes pluvieux intenses de l'ordre de 2 m.

La zone d'étude est partiellement concernée (environ 0,4 ha) par le risque d'inondation (PPR aléa faible) mais de par sa fonction de rétention est susceptible de recueillir une lame d'eau importante en cas d'épisodes pluvieux intenses de l'ordre de 2 m.

3.2.2.2. Incendie

La commune de Perpignan ne possède pas de PPR feu de forêt. Néanmoins, le département des Pyrénées-Orientales étant fortement soumis au risque incendie, il s'est doté d'un Plan Départemental de Protection des Forêts Contre les Incendies (PDPFCI) pour la période 2016-2022 approuvé par l'arrêté préfectoral n°DDTMSEFSR2018001-0002. Il définit les zones les plus exposées du département, ainsi que les moyens de lutte existants.

Ce document est par la suite décliné par massif forestier en Plan d'Aménagement des Forêts contre les Incendies (PAFI). La commune de Perpignan est située au sein de la Plaine Roussillon qui n'accueille aucun massif forestier. Elle n'est concernée par aucun PAFI.



Aléa feu de forêt et massifs des Pyrénées-Orientales (Source : PDPFCI des Pyrénées- Orientales)

La commune de Perpignan est soumise à un aléa feu de forêt subi très faible.

Le territoire communal n'est situé dans aucun périmètre d'application de la réglementation DFCI.
Perpignan accueille deux centres de secours du SDIS 66. Ils appartiennent aux compagnies Centre Nord et compagnie centre sud.

L'arrêté préfectoral n°2013238-0011 du 26 août 2013 relatif aux mesures de prévention des incendies de forêts et milieux naturels, précise les règles concernant le débroussaillement obligatoire auquel est soumis le département des Pyrénées Orientales. Toutefois, au vu du contexte et de l'occupation des sols, le site d'étude ne sera pas concerné par une obligation de débroussaillement.

Le site d'étude est concerné par un aléa incendie très faible. Le projet devra respecter les prescriptions du SDIS.

3.2.2.3. Mouvements de terrain

Les mouvements de terrains recouvrent les phénomènes suivants :

- Glissements de terrain ;
- Chutes de blocs et éboulement ;
- Coulées de boues ;
- Effondrement ;
- Erosion des berges ;

La commune est dotée du PPR Mouvement de terrain 66DTM19960004 approuvé le 10/07/2000. Ainsi, la commune de Perpignan est notamment concernée par des phénomènes de glissement de terrain.

La base BDMvt du BRGM mémorise de façon homogène, l'ensemble des informations disponibles en France, sur des situations récentes et sur des événements passés, et permet le porté à connaissance des phénomènes de mouvements de terrain. Cette base de données recense au total 22 glissements de terrain sur le territoire communal de Perpignan. Ces évènements ont notamment eu lieu dans les quartiers de Las Cobas et du Clos-Banet qui présentent des talus pentus et de grandes hauteurs rendant possible les glissements. Tous ces épisodes ont eu lieu à plus d'1 km de la zone d'étude. Depuis 1986, neuf reconnaissances d'état de catastrophe naturelles ont été attestées par arrêté préfectoral suite à des phénomènes de coulées de boue accompagnant des inondations. Toutefois, la zone d'étude n'est pas concernée par cet aléa.

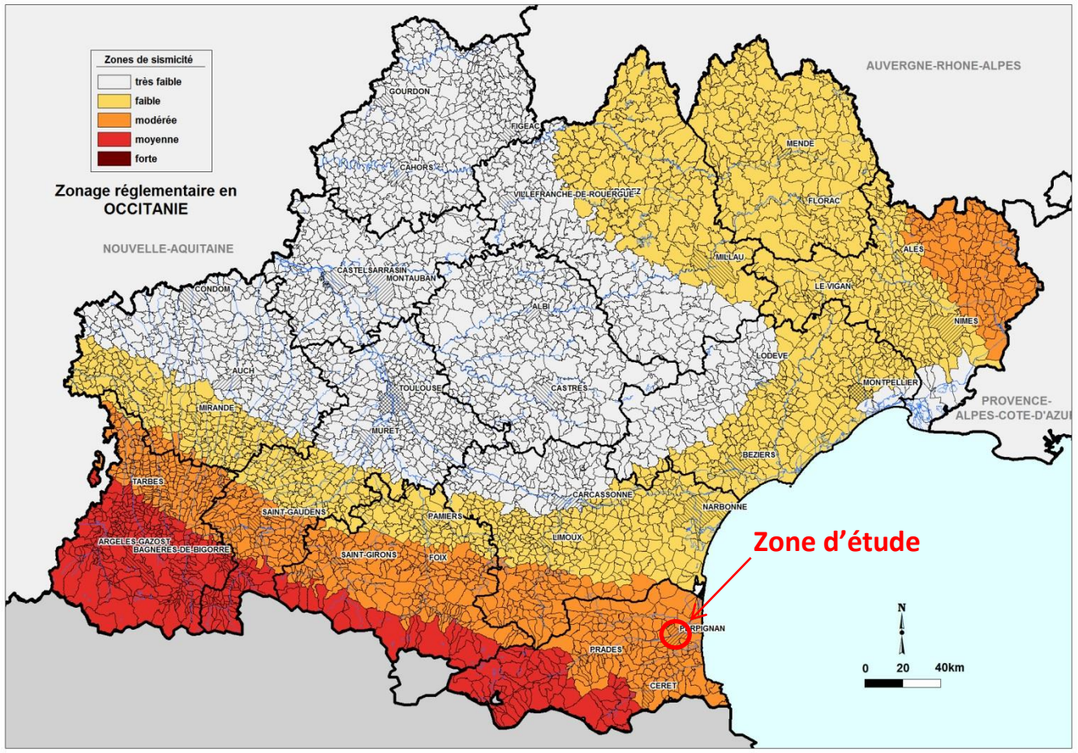
La commune de Perpignan est concernée par un aléa retrait-gonflement des sols argileux. Toutefois, l'aléa est jugé faible au droit de la zone d'étude (source : Géorisques).

La zone d'étude n'est pas concernée par l'aléa mouvement de terrain.

3.2.2.4. Sismicité

Des cartes régionales du zonage sismique de la France ont été réalisées d'après l'annexe des articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les Décret n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010 relatif au zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes.

Un arrêté préfectoral du 17 Juillet 1996 atteste de la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle suite à un séisme datant du 18 Février 1996. Depuis, la commune de Perpignan n'a pas subi d'épisodes similaires.



Carte régionale du zonage sismique en vigueur depuis le 1er mai 2011 (source : planseisme.fr)

D'après ce zonage, Perpignan fait partie d'une zone de sismicité modérée.

3.2.2.5. Radon

Le radon est un gaz radioactif identifié comme cancérigène en cas d'exposition prolongée. Son ubiquité complexifie les techniques de prévention, néanmoins les Codes de la santé publique et du Travail définissent une réglementation visant à réduire et contrôler l'exposition à ce gaz.

L'institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire classe la commune de Perpignan en catégorie 1. Cette classe regroupe les communes localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles.

La zone d'étude est concernée par un potentiel radon faible.

3.2.2.6. Risque climatique

Le risque climatique se définit par la confrontation de l'aléa climatique (sécheresse, inondations, feux de forêt, surcôte marine), de l'exposition et la vulnérabilité des populations et du milieu face à cet aléa (niveau de sensibilité face aux changements négatifs induits par l'aléa).

Le département des Pyrénées-Orientales bénéficie d'un climat méditerranéen chaud et sec. Déjà identifié comme vulnérable au risque incendie, inondation et à la canicule, il semble probable que l'évolution future du climat aura des conséquences significatives localement.

L'augmentation des températures actuelles et futures est à mettre en relation avec l'assèchement progressif des terres et de la végétation, l'augmentation des épisodes caniculaires, des risques d'inondation et des départs de feux spontanés. La zone d'étude est située en zone urbanisée, à l'écart de végétations sensibles aux épisodes caniculaires. Aux abords de la zone d'étude, quelques rares habitations sont recensées. La vulnérabilité de ces terrains face à des épisodes caniculaires ou des incendies est relativement faible. La vulnérabilité de la zone d'étude face aux risques d'inondation est contrôlée puisqu'elle accueille un bassin de rétention dont la fonctionnalité est de participer à la gestion des eaux pluviales par rétention et écrêtage.

La commune de Perpignan est concernée par le risque climatique, au droit de la zone d'étude il peut être qualifié de faible au regard de la nature de l'exposition.

3.2.3 - Risques technologiques

3.2.3.1. Transport de marchandises dangereuses

Le risque transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Ces matières peuvent être inflammables, explosives, toxiques, corrosives, radioactives… Les principaux dangers liés à l'accident lors du transport de matières dangereuses :

- **L'incendie :** lié à la présence de produits inflammables, c'est le risque le plus fréquent. Il concerne 60 % des accidents ;
- **L'explosion :** impliquant des produits inflammables transportés sous forme gazeuse, liquide ou solide, elle intervient suite à divers accidents : choc avec production d'étincelles, mélange de plusieurs produits, explosion d'artifices ou de munitions… ;
- **Le nuage toxique :** tout incendie peut dégager des fumées toxiques, avec des conséquences parfois mortelles pour l'homme, avec des troubles respiratoires ou cardio-vasculaires ;
- **La pollution de l'atmosphère, du sol, de l'eau :** sa gravité dépend de la quantité de produit volatilisé, des conditions météorologiques et de la situation géographique. Ce risque est surtout lié au transport de produits liquides.

Selon le DICRIM de Perpignan, la commune est concernée par le Transport de Matières Dangereuses (TMD) par voie routière (A9, N116, D900, D914, D617), ferroviaire, ainsi que par la présence de conduits de gaz à haute pression secteur Château-Roussillon, haut du Mas Vermeille, Las Cobas, Mas Delfau.

La zone d'étude est traversée par le boulevard Louis Noguères. Cet axe routier relie des axes de communication plus importants à savoir les routes D617 et D900 (puis l'A9). Au vu du rôle de ces axes routier dans le transport de marchandises dangereuses, le site est concerné par un danger lié au transport de Matières Dangereuses.

De par sa localisation géographique, le risque lié au transport de marchandises dangereuses au droit du site est jugé modéré.

3.2.3.2. Risque industriel

Aucun Plan de Prévention de Risque Technologique n'est approuvé sur la commune. Aucune installation nucléaire n'est recensée sur la commune.

Dix-sept établissements classés ICPE sont présents sur la commune, (source : DREAL Occitanie). Aucun n'est identifié SEVESO et quatre d'entre elles sont localisées à moins d'1 km de la zone d'étude.

Le site étudié n'est inclus dans aucun zonage de Plan de Prévention des Risques technologiques (PPRt).

3.2.3.3. Rupture de barrage

Un barrage est un ouvrage, le plus souvent artificiel, transformant généralement une vallée en un réservoir d'eau. Les barrages servent principalement à la régulation des cours d'eau, l'alimentation en eau des zones urbanisées, l'irrigation des cultures et la production d'énergie électrique. Les barrages étant de mieux en mieux conçus, construits et surveillés, les ruptures de barrages sont des accidents rares de nos jours.

D'après le DICRIM de Perpignan, cinq barrages sont présents dans le département des Pyrénées-Orientales. La commune de Perpignan est concernée par le barrage de Vinça sur la Têt, situé à moins de 23 km des limites communales, en amont de Perpignan.

Une partie importante de la ville se situe dans la zone qui serait inondée par l'onde de submersion du barrage de Vinça. Lors d'une rupture, le flux crée arriverait à Perpignan en 1h15 environ. Etant donné la topographie plane de la ville, il semble probable que le site d'étude soit également concerné par une inondation en cas de rupture de l'ouvrage.

Le barrage de Vinça fait l'objet d'un Plan particulier d'Intervention (PPI) qui serait déclenché par le préfet en cas de danger immédiat.

Barrage de Vinça

La zone d'étude est soumise au risque de rupture de barrage.

3.2.3.4. Aléas miniers

La zone d'étude n'est incluse dans aucun périmètre d'aléa minier ou de vides souterrains.

3.2.4 - Synthèse des enjeux liés aux servitudes

Enjeu	Intensité	Evaluation
Santé publique	Modérée	La zone d'étude n'est concernée par aucune servitude liée à un captage AEP public ou privé. Le site est situé en bordure du périmètre de protection éloigné des captages « Près des Vignes Bompas ». Ces captages sont situés 2,2 km à l'est du projet.
Milieu naturel	Faible	Le site est localisé au sein d'un espace globalement peu sensible vis-à-vis du milieu naturel (hors périmètre de protection, hors ZNIEFF, hors site Natura 2000). La zone d'étude est toutefois concernée par les périmètres soumis aux PNA du Lézard Ocellé et des Odonates.
Agriculture	Nulle	Aucun enjeu n'est identifié pour le milieu agricole, étant donné la nature des terrains (bassin de rétention).
Patrimoine culturel et paysage	Nulle	Aucun monument historique n'est situé dans un périmètre de 500 m autour de la zone d'étude. Du fait de la nature des terrains et de l'historique du site, aucune sensibilité archéologique n'est identifiée.
Voies de communication	Modérée	Le boulevard de Noguères passe entre la partie Est et la partie Ouest de la zone d'étude. Par ailleurs, l'aéroport de Perpignan Sud France est positionné à environ 2,5 km à l'ouest du site d'étude.
Lois littoral et montagne Défense nationale	Nulle	La zone d'étude n'est concernée par aucune servitude liée aux lois littoral ou montagne ou à la défense nationale.
Activités industrielles / Réseaux de distribution	Modérée	Le site d'étude n'est concerné par aucune autre contrainte ou servitude au titre des réseaux de distribution hormis celle relative à la gestion des eaux pluviales et à sa fonction de rétention et d'écrêtage des crues qui doit être conservée. Le site étudié n'est inclus dans aucun zonage de Plan de Prévention des Risques technologiques (PPRt). Il est concerné par un risque industriel jugé faible.
Risques naturels	Modérée	La zone d'étude est très partiellement concernée par le risque d'inondation (PPRi aléa faible) mais de par sa fonction de rétention est susceptible de recueillir une lame d'eau importante en cas d'épisodes pluvieux intenses de l'ordre de 2 m. Le site d'étude est concerné par un aléa incendie très faible. Le projet devra respecter les prescriptions du SDIS. La zone d'étude n'est pas concernée par l'aléa mouvement de terrain.
Risques technologiques	Modérée	De par sa localisation géographique, le risque lié au transport de marchandises dangereuses au droit du site est jugé modéré. La zone d'étude est soumise au risque de rupture de barrage.

La zone d'étude ne présente à priori aucune servitude ni aucun risque rédhibitoire à l'établissement d'un projet. Les enjeux majeurs sont liés à la proximité de l'aéroport de Perpignan Sud de France, à la proximité d'une voie routière fréquentée (2x2 voies – risque TMD) et de sa fonction de bassin de rétention (inondabilité du bassin).

3.3 - MILIEU CLIMATIQUE

3.3.1 - Généralités

Les données utilisées pour la présentation climatologique du site proviennent de la station météorologique de Perpignan située à environ 3 km à l'ouest de la zone d'étude (latitude : 42°44'12''N, longitude : 2°52'18'').

La zone d'étude se trouve au sein de la plaine du Roussillon, dans une région à climat méditerranéen typique. Il se caractérise par des hivers doux, des été secs et chauds, et des précipitations brutales et irrégulières, une durée d'ensoleillement importante et des vents fréquents et violents (Source : PLU de Perpignan - Rapport de présentation).

Les valeurs moyennes pertinentes dites « normales » relatives à la température, aux précipitations et à l'ensoleillement portent sur une période de trente ans.

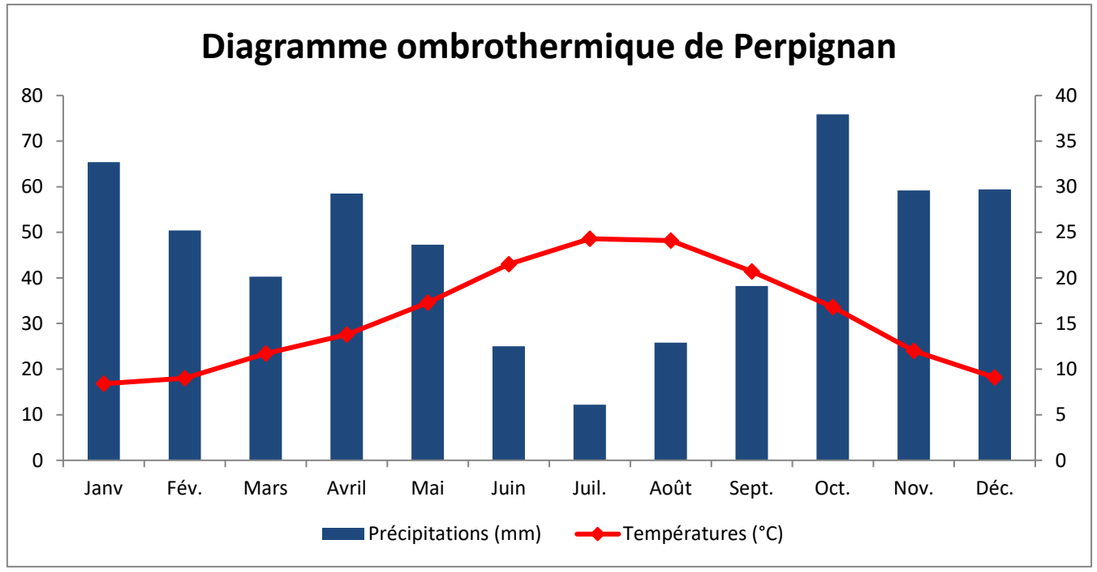


Diagramme ombrothermique de Perpignan (Source : Météo France, édité le 06/11/2018)

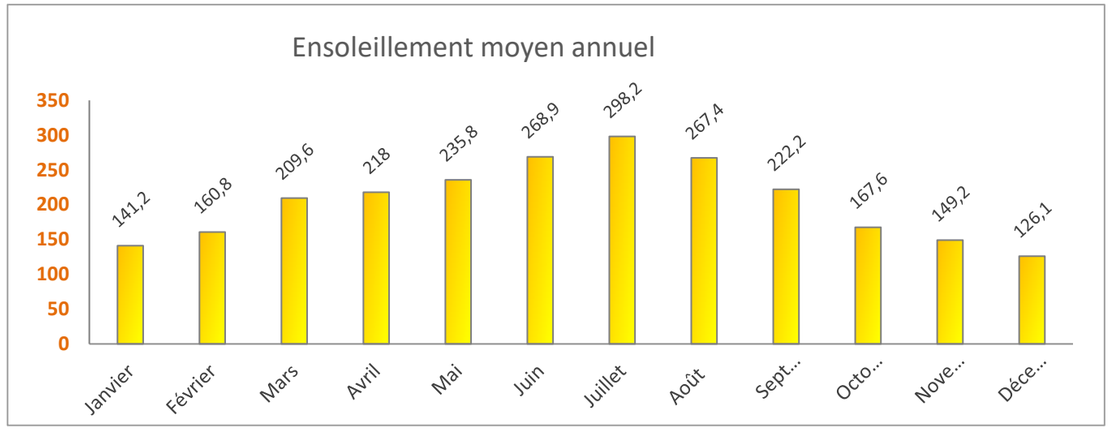
3.3.2 - Températures

Au cours de l'année, les températures moyennes varient entre 8,4°C (Janvier) à 24,3°C (Juillet), soit une amplitude de 15,9°. Le tableau suivant présente les températures mensuelles moyennes :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
Température moyenne en °C	8,4	9	11,7	13,8	17,3	21,5	24,3	24,1	20,7	16,8	12	9,1	15.8

3.3.3 - Ensoleillement

La station de Perpignan recense en moyenne 2 465 heures d'ensoleillement par an. Les données concernant la durée d'insolation mensuelle et annuelle (moyenne en heures) sont les suivantes :



L'irradiation globale horizontale est l'énergie lumineuse réelle reçue du soleil à la surface de la terre durant un mois (ou une journée) en tenant compte des phénomènes météorologiques. La commune de Perpignan présente un potentiel photovoltaïque d'environ 1500 kWh/m².

3.3.4 - Pluviométrie

La pluviométrie annuelle moyenne est de 557,6 mm. Entre le mois le plus sec et le plus pluvieux, une variation de 63,7 mm est observée. Les précipitations sont les plus abondantes d'octobre à avril, avec un maxima atteint généralement en octobre.

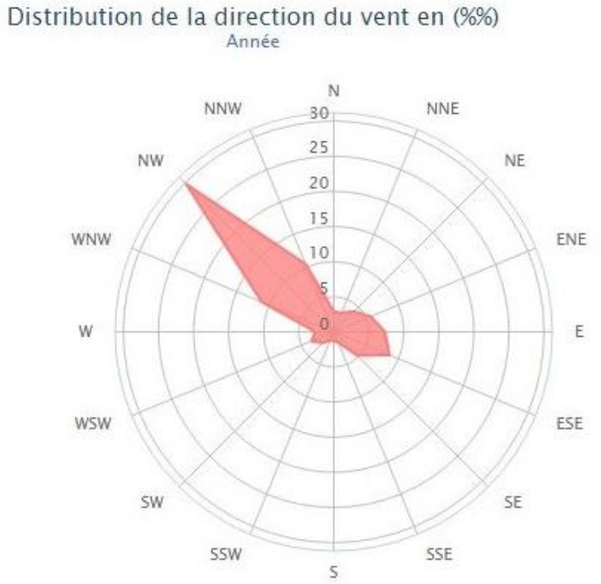
Les épisodes méditerranéens sont responsables de pluies intenses en période automnale. Ce phénomène, bien connu des régions méditerranéennes, est causé par la confrontation de deux masses d'air de densité et de température différentes. Dès le mois de Septembre, la température de l'air continental voit sa température chuter progressivement. Cependant, suite à la période estivale, la Méditerranée est réchauffée et diffuse des masses d'air chaudes et humides en direction des terres. L'instabilité résultante de cette rencontre va être contenue sur le pourtour Méditerranéen par les divers reliefs montagneux (Pyrénées, Cévennes, Corbières, Pré-Alpes…) et provoquer des orages intenses et violents.

La pluviométrie observée de Mai à Septembre est moindre avec un minima de 12,2 mm atteint en juillet. Le tableau suivant présente les hauteurs moyennes de précipitations :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Cumul annuel en mm
Cumul mensuel des précipitations en mm	55,4	50,4	40,3	58,5	47,3	25	12,2	25,8	38,2	75,9	59,2	59,4	557,6

Sur une année, les relevés pluviométriques font état en moyenne de 92,4 jours de précipitations, dont 54 jours avec une hauteur d'eau journalière comprise entre 1 et 5 mm, 24,3 jours avec une hauteur journalière comprise entre 5 et 10 mm. Seulement 14,1 ont été recensés pour une hauteur d'eau ≥ 10 mm.

3.3.5 - Vents



Rose des vents de Perpignan (Source : windfinder.com, 2018)

Les données concernant les vents sont issues de la station de mesure des vents de l'Aéroport de Perpignan, à 3 km à l'ouest de la zone d'étude.

Sur le secteur de l'étude, le vent dominant est la Tramontane, vent froid et sec provenant du nord-ouest et se dirigeant vers le Golfe du Lion. Selon la rose des vents ci-contre, 30 % des vents proviennent du nord-ouest. Il souffle par rafales pouvant atteindre 100 km/h. Perpignan enregistre une moyenne de 115 jours de Tramontane par an pour une vitesse moyenne de près de 20 km/h.

Le vent Marin, de secteur sud-est, est plus chaud et humide. Moins fréquent que la Tramontane, il se place en seconde position des vents balayant le département.

3.3.6 - Evènements climatiques exceptionnels

Le département des Pyrénées-Orientales est régulièrement soumis à d'importants épisodes pluvieux et de violentes crues. L'évènement le plus marquant reste l'épisode pluvieux intense de 1940 qui a ravagé durant 4 jours le territoire et causé de nombreux décès du fait des inondations dévastatrices. Il reste la référence en termes de catastrophe naturelle pour la prévention et la gestion des risques.

En Novembre 1999, un épisode méditerranéen exceptionnel et de grande étendue a frappé les départements de l'Aude, du Tarn, de l'Hérault et des Pyrénées-Orientales. A Perpignan, un maximum de 222 mm/h de précipitation a été enregistré durant la seconde nuit d'intempérie. Des rafales de vent marin (sud-est) jusqu'à 100 km/h sont également recensées lors de cet épisode. Cet évènement a été particulièrement meurtrier avec 35 décès.

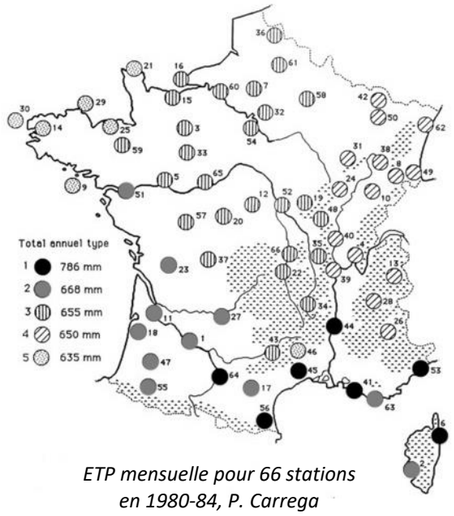
La dernière crue exceptionnelle recensée date de Mars 2013.

Le département des Pyrénées-Orientales est l'un des plus ensoleillés de France. Lors de la canicule de 2003, un record de chaleur à la station de Perpignan a été enregistré avec une température de 38,2°C.

3.3.7 - Evapotranspiration potentielle (ETP)

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

L'évapotranspiration potentielle est la quantité maximale d'eau susceptible d'être évaporée sous un climat donné par un couvert végétal abondant, en pleine croissance et bien alimenté en eau. Elle s'exprime en hauteur d'eau. L'ETP est, au point de vue agronomique, d'importance primordiale puisqu'elle correspond au régime hydrique optimal des plantes (son calcul est utilisé pour évaluer les besoins en eau d'irrigation). Par ailleurs, intégrant plusieurs facteurs tels que la température, l'insolation, le vent, l'hygrométrie, etc., l'ETP, surtout comparée à la pluviométrie, permet de caractériser valablement un climat. Le total annuel type de l'ETP dans le secteur de Perpignan est de 786 mm et peut être accentué par les vents (ETP calculée en 1980-84 : *L'évapotranspiration potentielle et réelle dans le Midi méditerranéen*, 1988, Pierre Carrega).



ETP mensuelle pour 66 stations en 1980-84, P. Carrega

Le bilan hydrique global dans le département (Pluviométrie - ETP) est généralement déficitaire.

3.3.8 - Synthèse des enjeux climatiques

Enjeu	Intensité	Evaluation
Ensoleillement	Forte	Le département des Pyrénées Orientales bénéficie d'un ensoleillement important favorable à l'accueil des installations photovoltaïques.
Vent	Modérée	La commune étudiée est soumise à la Tramontane (moyenne de 115 jours de vent par an), vent fréquemment fort. Le département est globalement assez venté avec une fréquence et une intensité des vents élevées.
Pluviométrie	Faible	Le nombre annuel de jours de pluie est réduit, mais les précipitations sont souvent intenses.

3.4 - TOPOGRAPHIE ET MILIEU PEDOLOGIQUE

3.4.1 - Contexte topographique

Contexte altimétrique	*Document n°18.182 / 4*	*Dans le texte*
Topographie actuelle du site	*Document n°18.182 / 5*	*Dans le texte*

Le département des Pyrénées-Orientales est limitrophe avec l'Espagne au Sud, son relief est donc fortement influencé par la chaîne des Pyrénées. Le pic du Carlit est le point culminant du territoire avec 2 921 mètres d'altitude. Elément identitaire majeur, le pic du Canigou, bien que moins élevé (2784 m) constitue le point de repère principal du relief local.

Perpignan est située au cœur de la plaine agricole du Roussillon, délimitée au sud et à l'ouest par la chaîne des Pyrénées, au nord par le massif des Corbières et à l'est par la Méditerranée (Source : PLU de Perpignan). La ville s'inscrit donc dans un contexte topographique de plaine, caractérisé par un relief peu marqué excepté sur les secteurs de coteaux au sud du territoire.

La vallée de la Têt scinde selon un axe Est/Ouest le territoire communal en deux parties inégales. De part et d'autre subsiste un système étagé de terrasses fluviales.

La partie Nord possède une altitude oscillant entre 20 et 40 m NGF. Ce secteur accueille notamment le plateau de Torremila situé au niveau de la terrasse de la Llabanèse au nord-ouest de la zone d'étude, à une altitude atteignant 40 m NGF. Ce plateau contraste avec le secteur du Vernet parcouru par de nombreux ruisseaux et canaux et ne dépassant pas 20 m NGF.

Au sud de la Têt, les collines pliocènes sont sculptées par les nappes alluviales de la terrasse de Cabestany jusqu'au littoral. Le relief est marqué par un grand nombre de points hauts dont les remparts de la citadelle et le secteur de Saint Charles atteignant 50 m NGF. Le fort du *Serrat d'en Vaquer* domine le sud-ouest de Perpignan avec une altitude de 100 m NGF.

A l'est de la commune de Perpignan, les variations d'altitude restent faibles oscillant entre 10 et 20 m NGF.

Dans cette Plaine du Roussillon se multiplient vergers, vignobles et pôles urbains. La commune de Perpignan est notamment caractérisée par un tissu urbain dense.

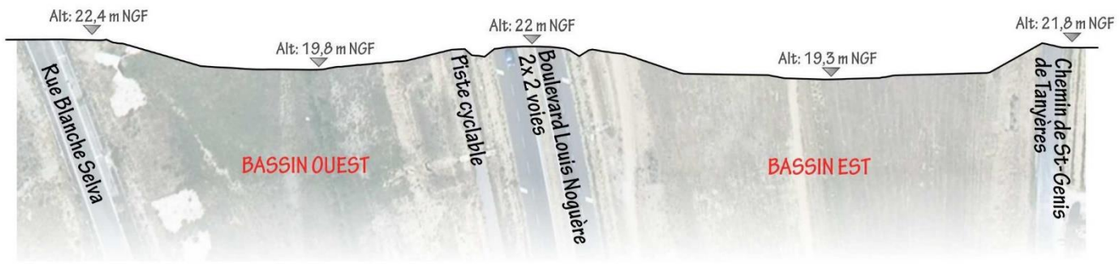
3.4.2 - Topographie au droit de la zone d'étude

Dans le secteur de la zone d'étude, la topographie du terrain naturel est globalement plane et s'établit à une cote altimétrique variant entre 21 et 22 m NGF.

Le site d'étude est un bassin de rétention, il forme localement une dépression d'une profondeur de l'ordre de 2 m avec une cote altimétrique en fond de bassin de l'ordre de 19 à 20 m NGF.

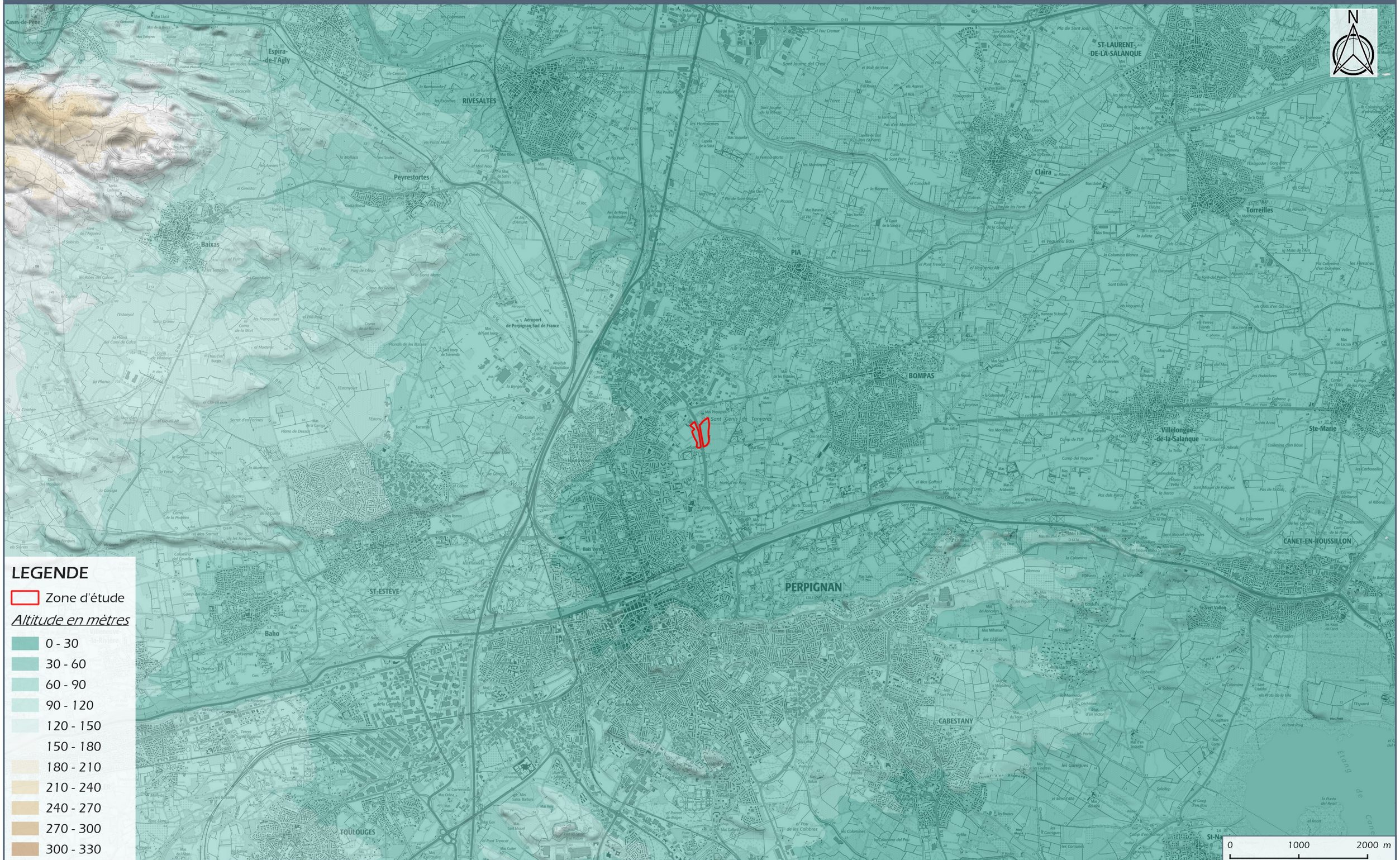
Vue de la zone d'étude : Bassin secteur Est (novembre 2018)

Vue de la zone d'étude : Bassin secteur Ouest (novembre 2018)



CONTEXTE ALTIMETRIQUE

Echelle - 1:50 000



LEGENDE

- Zone d'étude

Altitude en mètres

- 0 - 30
- 30 - 60
- 60 - 90
- 90 - 120
- 120 - 150
- 150 - 180
- 180 - 210
- 210 - 240
- 240 - 270
- 270 - 300
- 300 - 330

MICA environnement

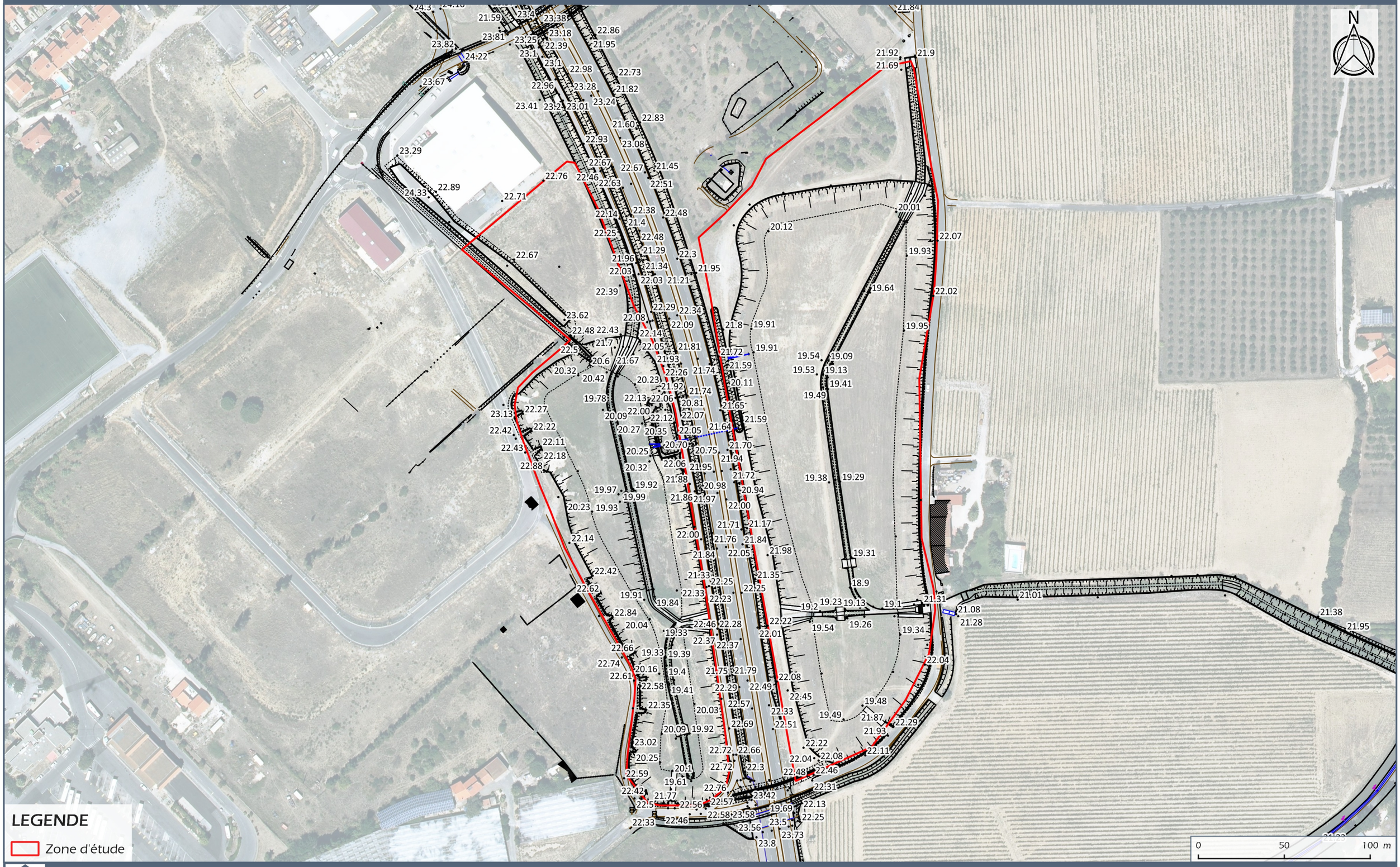
QUADRAN — Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)

DOCUMENT 18-182 / 04

Source : Scan 25

PLAN DE LA TOPOGRAPHIE ACTUELLE

Echelle - 1:2 000



QUADRAN — Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)

DOCUMENT 18-182 / 05

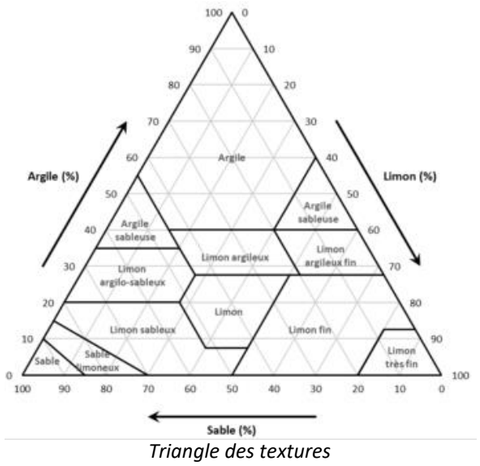
Source : BD-Ortho

3.4.3 - Contexte pédologique

Selon la carte pédologique de l'INRA, la zone d'étude est concernée par une association de sols d'alluvions fluviatiles.

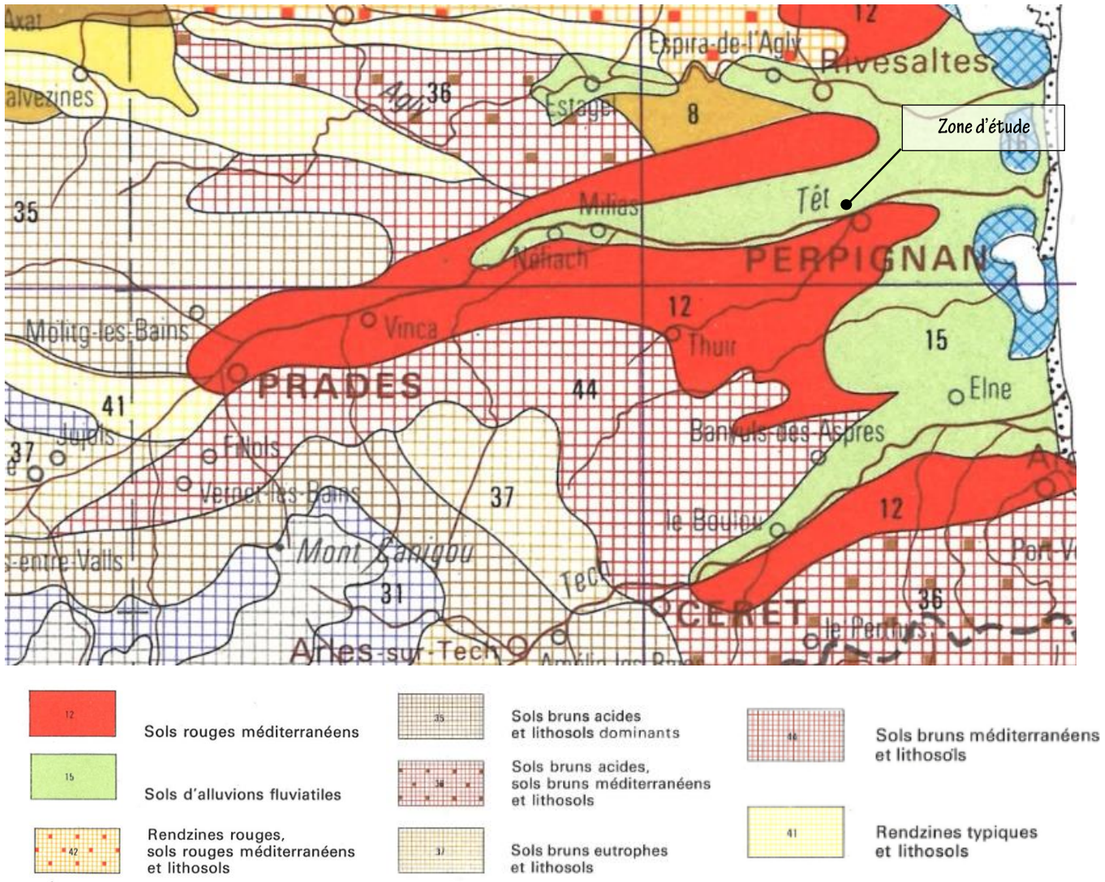
Cette association consiste surtout en des sols développés sur des dépôts alluviaux récents et modernes. Ils varient très largement quant à la texture, à la composition chimique, ainsi que d'un point de vue de l'hydromorphie. Les sols qui composent l'association se rattachent essentiellement à trois groupes classés en trois catégories en fonction de leur évolution :

- Les sols alluviaux fluviatiles bruts. Ces sols d'apport correspondent à des alluvions du lit mineur du cours d'eau La Têt, constamment remaniées et à peine colonisés par la végétation ;
- Les sols alluviaux fluviatiles jeunes. Il s'agit de sols de fonds de vallée formés sur des alluvions récentes du lit majeur du cours d'eau. Ils présentent une grande diversité en raison de l'hétérogénéité texturale des matériaux alluviaux et de la variabilité de la profondeur de la nappe phréatique. L'horizon superficielle humifère A1 est généralement mince et les signes d'hydromorphie peuvent n'apparaitre qu'à profondeur assez grande ;
- Les sols alluviaux calcimorphes. Il s'agit de sols riches en calcaire, de profil AC, formés sur alluvions calcaires avec nappe phréatique en profondeur. L'horizon A grumeleux est un mull calcique et on observe fréquemment un horizon d'accumulation calcaire au sommet des alluvions. Dans l'ensemble, les sols de cette association sont très variables en raison de l'hétérogénéité des dépôts alluviaux Dans le cas de la vallée de La Têt ces dépôts ont une texture plutôt grossière, sableuse, ou sablo-limoneuse. Ces sols sont très productifs et sont souvent intensément cultivés (cultures maraîchères et horticoles, arboriculture).



Triangle des textures

Selon l'outil cartographique Geosol mis à disposition par Gissol et le triangle des textures, le sol présent au niveau du secteur d'étude présente une texture limoneuse. Les proportions moyennes mesurées entre 1990 et 2009 sont pour l'argile d'environ 15 % (150,9 g/kg entre 1990 et 2009), pour le limon d'environ 36 % (362,4 g/kg) et le sable d'environ 46 % (463.6 g/kg).



Extrait de la carte pédologique de la France au 1/1 000 000, INRA

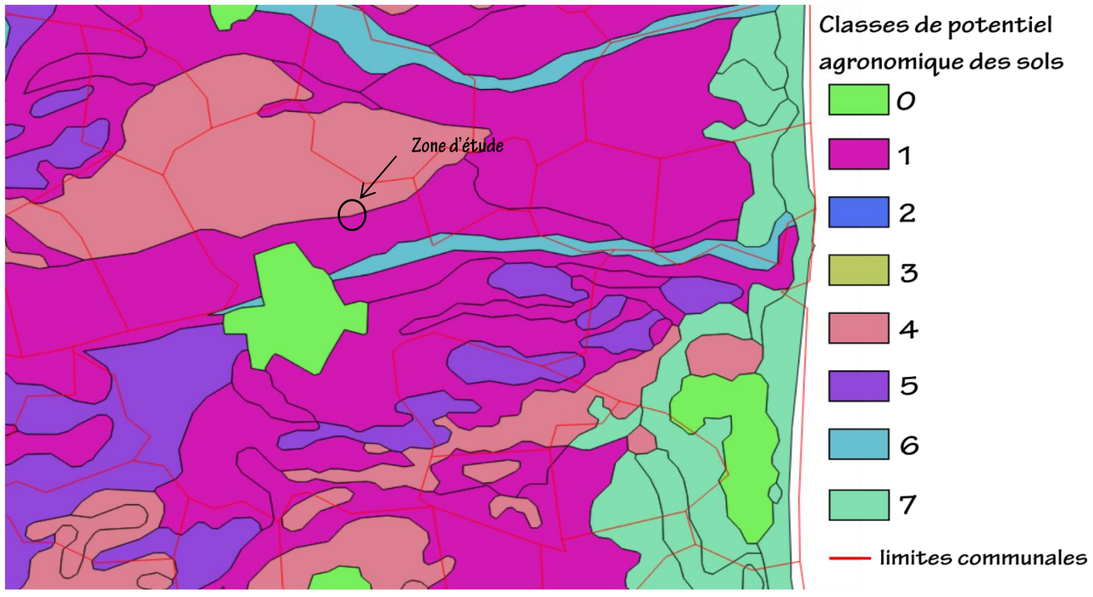
La Capacité d'Echange Cationique d'un sol (CEC) est la quantité de cations que celui-ci peut retenir sur son complexe adsorbant à un pH donné, à savoir sur l'argile ou l'humus qu'il contient. La CEC d'un sol est donc fonction des quantités d'argiles et de matière organique du sol, mais également la nature de ces éléments et le pH du sol. Les sols à forte CEC sont des réservoirs d'éléments nutritifs chargés positivement (Ca^{2+}, K^{+}, Mg^{2+}, Na^{+}) puisqu'ils présentent une grande capacité d'échange et de fixation d'éléments cationiques. Selon l'outil Cartographique Geosol, entre 2010 et 2014 la zone d'étude présente une CEC de 7,76 cmol+/kg (méthode Metson) en moyenne, ce qui est relativement faible et peu favorable aux cultures.

L'indicateur de Qualité des sols (IQS) est un outil adapté au contexte régional et :

- permettant d'apprécier le potentiel d'utilisation agricole global d'un sol à long terme ou très long terme ;
- proposant une classification des sols selon un nombre de modalités limités (salinité, réserve utile, et contraintes secondaires du type battance, pierrosité, pH, etc.);
- Facilement mis en œuvre dans un court délai (utilisation de données spatiales pédologiques disponibles).

L'IQS permet de déterminer la classe de potentiel agronomique d'un sol. Echelonnée de 1 (sols à haute valeur agronomique) à 7 (sols à faibles valeur agronomique), le potentiel agronomique d'un sol s'appuie sur la capacité du sol à stocker l'eau (réserve utile en eau). Ce critère a été retenu car il est déterminant pour l'agriculture du fait de l'irrégularité de l'approvisionnement en eau duquel dépend l'agriculture en Languedoc-Roussillon.

La carte suivante représente les potentialités agronomiques en Languedoc-Roussillon mise à disposition par le site officiel Geo.data.gouv.fr.). Près de deux tiers du territoire communal appartiennent à la classe de potentiel agronomique numéro 1 Il s'agit en effet de sols d'alluvions fluviatiles très fertiles. Ils assurent une large gamme de productions agricoles et justifie la vocation agricole de la Plaine du Roussillon. Le reste du territoire communal est partagé entre des secteurs classé de 4 à 6 ce qui correspond à des potentiels moyens à faible. La classe de potentiel agronomique 0 figurant dans la légende correspond généralement à des étendues d'eau et des secteurs fortement urbanisés. La zone d'étude est concernée par des sols de potentialité agronomique 4 au nord, et 1 au sud. Toutefois, ces données restent à prendre avec précaution en raison du manque de précision quant au positionnement exact de la zone d'étude sur la carte de potentialité agronomique.



Carte de potentialité agronomique (Source : Geo.data.gouv.fr).

Selon les données pédologiques, les sols du secteur semblent posséder une potentialité agronomique moyenne à forte et ne sont pas concernés par des phénomènes d'érosion. La topographie relativement plane du secteur peut constituer un élément favorisant la mise en valeur agricole. La présence de parcelles de vignes à l'est de la zone d'étude, et de vergers à l'ouest atteste la richesse des terres du site pour l'agriculture. Toutefois, il est important de rappeler que le site d'étude a fait l'objet d'un creusement sur 2 m de profondeur (bassin de rétention) ayant conduit à la perte de l'horizon agricole des sols.

La pédologie est localement favorable à la mise en culture. Au droit du site d'étude, le potentiel agronomique des sols est nul dans les bassins est et ouest.

3.4.4 - Etat de pollution des sols

D'après l'inventaire historique de sites industriels et d'activités de service « BASIAS », de nombreux sites industriels et activités de service ont été recensés sur la commune de Perpignan. La grande majorité de ces sites sont localisés au centre du territoire communal. Au nord, les sites BASIAS sont distribués selon l'axe routier D88 d'orientation nord/sud et en se concentrant. Au sud la distribution de ces sites est plus aléatoire. Aucun site BASIAS n'a été répertorié au droit de la zone d'étude. Les sites les plus proches (dans un rayon de 300 m) sont les suivants :

SITES BASIAS	ACTIVITE PRINCIPALE	ETAT DU SITE	DISTANCE AU SITE D'ETUDE
LRO6600030	Carrosserie du Sud : Garages, ateliers, mécanique et soudure Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules...)	En activité	240 m
LRO6601566	Poch Augustin et Genexa Richard Sté : Construction de réseaux et de lignes (électrique, isolation, eau, gaz, plomberie). Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules...).	En activité	290 m
LRO6600827	Usine des Produits Dutec : Fabrication et/ou stockage de pesticides et d'autres produits agrochimiques (phytosanitaires, fongicides, insecticides, ...). Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien.	Activité terminée	300 m
LRO6601472	Transports Groupement d'Intérêts Economiques : Garages, ateliers, mécanique et soudure. Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.).	En activité	300 m
LRO6600676	Sté d'Application de Revêtements Alimentaires (SARA) : Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)	En activité	400 m

Localisation des sites BASIAS (Source : Géorisques).

BASOL est une base de données répertoriant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif. D'après la base de données Géorisques, la commune de Perpignan accueille à ce jour 6 sites BASOL tous situés à plus d'1 km de la zone d'étude :

- SARL Démolitions autos Marty. Situé à 1,2 km, il s'agit du site BASOL le plus proche de la zone d'étude. Ce site de classe 2 (à surveiller) est traité, avec restrictions d'usages ou servitudes imposées ou en cours. Le site était anciennement occupé par un centre VHU qui s'est orienté vers une activité de stockage de VHU avant d'être délocalisé vers la commune de Pia en 2003. Le site a alors été transformé en friche industrielle où une vingtaine de carcasses de VHU ont été incendiées. La pollution est directement liée au fonctionnement de l'exploitation.
- UIOM de Perpignan. Ce site, aujourd'hui en cessation d'activité, correspond à un centre de traitement d'ordures ménagères constitué d'une usine d'incinération et d'une aire de production de compost ;
- SHELL Perpignan. Ce site correspond à une station de service de distribution de carburants exploitée par la société SHELL depuis 1981. Ses activités ont été arrêtées en 2005. Le site est actuellement en cours de traitement avec des objectifs de réhabilitation.
- Centre EDF-GDF Services. Ce site correspond actuellement aux bâtiments administratifs et techniques et au poste de transformation de la société EDF-GDF. Jusqu'en 1968 il accueillait une usine fabricant du gaz à partir de la distillation de la houille. Le site a été traité et connait des restrictions d'usages.
- SOPER. Actuellement en cessation d'activité, ce site était utilisé dans le cadre de la récupération de ferrailles et papiers. Le site a été traité et connait des restrictions d'usages.
- SNAG France TELECOM. En cessation d'activité depuis 2000, ce site était utilisé en tant qu'atelier d'entretien d'un parc de véhicules, avec cabine de peinture et distribution de carburants.

Concernant le périmètre de la zone d'étude, les photographies historiques montrent que l'occupation du sol était agricole jusqu'en 2005-2006, années de démarrage de la construction du bassin de rétention de Bel-Air. Le boulevard Louis Noguères a été construit suite à la création de ce bassin.

La bibliographie disponible et cet historique cartographique permet de mettre en évidence qu'aucune pollution industrielle ne semble probable sur le site d'étude. Seule une pollution liée à la fonction du site (bassin de rétention) est potentielle sur les parcelles concernées. En effet, présent en zone urbaine, le bassin concentre les eaux pluviales potentiellement chargées en différents éléments comme des éléments traces métalliques (EMT) et des hydrocarbures (pollution urbaine liée à la voierie et au trafic routier principalement).

Aucune pollution n'est avérée sur site et les sources identifiées ne peuvent être responsable d'une pollution majeure.

3.4.5 - Stabilité des terrains

La zone d'étude est implantée au sein de la plaine du Roussillon. Ainsi, le secteur est peu sensible aux mouvements de terrain et la composition des sols exclu tout risque de gonflement-retrait des argiles au droit du site d'étude.
La nature même du sol et du substrat géologique corrélée à la topographie du bassin confère une cohésion satisfaisante assurant une bonne stabilité des terrains.

3.4.6 - Synthèse des enjeux relatifs aux sols

Enjeu	*Intensité*	*Evaluation*
Topographie	Faible	Dans le secteur de la zone d'étude, la topographie du terrain naturel est globalement plane et s'établit à une cote altimétrique variant entre 21 et 22 m NGF. Le site d'étude étant occupé par un bassin de rétention, il forme localement une dépression d'une profondeur de l'ordre de 2 m avec une cote altimétrique en fond de bassin de l'ordre de 19 à 20 m NGF.
Sols	Faible	La pédologie est localement favorable à la mise en culture. Au droit du site d'étude, le potentiel agronomique des sols est nul dans les bassins.
Etat de pollution	Faible	Aucune pollution n'est avérée sur site et les sources identifiées ne peuvent être responsable d'une pollution majeure.
Stabilité	Faible	La nature même du sol et du substrat géologique corrélée à la topographie du bassin confère une cohésion satisfaisante assurant une bonne stabilité des terrains.

3.5 - MILIEU HYDROLOGIQUE

3.5.1 - Contexte hydrographique

Contexte hydrographique	Document n°18.182 / 6	Dans le texte

Le site d'étude appartient au bassin hydrographique Rhône Méditerranée (RM), dans le bassin-versant « Côtiers ouest, lagunes et littoral » et du sous-bassin versant de la « Têt » (code CO_17_18).

Plusieurs cours d'eau sont situés dans le secteur :

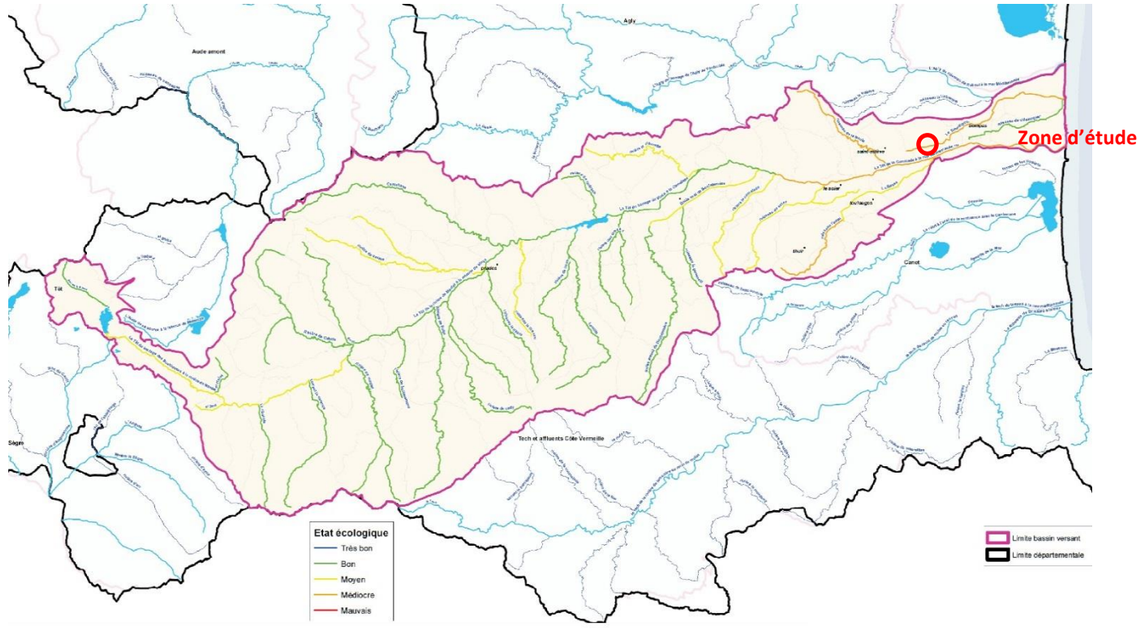
- Le canal (rec) du Vernet et Pia (FRDR3069), situé entre 50 en 100 m au sud du site ;
- Le ruisseau le Bourdigou (FRDR222) situé environ 700 m au sud du site ;
- Le fleuve la Têt « La Têt de la Comelade à la mer Méditerranée » (FRDG223) situé environ 1,5 km au sud du site ;
- Le ruisseau de la Llabanère (FRDR12079) situé environ 2,5 km au nord du site, et appartenant au bassin versant de l'Agly ;
- Le fleuve l'Agly situé environ 4,2 km au nord-est du site.

L'Agly et la Têt constituent les deux principaux cours d'eau du secteur. Le débit de l'Agly est pratiquement nul de juin à fin août, voire septembre ou octobre. Les ondes de crue l'Agly coïncident très nettement avec les précipitations sans ruissellement retardé. Seule la Têt présente un écoulement permanent.

3.5.1.1. La Têt

La Têt prend sa source dans le Capcir au pied du pic Carlit, à 2 405 m d'altitude, dans la commune d'Angoustrine-Villeneuve-des-Escaldes, et se jette dans la Méditerranée à Canet-en-Roussillon, après un parcours de près de 120 km ponctué par deux grands barrages : le barrage des Bouillouses et celui de Vinça. En incluant les affluents, le bassin qui s'étend sur 1 500 km² compte 580 km linéaires de cours d'eau ce qui en fait le plus grand bassin versant des Pyrénées-Orientales.

Le régime de la Têt est tributaire de l'enneigement et de la fonte des neiges au printemps, et secondairement des pluies automnales. Son débit d'étiage peut être inférieur à 250 l/s alors que le débit moyen annuel est de 11 m3/s. Les crues s'observent essentiellement à l'automne (septembre-octobre), voire au printemps entre février et mai. Si son débit est souvent faible, la Têt peut connaître des crues spectaculaires et son débit atteindre un record de 3 600 m3/s. De tels volumes d'eau entraînent souvent d'importantes quantités de sédiments solides rendant le caractère de telles crues encore plus dévastatrices. C'est pourquoi le cours inférieur des fleuves côtiers du Roussillon a été calibré et des aménagements ont été ou seront réalisés dans les moyennes et hautes vallées.



Bassin versant de la Têt et du Bourdigou (source : SMBVT)

3.5.1.2. Les canaux d'irrigation

Initialement, les agouilles (canaux) étaient destinés à acheminer l'eau des rivières vers les sites de production agricole afin d'en assurer l'irrigation. Construites au 15ème siècle, les agouilles sont actuellement intégrées au tissu urbain de la ville de Perpignan. Une partie des canaux servent ainsi à l'évacuation des eaux pluviales.

Les canaux d'irrigation, qui ont une importance notable dans cette région roussillonnaise et en particulier dans les vallées de la Têt et du Tech au Sud, restent peu conséquents dans le secteur d'étude. On note cependant la présence du canal du Vernet et Pia en rive gauche de la Têt, situé au sud du site du projet.

Dans ce secteur et notamment celui de la Salanque, l'arrosage des cultures maraîchères ou fruitières est essentiellement assuré par des captages individuels d'eau souterraine. Il n'y a pas d'irrigation à l'Est de Perpignan entre les agglomérations du Canet, Saint-Nazaire, Cabestany et Château-Roussillon, la vigne étant le type de culture dominant.

Le canal du Vernet et Pia est alimenté par une prise d'eau sur la Têt au niveau du Soler, au sud de Pézilla-la-Rivière, à la cote 63 m NGF environ.

Canal du Vernet et Pia au sud de la zone d'étude

Un contrat de canal, l'ASA du canal du Vernet et Pia, a été signé le 10 juin 2014.

3.5.1.3. Le Bourdigou

Le Bourdigou est un cours d'eau côtier situé dans la plaine de la Salanque, entre l'Agly au nord et la Têt au sud. La zone d'étude est située au niveau de deux bassins de rétention avec surverse vers un canal rejoignant le ruisseau « El Vivier Gros » qui devient « la Basse » plus en aval, puis « l'Agulla de l'Auca » affluent en rive droite du Bourdigou juste avant la mer Méditerranée.

Son bassin versant couvre environ 90 km² et est constitué du nord au sud par :

- La Llabanère qui devient le Bourdigou à l'aval de Torreilles ;
- L'Auque qui se rejette dans le Bourdigou au niveau de Sainte-Marie ;
- Le ruisseau de Villelongue qui se jette dans l'Auque en amont de Sainte-Marie.

Le fonctionnement hydraulique de ces thalwegs ou émissaires pluviaux est aujourd'hui en partie contrôlé par un ensemble de bassins de rétention réalisés à l'amont de l'autoroute A9 et qui a un rôle de protection contre les inondations et la compensation des nouvelles urbanisations.

Ce réseau hydrographique est très artificialisé et son fonctionnement dépend des apports des canaux ou des apports pluviaux. La pente de ce réseau est globalement très faible, de l'ordre de 3 et peut être le siège de débordements et de problèmes d'évacuation, au niveau du quartier du Vernet à Perpignan et de Bompas.

Le secteur est concerné par le SDAGE Rhône-Méditerranée et le Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Têt (SMBVT), et le contrat de rivières Têt et Bourdigou 2017-2022.

Les masses d'eau distinctes sont évaluées par le SDAGE RM :

Masse d'eau superficielle	Code	Etat chimique en 2009	Etat écologique en 2009	Objectif de bon état écologique-Echéance	Objectif de bon état Chimique - Echéance	Justification du report d'échéance
La Têt de la Comelade à la mer Méditerranée	FRDG223	Inconnu	Médiocre	2027	2027	*FT*
Le Bourdigou	FRDR222	Inconnu	Médiocre	2027	2015	*FT*
Le canal du Vernet et Pia	FRDR3069	-	-	-	-	-

FT : Faisabilité Technique.

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

Fonctionnement hydrologique de la zone d'étude	*Document n°18.182 / 7*	*Dans le texte*

Le site d'étude est implanté au niveau d'un bassin de rétention, nommé bassin « Bel-Air » et formé de deux sous-bassins situés de part et d'autre du boulevard Louis Noguères dans la partie Est de Perpignan. Ce bassin appartient à un réseau de trois bassins de rétention associés au secteur « ZAC Polygone Nord ». Le bassin versant concerné par ce réseau est de l'ordre de 80 ha et appartient partiellement aux bassins versants nommés « Garrofer » et « Vernet et Pia ».

Ce réseau de trois bassins de rétention (BR) se trouve dans le secteur nord de Perpignan :

- Le BR Garrofer Amont « en parallèle » de l'agouille d'en Garrofer à laquelle il est connecté par le biais de déversoirs. Il a une capacité de 11 000 m³. Ce bassin se vidange dans l'agouille d'en Garrofer ;
- Le BR Garrofer Aval « en série » de l'agouille d'en Garrofer. Il a une capacité de 37 700 m³. Les eaux du bassin se déchargent dans l'agouille du Mas Béarn ;
- Le BR Bel-Air (zone d'étude) : ce bassin est scindé en deux parties par le Boulevard Nord-Est. Il est destiné à compenser les apports du fossé de Saint-Génis et du fossé de décharge du Garrofer projeté vers l'agouille du Mas Béarn.

Compréhension du contexte hydrologique fonctionnel du secteur d'étude

Les bassins Bel-Air dans lesquels s'inscrit le projet ont une capacité totale de 60 000 m³ (39 000 m³ + 21 000 m³). Le fond de ces bassins est situé à une cote de 19 à 20 m NGF.

Le bassin Ouest est alimenté par un fossé Val Lison, de 400 m de longueur environ. Le bassin Est est alimenté par un fossé d'environ 500 m, le fossé de St Genis, mais également par la surverse du bassin Ouest qui passe sous le boulevard Louis Noguères.

La surverse à l'est du bassin rejoint un canal passant immédiatement au sud du « Domaine Rière Cadène », le canal, ou agouille, du Mas Béarn (petit cours d'eau de décharge des eaux pluviales). Ce canal passe sous le canal du Vernet et Pia environ 310 mètres en aval, et conflue avec le ruisseau « El Viver Gros » 630 m après le passage sous le canal du Vernet et Pia.

Données hydrologiques sur les ouvrages (source : Etude hydraulique Azur Environnement, 2007) :

Ouvrage	Capacité (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q50 (m³/s)
Agouille d'En Garrofer	9,5	8,3	9,0
Fossé de vidange	3,0	2,4	2,9
Fossé St Génis	8,4	7,6	9,5
Fossé Val-Lison	5	4,6	7,9
Agouille Mas Béarn amont	8,4	4,5	7,3
Agouille Mas Béarn aval	23	19,3	22,4

Bassin Garrofer amont	Débit amont (m³/s)	Volume stocké	Cote PHE (mNGF)	Vidange Mas Béarn (m³/s)	Débit vidange capacité (m³/s)
Q10	5,8	5 000 m³	22,00	-	1,6
Q50	10,2	10 900 m³	23,12	-	2,2

Bassin Garrofer aval	Débit amont (m³/s)	Volume stocké	Cote PHE (mNGF)	Vidange Mas Béarn (m³/s)	Débit vidange capacité (m³/s)
Q10	10,2	22 200 m³	20,22	2,4	0
Q50	12,7	37 700 m³	20,90	2,9	0

Bassin Bel-Air	Débit amont (m³/s)	Volume stocké	Cote PHE (mNGF)	Vidange Mas Béarn (m³/s)	Débit vidange capacité (m³/s)
Q10	18,2	41 900 m³	21,09	-	4,5
Q50	23,3	73 700 m³	21,65	-	7,2

La cote PHE du bassin de Bel-Air a été définie à 21,65 m NGF et correspond à la hauteur maximale que l'eau peut atteindre dans le bassin. Cette cote correspond au point bas du bassin, cote au-delà de laquelle le bassin déborde.

3.5.3 - Qualité des eaux de surface

Le SDAGE Rhône Méditerranée recense plusieurs cours d'eau majeurs au sein de la commune.

La qualité des eaux du bassin versant de la Têt, globalement bonne, présente néanmoins des dégradations locales ou temporelles (lors de périodes de pluies importantes entrainant des surverses de stations d'épurations, ou d'étiages). Le ruissellement urbain et agricole est également à l'origine d'une pollution chronique des cours d'eau en matières organiques.

Une pollution en PCB est observée sur la Basse depuis 2009.

L'enjeu que constitue la nappe du plio-quaternaire vis-à-vis des différents usages et en particulier vis-à-vis de l'alimentation en eau potable, et les communications avérées entre l'hydrosystème de surface (cours d'eau et canaux), conduit à proposer un objectif qualité qui est une priorité.

3.5.4 - Risque d'inondation

Institué par la loi de 1995, le PPRI est un document stratégique cartographique, obligatoire et réglementaire qui concerne la prévention du risque d'inondation, vise à renforcer la sécurité des personnes, à limiter les dommages aux biens et aux activités et à éviter un accroissement des dommages dans le futur.

Dans la Salanque, certaines communes sont entièrement situées en zones inondables. Les zones inondables liées à la Têt ou à ses affluents s'étendent sur une superficie de 250 km². Sur la commune de Perpignan, plus de 32 000 personnes résident en zone inondable, 400 ha urbanisés et 200 ha de zones industrielles et commerciales ont été aménagés en zone inondable. Une grande partie de la ville est située dans le lit majeur de la Têt.

La commune de Perpignan est concernée par un PPR approuvé le 10/07/2000 (Arrêté Préfectoral n°2000-2184).

D'après la carte des aléas de la ville de Perpignan, le site d'étude est situé en partie en zone inondable, au niveau de son extrémité sud-est. L'aléa inondation « Têt et hors Têt » est qualifié de « faible » à cet endroit (< 50 cm d'eau).

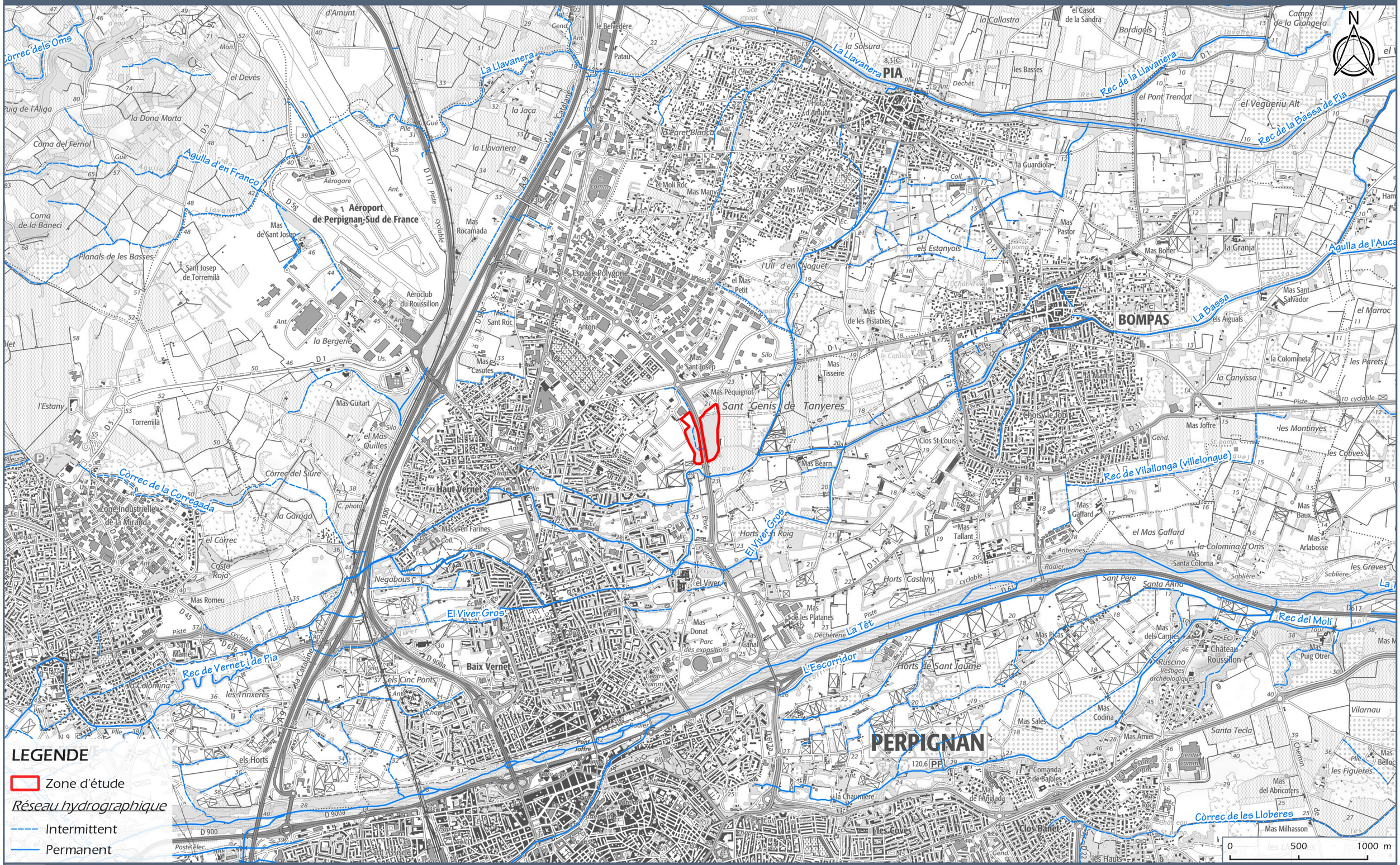
Une cinquantaine de mètres au sud du site, au sud du canal du Vernet et Pia, l'aléa inondation est très fort (> 1,50 m d'eau).

3.5.5 - Synthèse des enjeux hydrologiques

Enjeu	Intensité	Evaluation
Fonctionnement/ Ressource	Modérée	La zone d'étude est située au niveau de deux bassins de rétention avec surverse vers un canal rejoignant le ruisseau « El Viver Gros » devenant « la Basse » puis « l'Agulla de l'Auca » affluant en rive droite du Bourdigou. Le canal du Vernet et Pia s'écoule entre 50 et 100 m au sud du site. La cote PHE du bassin de Bel-Air a été définie à 21,65 m NGF et correspond à la hauteur maximale que l'eau peut atteindre dans le bassin. Cette cote correspond au point bas du bassin, cote au-delà de laquelle le bassin déborde.
Préservation de la qualité des eaux	Modérée	Les eaux de ruissellement du site s'écoulent vers le canal du Mas Béarn amont, à l'est. Le maintien d'un bon état de la qualité des eaux constitue un enjeu local.
Zones inondables	Modérée	La zone d'étude est partiellement concernée par le risque d'inondation (PPRi aléa faible) mais de par sa fonction de rétention est susceptible de recueillir une lame d'eau importante en cas d'épisodes pluvieux intenses de l'ordre de 2 m.

CARTE DU CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Echelle - 1:25 000



LEGENDE

- Zone d'étude
- *Réseau hydrographique*
- Intermittent
- Permanent

FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE

QUADRAN Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66))

DOCUMENT 18-182/ 07

Source : Scan 25

3.6 - MILIEU GEOLOGIQUE

Les descriptions sont issues de la carte géologique de Perpignan (feuille n°1091, BRGM).

3.6.1 - Contexte géologique régional

La zone d'étude se situe dans le bassin du Roussillon, dominé au nord-ouest par les plateaux calcaires des Corbières, à l'est par la mer Méditerranée, et au sud par les plaines du Roussillon et la chaîne des Albères.

La cuvette du Roussillon correspond à un graben néogène en cours d'exhumation superficielle.

La vaste plaine alluviale dans laquelle se situe le site d'étude, la Salanque, est construite par les apports mêlés des deux fleuves l'Agly et la Têt. Cette plaine présente une pente moyenne de l'ordre de 1,5 ‰ le long de l'Agly et de 2 ‰ le long de la Têt. Par rapport à ces deux fleuves, aux tracés parallèles et d'orientation ouest-est, s'individualisent trois unités de relief. Il s'agit du sud au nord :

- Des collines pliocènes, entre Perpignan et Canet Plage,
- De l'interfluve Agly-Têt, médiocrement exprimé par rapport aux plaines alluviales des deux fleuves qui l'encadrent : la dénivelée maximum n'y atteint pas 20 mètres. Cet interfluve correspond à un fragment septentrional du système de terrasses pléistocènes de la Têt ;
- Des plateaux karstiques des Corbières méridionales et leur retombée sur les plaines du Roussillon.

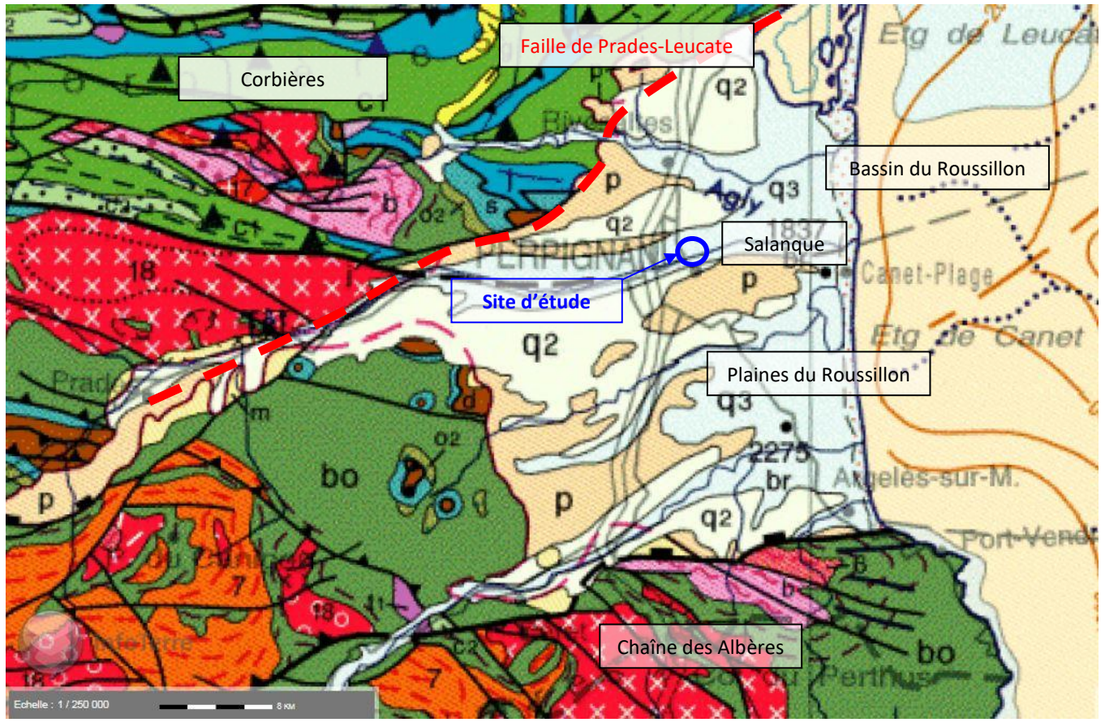
Compte tenu des modalités géodynamiques et paléogéographiques du comblement du fossé en deux cycles sédimentaires, le premier miocène, le second pliocène, séparés par l'épisode de ravinement messinien, l'accident majeur (faille de Prades – Leucate) qui sépare le horst des Corbières du graben du Roussillon est oblitéré, aussi bien en surface qu'en profondeur.

Les terrains du Pliocène présentent une forte épaisseur, notamment vers Canet, où elle atteint plus de 800 mètres. Ceux du Quaternaire sont les plus étendus en matière de superficie. L'ère quaternaire en Roussillon est une période où l'érosion fut prépondérante. Les formations pléistocènes sont systématiquement étagées, et les formations holocènes systématiquement discordantes. Les premières correspondent à des lambeaux de terrasses alluviales, inégalement altérées, en fonction de leur âge. Elles sont étagées et leur mise en place est intervenue en périodes froides (nappes fluvio-glaciaires) de niveaux de base déprimés. Les secondes au contraire sont des accumulations de périodes tempérées en liaison avec les hauts niveaux de base transgressifs holocènes.

L'histoire géologique du fossé du Roussillon n'excède pas les 25 derniers millions d'années. Elle est liée à l'ouverture du golfe du Lion et à la mise en place de structures néotectoniques distensives dans la terminaison orientale de l'orogène pyrénéen. L'effondrement débute à la limite Oligocène/Miocène et se poursuit jusqu'au Miocène supérieur. Au Messinien, le remblaiement du bassin est interrompu : il fait place à une vague d'érosion régressive qui affouille sur les dépôts miocènes du graben sur plusieurs centaines de mètres.

A l'orée du Pliocène, cette topographie de ravinement est convertie en rias par la transgression zancléenne, rias qui sont ensuite rapidement colmatées puis ensevelies sous les apports détritiques d'un piémont alluvial.

Le Pliocène supérieur et le Pléistocène correspondent, dans le Roussillon, à une période de creusement jalonnée par tout un système de terrasses étagées.



Carte géologique au 1/ 250 000 – Source : BRGM

3.6.2 - Contexte géologique local

Extrait de la carte géologique du BRGM	*Document n°18.182 / 8*	*Dans le texte*

La vaste plaine alluviale dans laquelle se situe le site d'étude, la Salanque, est construite par les apports mêlés des deux fleuves l'Agly et la Têt. Le site du projet est situé sur les alluvions notées Fy2 sur la carte géologique.

3.6.2.1. Lithostratigraphie et lithologie du secteur d'étude

De manière générale au droit du site et à proximité, on retrouve les formations suivantes, de la plus ancienne à la plus récente :

TERTIAIRE

Néogène

m-p. Mio-pliocène. Brèches et limons rouges continentaux. Cette épaisse formation (100 m environ) se rencontre entre le Mésozoïque des Corbières et le remplissage pliocène sous-jacent à la Crau de Rivesaltes. Il s'agit d'une alternance répétée et ravinante de décharges conglomératiques hétérométriques.

pM. Pliocène marin. Conglomérats, sables littoraux. Cette formation omniprésente en sous-sol ne possède en surface que deux affleurements très réduits. Il s'agit de formations littorales (grès de plage) d'une épaisseur de 2 à 3 m.

pC. Pliocène continental. Poudingues, arkoses, limons jaunes, sables et marnes concrétionnées. Cette formation affleure largement au sud de la Têt, entre Perpignan et le littoral. On la rencontre également dans la vallée de l'Agly à la faveur du talus individualisant les terrasses quaternaires étagées entre Rivesaltes et Pia. Il s'agit de séquences détritiques fluviatiles de plaine d'inondation. Ces séquences sont superposées, tronquées, ravinantes et alternantes. Le faciès le plus fréquent est représenté par les sables arkosiques enrichis de quartz en dragées. Verticalement et latéralement, ils passent à des termes plus fins. Des chenaux conglomératiques sont également observables, avec des galets centimétriques.

QUATERNAIRE

Les formations quaternaires se subdivisent en deux ensembles d'étendue sensiblement équivalente : une série pléistocène, développée essentiellement à l'ouest, et une série holocène de basse altitude surtout cantonnée à l'est à l'arrière du littoral.

La série pléistocène correspond à un système étagé de terrasses fluviatiles construites par l'Agly, la Têt et le Réart. Ces nappes alluviales constituent des dépôts similaires de périodes froides élaborées au cours des phases glaciaires successives du Pléistocène moyen et supérieur. A l'opposé, la série holocène constitue une séquence discordante et diversifiée de remblaiement, consécutive à la remontée du niveau de base.

Pléistocène

Fx1. Alluvions anciennes de la terrasse de Cabestany (Mindel ?). Cette nappe alluviale, la plus haute perchée et la plus ancienne des nappes pléistocène, coiffe les échines pliocènes comprises entre l'agglomération de Perpignan et le littoral méditerranéen. Son altitude relative, au droit de Cabestany, est d'une trentaine de mètres au-dessus du thalweg actuel de la Têt. Elle s'incline avec régularité vers la mer selon une pente de 5 ‰. Son épaisseur n'excède pas 5 m. Le faciès de surface associe des cailloutis siliceux polychromes, patinés, éolisés et une matrice sableuse, essentiellement quartzeuse.

Fx2. Alluvions anciennes de la terrasse de Llabanère (Riss). La terrasse de l'aéroport de Llabanère représente le niveau alluvial le plus élevé et le plus ancien de l'interfluve Têt-Agly. Au nord-est, cette terrasse domine directement la plaine holocène de l'Agly, tandis qu'au sud-est les terrasses wurmiennne et tardi-glaciaire de la Têt s'interposent entre celle-ci et la basse terrasse holocène.
A l'instar de la terrasse de Pia, celle-ci ne comporte en surface que des cailloutis siliceux (dont certains atteignent 50 cm) la plupart du temps fragmentés, éolisés et patinés.

Pléistocène supérieur

Fy1. Alluvions anciennes des moyennes terrasses et de la Crau de Rivesaltes (Würm). Ce système de terrasse, qu'on retrouve dans les trois vallées de l'Agly, de la Têt et du Réart, domine de 7 à 8 m la plaine alluviale holocène. La Crau de Rivesaltes, dans le bassin de l'Agly, possède une très large extension. Cela tient au fait que, postérieurement à sa mise en place, le tracé de l'Agly a été repoussé vers le sud en sorte que son érosion ultérieure a épargné ses alluvions antérieures, à la différence de la Têt qui, ayant conservé le même tracé, a démantelé une grande partie de ses apports alluviaux antérieurs. En surface n'affleurent que des fragments siliceux éolisés émergeant d'une matrice sablo-argileuse brune.

Jy1. Cône de déjection du Roboul. A l'ouest de l'autoroute A9 et de la voie ferrée Narbonne - Cerbère, cette terrasse de l'Agly passe latéralement à des cônes torrentiels coalescents implantés aux débouchés des ravins qui entaillent le massif des Corbières méridionales. Le plus important de ces appareils est celui du Roboul, essentiellement développé sur la carte limitrophe Rivesaltes. Le matériel de ces cônes, issu des Corbières, est à prédominance carbonatée. Les encroûtements carbonatés sont omniprésents dans ces épandages de piémont qu'ils transforment en véritables brèches.

CFy1. Alluvions anciennes remaniées et colluvions associées. Entre Cabestany, Saint-Nazaire et Canet, le long talus qui fait transition entre la terrasse perchée (appartenant au système de la Têt) de Cabestany, d'une part, et d'autre part, la terrasse wurmienne du Réart, a été façonné en glacis. Il est nappé d'une couverture de gélifracts siliceux, éolisés et rubéfiés, issus du faciès superficiel d'altération de la haute terrasse de Cabestany.

Fy2. Alluvions des terrasses de Rivesaltes et de Bompas. Si par sa configuration et par sa genèse cette terrasse se rattache aux autres terrasses pléistocènes de l'Agly et de la Têt, elle s'en différencie, en revanche, par son altération qui est très faible. Le spectre pétrographique de la terrasse de Bompas est le même que celui de la Têt (gneiss oeillés, quartz, schistes et quartzites, granites) emballé dans une matrice arkosique exempte d'argilification. Ces nappes alluviales sont des nappes de période froide. Elles sont postérieures aux terrasses de Pia (Têt) et de la Crau de Rivesaltes (Agly) à l'intérieur desquelles elles s'inscrivent. Par ailleurs, elles passent sous la terrasse holocène qui les recouvre en discordance. Postérieures au Würm et antérieures à l'Holocène, elles appartiennent au Tardiglaciaire.

Holocène

L'importante superficie couverte par l'Holocène correspond à tout le domaine margino-littoral associé à la transgression flandrienne (versilienne ?). Il inclut : les basses plaines alluviales coalescentes de l'Agly et de la Têt (plaine de la Salanque). Le domaine lagunaire et péri-lagunaire des étangs de Salses et de Saint-Nazaire, le cordon littoral derrière lequel s'est opéré et s'opère le comblement du périmètre lagunaire. Cette récente période correspondant aux dix derniers millénaires.

Alluvions et épandages

Fz1. Alluvions récentes des basses terrasses. Les basses terrasses holocènes de l'Agly, de la Têt et du Réart présentent des caractères communs : elles sont exemptes d'altération, et constituées en surface par des sables associés à des micro-cailloutis ; ce n'est qu'en profondeur (vers 1 mètre) qu'apparaissent des cailloutis identiques à ceux des talwegs actuels. Les nappes alluviales de l'Agly et de la Têt sont coalescentes : elles forment la Salanque, vaste plaine alluviale de niveau de base qui s'étend sur 10 km du nord au sud et sur 5 km d'est en ouest. Elle s'est édifiée par remblaiement d'une lagune côtière, à l'abri du cordon littoral. L'Agly, aujourd'hui prisonnier de ses digues, occupe une position excentrée par rapport à son cône de déjection holocène qui débouchait dans l'étang de Salses. Son action de colmatage de la lagune se trouve donc interrompue.

Fz2. Alluvions actuelles. On a figuré sous ce sigle le matériel alluvial en cours de transit dans le lit des deux fleuves l'Agly et la Têt. Il s'agit de galets de taille centimétrique (plus rarement décimétrique) emballés dans une matrice sableuse. Dans le secteur d'étude, le lit de ces deux organismes hydrographiques est endigué.

Colluvions

C. Colluvions récentes. D'assez nombreux thalwegs, pour la plupart inscrits dans une terrasse wurmienne (ruisseau de Sainte Colombe, au sud de Salses ; ruisseau de la Fosseille, à l'Ouest de Saint-Nazaire), ainsi que les dépressions fermées d'origine éolienne de la périphérie de Perpignan, sont revêtus de colluvions récentes associant des éléments caillouteux, repris aux épandages alluviaux qui les dominent, et une matrice argilo-limoneuse issue du substratum pliocène.

Formations littorales

MZ1. Cordon littoral à galets siliceux remaniés (Flandrien). En arrière du lido du Barcarès et de part et d'autre de l'étang de Salses, les vestiges d'un ancien cordon littoral affleurent, entre 0 et 2 mètres NGF. Cette ancienne construction littorale est constituée de galets siliceux remaniés inclus dans une matrice sableuse et incorporant une grande abondance de coquilles.

MZ2. Dépôts récents sableux. Il s'agit des dépôts récents (Holocène supérieur) qui constituent le cordon littoral ou lido. Cette construction sédimentaire isole le domaine lagunaire du domaine marin. Sa largeur, au droit du Barcarès, atteint près d'un kilomètre et son épaisseur est de l'ordre d'une vingtaine de mètres. Dans l'ensemble la composition de ces dépôts diffère assez peu du matériel de plage actuel. On note simplement, dans la partie septentrionale, un enrichissement en galets remaniés. L'élaboration de ce lido résulte des apports détritiques considérables des trois fleuves du Roussillon (Agly, Têt et Tech), apports redistribués par des courants méridiens alternatifs.

MZ3. Plage actuelle. On désigne sous ce sigle le matériel de plage, en transit le long de ce littoral méditerranéen. La dynamique de ce trait de côte est telle que la configuration des flèches d'embouchure (Agly, Bourdigou et Têt) ainsi que la position de l'embouchure elle-même y ont un caractère éphémère. L'action conjuguée des crues, des tempêtes et des courants littoraux méridiens s'emploie à les remodeler sans cesse.

Dz. Dunes. En arrière de la plage, le matériel sableux du cordon littoral est remanié en dunes par l'action éolienne. Tant dans leur ampleur (métrique) que dans leur extension, ces champs de dunes restent embryonnaires. Ils semblent être inhibés dans leur développement par le calibre très grossier des sables, par l'emprise végétale et, de plus en plus, par la colonisation anthropique des espaces sableux.

Dépôts lagunaires

LMz. Vases, limons argilo-sableux des étangs salés. A la périphérie des étangs de Salses et de Canet, de même qu'en arrière du cordon littoral mais à l'écart des embouchures de l'Agly et de la Têt - affleurent des matériaux de décantation : vases silteuses essentiellement. Outre leur granulométrie fine et leur litage fréquent, ces formations se signalent en surface par des efflorescences salées et par les associations halophiles qu'elles supportent. Elles recèlent, avec une inégale abondance, des faunes saumâtres. Ce faciès fin lagunaire prend place entre 0 et 2 m NGF.

3.6.2.2. Géologie au niveau de la zone d'étude

La vaste plaine alluviale dans laquelle se situe le site du projet, la Salanque, est construite par les apports mêlés des deux fleuves l'Agly et la Têt. Le projet est situé sur les alluvions actuelles notées Fy2 sur la carte géologique. Ces alluvions correspondent à du matériel alluvial en cours de transit dans le lit des deux fleuves l'Agly et la Têt. Il s'agit de galets de taille centimétrique (plus rarement décimétrique) emballés dans une matrice sableuse.

3.6.2.3. Log géologique à proximité du projet

Un forage pour l'eau a été réalisé une centaine de mètres au sud du site du projet en 1976 (code BSS : BSS002MQXY (10915X0210/F)). La coupe géologique de ce forage révèle la succession lithologique suivante, de la plus récente à la plus ancienne (du haut vers le bas) :

- 0 à 3 m : Quaternaire supérieur, terre ;
- 3 à 12 m : Pliocène, argile ;
- 12 à 14 m : Pliocène, sable ;
- 14 à 22 m : Pliocène, argile ;
- 22 à 28 m : Pliocène, sable grossier aquifère.

D'autres coupes géologiques de forages/puits réalisés dans le secteur font apparaitre une épaisseur d'alluvions quaternaires de l'ordre de 3 à 6 m, avant de rencontrer l'alternance d'argiles et de sables du Pliocène sur plusieurs dizaines de mètres de profondeur.

3.6.3 - Synthèse des enjeux géologiques

Enjeu	Intensité	Evaluation
Ressources	Aucune	Le site est situé dans la plaine alluviale entre la Têt et l'Agly, en périphérie de l'agglomération perpignanaise. Aucune exploitation des ressources à cet endroit n'est envisageable.
Structuration	Aucune	Le site est situé dans la plaine alluviale entre la Têt et l'Agly.

EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE

Echelle - 1:25 000

Fx2 : *Quaternaire, Alluvions anciennes de la terrasse de Llabanère (Riss)*

Fy1 : *Quaternaire, Alluvions anciennes des moyennes terrasses et de la Crau de Rivesaltes (Würm)*

Fy2 : *Quaternaire, Alluvions des terrasses de Rivesaltes et Bompas*

Fz1 : *Quaternaire, Alluvions récentes des basses terrasses*

Fx1 : *Quaternaire, Allivions anciennes de la terrasse de Cabestany (Mindel?)*

pC : *Pliocène continental; Poudingues, arkoses, limons jaunes, sables et marnes concrétionnées*

LEGENDE

Zone d'étude

0 500 1000 m

QUADRAN — *Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)*

DOCUMENT 18-182/ 08

Source : Scan 25

3.7 - MILIEU HYDROGEOLOGIQUE

Les descriptions sont issues de la carte géologique de Perpignan (feuille n°1091, BRGM), du SDAGE RM, du site ADES-EAUFRANCE, de la Banque du Sous-Sol du BRGM.

3.7.1 - Contexte hydrogéologique général

Plusieurs niveaux aquifères sont à signaler dans le secteur :

- les calcaires du Crétacé inférieur de la terminaison orientale des Corbières, constituant un aquifère karstique et participent partiellement à l'alimentation de l'aquifère plio-quaternaire du Roussillon et en particulier dans le secteur de Salses ;
- l'aquifère généralement captif des formations pliocènes, affleurant essentiellement entre Perpignan et Canet, et largement recouvertes par les alluvions quaternaires de l'Agly, de la Têt, voire du Réart. Ces formations sont représentées par des niveaux d'argiles, d'argiles sableuses, de sable, de sables argileux ou de graviers ;
- les alluvions quaternaires de l'Agly, de la Têt et du Réart, largement représentées dans le secteur sauf entre Perpignan et Canet, et contenant des ressources en eau souterraine très importantes, mais aussi largement exploitées.

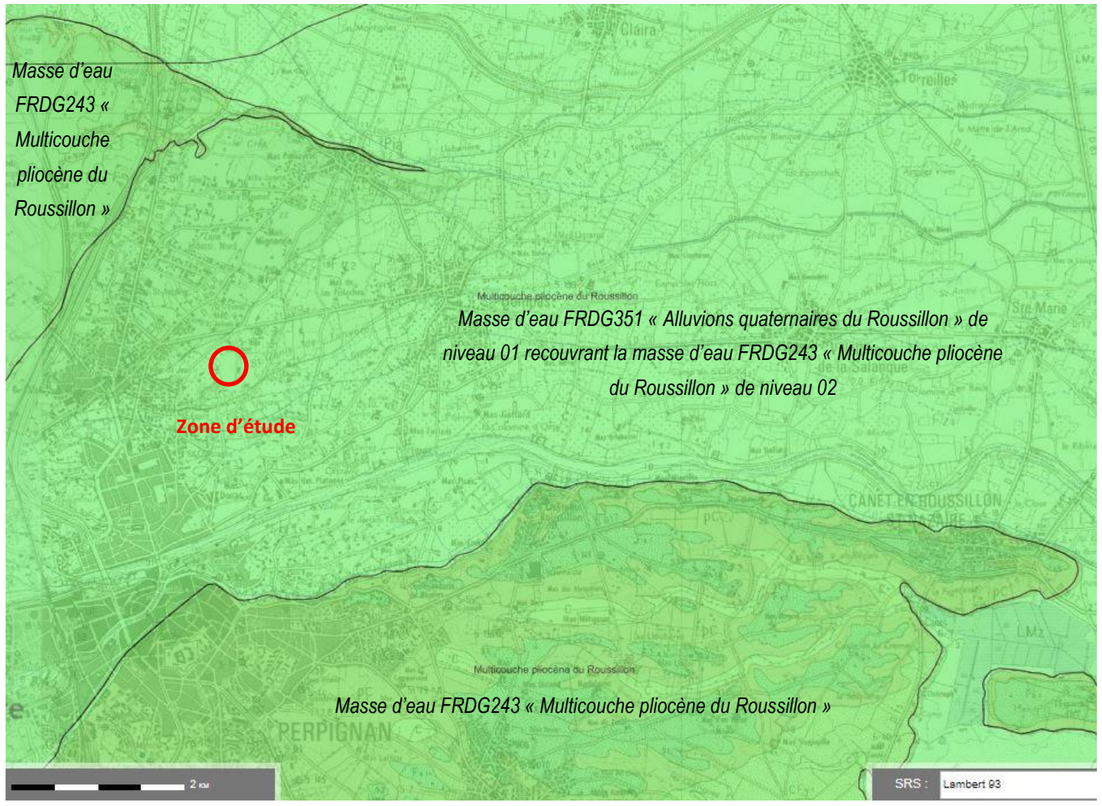
Largement recouvertes par les alluvions quaternaires de l'Agly, de la Têt, voire du Réart, les formations pliocènes affleurent essentiellement entre Perpignan et Canet. Représenté par des niveaux d'argiles, d'argiles sableuses, de sable, de sables argileux ou de graviers, le Pliocène constitue un aquifère généralement captif, sollicité par une multitude d'ouvrages. Les niveaux perméables se rencontrent ainsi à profondeur variable, mais deviennent de plus en plus rares dans les faciès marins où les marnes prédominent. Ainsi, les horizons sableux disparaissent en dessous d'une profondeur de 100 m à Rivesaltes, de 130 m au Barcarès et de 180 m à Canet. Il s'agit en fait d'un aquifère multicouche car il y a relation entre ces différents niveaux sableux. Cependant, en Salanque, il a été distingué un horizon très perméable composé de sables et graviers et dont l'épaisseur atteint 10 à 20 m environ. Ce niveau se situe à 12 m de profondeur sous la "Cave des Corbières" à Rivesaltes, à 40 m à la hauteur de Saint-Laurent-de-la-Salanque et à 60 m dans la région du Barcarès. Cet horizon s'enfonce donc progressivement vers la mer sous les alluvions quaternaires et sous une couche d'argile d'épaisseur croissante.

3.7.2 - Masse d'eau souterraine concernée par le projet

Selon le SDAGE Rhône Méditerranée, la masse d'eau souterraine concernée par le projet est la masse d'eau souterraine affleurante **FRDG351 « Alluvions quaternaire du Roussillon »**. Cette masse d'eau repose sur la masse d'eau souterraine **FRDG243 « Multicouche pliocène du Roussillon ».** Ces deux masses d'eau étaient autrefois regroupées sous l'appellation FRDG221 « Multicouche pliocène et alluvions quaternaires du Roussillon ».

La masse d'eau FRDG351 « Alluvions quaternaire du Roussillon » a une superficie totale de 611,93 km² et est totalement à l'affleurement. Elle est de type alluvial. L'écoulement est libre et captif, majoritairement libre.

La masse d'eau FRDG243 « Multicouche pliocène du Roussillon » a une superficie totale de 910,32 km² dont 300,32 km² sont à l'affleurement et 610 km² sont sous couverture. Elle est à dominante sédimentaire. L'écoulement est captif.



Carte des masses d'eaux souterraines (Source : BRGM)

Caractéristiques générales

Le bassin sédimentaire roussillonnais et les alluvions anciennes et récentes qui le recouvrent localement se localisent dans les départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales. Les limites géographiques de ce bassin sont les suivantes :

- à l'Est, la Méditerranée ;
- à l'Ouest, le massif granitique de Millas et le massif schisteux des Aspres ;
- au Nord-Ouest, les Corbières ;
- au Sud, le socle des Albères.

Alluvions quaternaires du Roussillon :

Ces alluvions se développent sur la plaine du Roussillon avec des altitudes comprises entre 0 et 150 m environ.

Ces formations alluviales plus ou moins récentes proviennent des différents cours d'eau : Agly, Têt, Réart, Tech, et ont une épaisseur comprise entre 0 et 30 m (profondeur maximum atteinte sur la bordure littorale). Des axes de surcreusement existent, comme par exemple au niveau du cours actuel de l'Agly en amont de Claira. Sur la partie amont de la plaine, ces nappes sont toutes rattachées à un seul fleuve. Sur la partie aval, les formations alluviales se rejoignent pour former des unités plus importantes : au Nord, alluvions de l'Agly et de la Têt ; au Sud, alluvions du Tech et du Réart. Ces alluvions sont disposées en « terrasses » plus ou moins perchées. Il est couramment distingué :

- Le Quaternaire ancien, très découpé par l'érosion, souvent en position perchée, se présente en formations de galets et graviers enrobés dans une matrice plus ou moins argileuse. Son épaisseur ne dépasse pas 5 m. Ses capacités de stockage sont limitées et il est totalement dénoyé pendant les périodes sèches,
- Le Quaternaire moyen et récent est formé de galets, graviers et sables de nature cristalline dans la vallée de la Têt et du Tech et de nature calcaire dans la vallée de l'Agly. Son épaisseur ne dépasse généralement pas les 10 à 15 m. Largement représenté dans les vallées de l'Agly, la Têt et du Tech et dans la région de Salses - Rivesaltes - St Hippolyte, il constitue un aquifère étendu,
- Le Quaternaire de la frange littorale se différencie des autres formations alluviales car il est recouvert de limons superficiels de crue (dans certains documents, il est question d'un recouvrement d'argiles et de silts holocènes) sur une épaisseur de plus de 5 m, rendant la nappe captive (cas à Salanque). L'épaisseur de la formation aquifère peut atteindre 20 à 30 m dans cette zone.

Multicouche pliocène du Roussillon :

Les formations pliocènes affleurent essentiellement entre la vallée de la Têt et celle du Tech, dans une zone délimitée par une ligne allant de Céret à Elne au Sud et de Thuir à Perpignan et Canet au Nord. Les sédiments pliocènes affleurent aussi le long d'une bande située à la limite nord du bassin, entre Rivesaltes et Ille-sur-Têt.

A la base, le Pliocène est formé d'une série marine. Le toit de la nappe du Pliocène marin est représenté par des argiles charbonneuses qui lui confèrent un caractère captif. Il est essentiellement constitué d'argiles micacées et de silts bleutés, passant latéralement et verticalement à des sables plus ou moins consolidés. Le mur de l'aquifère est représenté par des marnes noires imperméables. Les sables jaunes supérieurs sont de bons aquifères. Ces formations ne sont pas présentes partout. Le Pliocène marin correspond à des dépôts deltaïques.

La transition entre le faciès continental et marin est marquée localement par un niveau de sables à faune continentale et d'argiles ligniteuses.

L'aquifère du Pliocène de la Salanque (situé en Salanque, au nord de l'Agly entre l'autoroute et la mer et limité au sud par une ligne passant par Peyrestortes et Canet), défini comme un niveau détritique grossier, se caractérise par des perméabilités plus fortes. La nappe de la Salanque se développe entre 40 et 60 mètres de profondeur.

Au sud de l'aquifère du Pliocène de la Salanque, le Pliocène présente une série de niveaux sableux lenticulaires, connue sous le nom d'aquifère du Pliocène profond.

Les formations du Pliocène, peuvent atteindre plus de 800 m d'épaisseur au centre du bassin et sur le littoral. L'épaisseur maximale des formations perméables atteint 200 à 250 m notamment sur le littoral (Canet). Les niveaux les plus perméables se rencontrent dans les formations de la base du Pliocène continental et du sommet du Pliocène marin. Par contre, sur la partie orientale du système, les formations du Pliocène marin sont nettement moins perméables et ce sont les niveaux sableux du Pliocène continental qui sont les plus productifs.

L'aquifère pliocène est alimenté par les massifs calcaires des Corbières.

Caractéristiques hydrogéologiques

La masse d'eau FRDG351 est constituée d'alluvions caillouteuses (galets, graviers, sables). Les limites de cette masse d'eau sont les suivantes :

- les limites ouest et sud sont étanches ;
- au nord-ouest, il existe une alimentation par les calcaires des Corbières ;
- à l'est, il existe un écoulement vers la Méditerranée, avec une limite perméable à potentiel constant ;
- la limite inférieure (à la base des alluvions quaternaires) est semi-perméable avec le substratum pliocène qui est constitué de formations argilo-sableuses.

La nappe est libre à l'ouest, elle devient semi-captive à l'approche du littoral et captive à l'est d'une ligne passant par Salses, Saint-Hippolyte, Claira et Villelongue-de-la-Salanque, en raison du recouvrement du réservoir par des limons d'inondation plus ou moins argileux dont l'épaisseur peut dépasser 5 m.

La période de hautes eaux et basses eaux est variable en fonction du type d'alimentation de l'aquifère. Pour les zones alimentées uniquement par les pluies, la période de hautes eaux se situe de décembre à mars et celle de basses eaux de mai à août. Dans les secteurs concernés par la réalimentation par l'irrigation et les canaux d'irrigation (en particulier la vallée de la Têt), la période de basses eaux se situe en janvier- février et la période de hautes eaux de mai à juillet.

La transmissivité est de l'ordre de 10^{-2} à 10^{-4} m²/s pour les alluvions anciennes et de 10^{-1} à 10^{-4} m²/s pour les alluvions récentes. La perméabilité est hétérogène et de l'ordre de 10^{-5} à 10^{-2} m/s. Le coefficient d'emmagasinement sur la partie libre de la nappe est de l'ordre de 10^{-2}. Dans sa partie captive le coefficient d'emmagasinement spécifique est de l'ordre de 10^{-6} m^{-1}.

Au niveau du forage du Mas St-Joseph, au nord du site, captant l'aquifère du multicouche pliocène, la transmissivité s'élève à $0{,}6.10^{-3}$ m²/s.

Au droit de la zone d'étude la cote piézométrique de la nappe est évaluée entre 18 et 20 m NGF (en fonction des périodes) et peut donc potentiellement être sub-affleurante dans le bassin en période de hautes eaux.

Ecoulements, recharge, aire d'alimentation et exutoires

La recharge s'effectue essentiellement par la pluie sur les zones d'affleurement, et par les cours d'eau, les réseaux de canaux d'irrigation et les « agouilles » (petit cours d'eau de décharge des eaux pluviales / canal d'irrigation).

Les formations du Quaternaire moyen et récent sont rechargées soit directement par les pluies, soit localement par les cours d'eau et les canaux d'irrigation.

D'après l'étude des volumes prélevables sur l'Agly, 55 % des volumes prélevés pour l'irrigation via les canaux d'irrigation retourneraient à l'hydrosystème cours d'eau + nappe alluviale.

Sur la partie aval de la plaine, ces nappes sont drainées généralement par les cours d'eau. Localement, ces cours d'eau peuvent réalimenter les nappes, notamment au travers de paléo-chenaux actifs. Ces nappes sont fortement liées aux eaux superficielles.

L'écoulement prépondérant est de type poreux. Il est globalement orienté d'ouest en est.

Il existe des échanges par drainance entre le Quaternaire et le Pliocène :

- L'aquifère Pliocène alimente la nappe Quaternaire dans les secteurs de la Têt et de la terrasse d'Ille. Par contre, dans la vallée de l'Agly et sur la terrasse de Toulouges, la pression dans le Pliocène est sensiblement égale, voire inférieure à celle des nappes quaternaires.
- Dans certains secteurs littoraux, du fait des pompages intensifs, les échanges quand ils existent se font des formations quaternaires vers les formations pliocènes.

Il n'y a pas de recharge artificielle, hormis celle induite par l'irrigation et les pertes des canaux d'irrigation.

L'aquifère du Quaternaire a pour exutoire la mer.

Les échanges entre la nappe du Quaternaire et celle du Pliocène sont complexes. Ils ont été estimés à 4 millions de m^3/an. L'aquifère pliocène alimente la nappe quaternaire dans les secteurs de la Têt et de la terrasse d'Ille. Par contre, dans la vallée de l'Agly et sur la terrasse de Toulouges, la pression dans le Pliocène est sensiblement égale, voire inférieure à celle des nappes quaternaires.

Dans certains secteurs du littoral, du fait des pompages intensifs, les échanges quand ils existent se font des formations quaternaires vers les formations pliocènes.

Vulnérabilité – zone non saturée

La vulnérabilité est notable sur l'ensemble des nappes. Il existe une petite protection sur le littoral due à la présence de limons.

L'épaisseur de la zone non saturée est faible, inférieure à 5 m. La perméabilité de la zone non saturée est semi-perméable, comprise entre 10^{-6} et 10^{-8} m/s.

Connections avec les cours d'eau et zones humides

Des échanges existent entre la masse d'eau et les masses d'eaux cours d'eaux suivantes :

- FRDR1012 « La Massane »
- FRDR211 « L'Agly du ruisseau de Roboul à la mer Méditerranée »
- FRDR212 « L'Agly du Verdouble au ruisseau de Roboul »
- FRDR223 « La Têt de la Comelade à la mer Méditerranée »
- FRDR224 « La Têt du barrage de Vinça à la Comelade »
- FRDR232a « La Canterrane et Réart de sa source à la confluence avec la Canterrane »
- FRDR232b « Le Réart à l'aval de la confluence avec la Canterrane »
- FRDR234a « Le Tech du Correc del Maillol au Tanyari »
- FRDR234b « Le Tech du Correc du Tanyari à la mer Méditerranée »
- FRDR235 « Le Tech de la rivière de Lamanère au Correc del Maillol »
- FRDR237a « La Riberette de la source à St André »
- FRDR986b « Bolès aval de Bouleternère »

L'Agly est de type temporaire en équilibre jusqu'à Rivesaltes, puis devient pérenne en équilibre avec la nappe jusqu'en aval de Claira et enfin pérenne drainante jusqu'à la Méditerranée.
L'étude des volumes prélevables sur la Têt indique qu'à l'aval du barrage de Vinça, le débit de la Têt diminuerait jusqu'à Perpignan du fait de pertes vers des aquifères (pertes moyennes de l'ordre de 0,5 m^3/s sur l'année et de 2 m^3/s en étiage).

Le Réart est un cours d'eau temporaire, drainant de sa source au Château du Réart ; il devient en équilibre avec la nappe jusqu'à Saleilles, puis redevient drainant.

Le Tech est un cours d'eau pérenne, en équilibre sur son cours amont jusqu'à l'aplomb d'Elne, où il devient drainant jusqu'à la Méditerranée. Les lâchers d'eau des barrages soutiennent les débits d'étiages des cours d'eau et permettent une recharge de la nappe.

Aucun plan d'eau n'est en connexion avec la masse d'eau souterraine.

Les masses d'eau côtières formées par l'étang de Salses-Leucate et de Canet sont en relation avec la nappe. La masse d'eau côtière est en relation avec la nappe quaternaire qui s'écoule vers la mer. Il existe des risques d'invasion saline.

Intérêts économiques et écologiques

La masse d'eau présente un intérêt écologique important pour l'alimentation en eau des étangs.

C'est également une ressource majeure présentant un enjeu départemental à régional pour l'alimentation en eau potable ainsi que pour l'agriculture diversifiée de la plaine.

En 2010, le volume prélevé a été de 16 208 800 m^3 réparti de la façon suivante :

- AEP : 13 752 800 m^3 soit 84,8 % (29 points de prélèvement) ;
- Agriculture : 2 427 600 m^3 soit 15,0 % (125 points de prélèvement) ;
- Industrie : 28 400 m^3 soit 0,2 % (1 point de prélèvement).

3.7.3 - Points d'accès à l'eau

Localisation des points d'accès à l'eau et captages AEP	*Document n°18.182 / 9*	*Dans le texte*

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

D'après la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM, de nombreux ouvrages d'accès à l'eau sont recensés dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude. Ces ouvrages sont les suivants :

Ouvrage	Code BSS	Distance (m)	Profondeur (m)	Informations
Forage	BSS002MQXY (10915X0210/F)	94	28	Forage dans le Pliocène (alternance d'argiles et de sables). Niveau d'eau situé à -3,5 m/sol le 01/01/1976, soit à la cote 18,5 m NGF environ.
Puits	BSS002MQQL (10915X0030/P)	260	?	Puits creusé dans les alluvions modernes de la Têt. Niveau d'eau situé entre 3,73 et 5,25 m/sol (cotes entre 18,42 et 19,94 m NGF).
Forage	BSS002MRBF (10915X0289/DORAND)	293	65	Quaternaire de 0 à 6 m de profondeur, puis Pliocène (alternance argiles et sables) jusqu'à 65m
Forage	BSS002MRBD (10915X0287/BEARN)	485	72	-
Forage	BSS002MRAS (10915X0276/SARIS)	496	74	Nappe à 2,7 m/sol en 1984 soit à la cote 16,3 m NGF.
Forage	BSS002MRES (10915X0387/BEARN)	595	40	-
Forage	BSS002MRCC (10915X0310/ALSINA)	383	75	Nappe entre 4,5 et 6,6 m/sol
Puits	BSS002MQQK (10915X0029/P)	775	?	Niveau d'eau situé en 1961 entre 2,95 et 3,54 m/sol (cotes entre 15,30 et 15,89 m NGF).
Forage	BSS002MQSV (10915X0087/F)	991	12	-
Forage	BSS002MQWC (10915X0166/111111)	342	120	Alluvions quaternaires de 0 à 5,5 m/sol, puis Pliocène (alternance argiles et sables)
Puits	BSS002MQXL (10915X0198/F)	300	30	Sables, nappe du pliocène lacustre. Nappe à 5,5 m/sol.
Forage	BSS002MQXF (10915X0193/F)	363	87	Nappe à 6 m/sol en juin 1975 soit à la cote 18 m NGF. Crépiné entre 81 et 87 m de profondeur.
Forage	BSS002MRCR (10915X0335/ALBATR)	920	16	-
Puits	BSS002MRDG (10915X0353/TOURAI)	913	7	-
Forage	BSS002MRCH (10915X0315/F4)	315	120	Forage AEP F4 de Garouffe : nappe à 19,36 m/sol soit 2,64 m NGF en 1991.
Puits	BSS002MRDJ (10915X0355/SILVA)	832	30	-
Puits	BSS002MQPZ (10915X0019/P)	959	9	Nappe située en 1961 entre 3,61 et 4,53 m/sol (cotes entre 17,30 et 18,22 m NGF).
Forage	BSS002MQWZ (10915X0187/F2)	994	170.3	Nappe à 8,2 m/sol soit à la cote 11,8 m NGF en 1974
Piézomètre	BSS002MRDU (10915X0365/PZ1)	261	?	Réseau régional de suivi des installations classées de la région mis en place le 08/06/2006
Piézomètre	BSS002MRDV (10915X0366/PZ2)	261	?	
Piézomètre	BSS002MRDW (10915X0367/PZ3)	261	?	
Forage	BSS002MQSC (10915X0070/F)	563	53	-
Forage	BSS002MRAC (10915X0262/ARCIEL)	613	54	-
Puits	BSS002MQVN (10915X0152/CERH-V)	607	65	-
Puits	BSS002MQQM (10915X0031/P)	803	?	Niveau d'eau situé entre 2,20 et 2,66 m/sol (cotes entre 24,59 et 25,05 m NGF).
Sondage	BSS002MQPS (10915X0012/S)	848	9	Niveau d'eau à 1,35 m/sol, soit à la cote
Forage	BSS002MREM (10915X0382/DM198)	968	34	-

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

Le site d'étude est situé hors périmètre de protection de captages servant à l'alimentation en eau potable (source ARS 2018).

Le site est situé en bordure du périmètre de protection éloigné des captages « Près des Vignes Bompas ». Ces captages sont situés 2,2 km à l'est du projet.

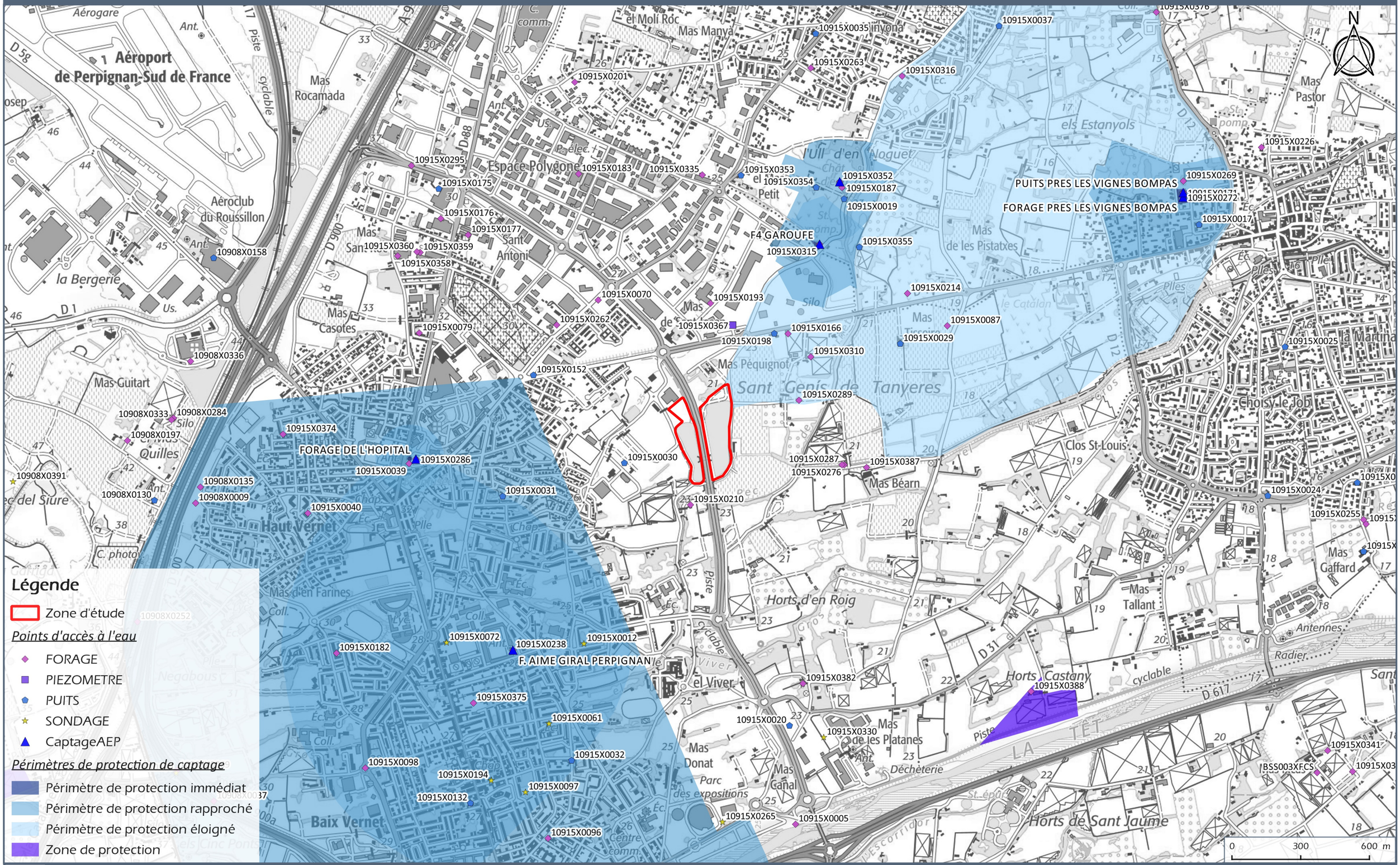
Le SDAGE RM identifie la masse d'eau FRDO221 « Multicouche pliocène et alluvions quaternaires du Roussillon », regroupant les deux masses d'eau FRDG351 « Alluvions quaternaire du Roussillon » et FRDG243 « Multicouche pliocène du Roussillon, comme zone stratégique à préserver.

3.7.5 - Synthèse des enjeux hydrogéologiques

Enjeu	*Intensité*	*Evaluation*
ME Stratégique	Forte	Les deux masses d'eau (ME) souterraines superposées et présentes au droit du site sont définies par le SDAGE RM comme zones stratégiques à préserver pour l'alimentation en eau potable.
Piézométrie	Modéré	Au droit de la zone d'étude la cote piézométrique de la nappe est évaluée entre 18 et 20 m NGF (en fonction des périodes) et peut donc potentiellement être sub-affleurante dans le bassin en période de hautes eaux.
Captages AEP	Faible	Le site d'étude est situé hors périmètre de protection de captages, mais est à proximité immédiate du périmètre de protection éloigné des captages de « Près les vignes Bompas » (source ARS 2018).
Points d'accès à l'eau	Modérée	De nombreux forages ou puits privés ou publics sont recensés dans un rayon d'1 km autour de la zone d'étude. Ces forages captent tantôt l'aquifère des alluvions quaternaires, tantôt l'aquifère pliocène.
Vulnérabilité de l'aquifère	Modérée	L'aquifère est vulnérable en raison de sa lithologie (alluvions).

LOCALISATION DES POINTS D'ACCES A L'EAU ET CAPTAGES AEP

Echelle - 1:15 000



3.8 - MILIEU ATMOSPHERIQUE

3.8.1 - Qualité de l'air

Dans la région, la qualité de l'air est vérifiée en continu par l'association AIR LR grâce à des stations fixes où sont mesurées les concentrations en différents polluants. Les données permettant de caractériser les rejets atmosphériques existants sont de deux types :

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

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

La région de Perpignan bénéficie d'un réseau de 3 stations de mesures urbaines et péri-urbaines mesurant les émissions d'ozone, de particules fines et d'oxydes d'azote. La station de mesure la plus proche de la zone d'étude est la station « Perpignan Centre », située à 2,7 km au sud de la zone d'étude.

En 2014, le bilan de la qualité de l'air dans les Pyrénées-Orientales faisait état d'un respect des seuils règlementaires en zone urbaines, péri-urbaines et rurales pour les polluants suivants : diazote, benzène, PM 10, PM 2,5 et métaux. Les zones à proximité d'axes de circulation à trafic routier dense dépassent les seuils réglementaires pour le diazote et les PM 10.

La pollution à l'ozone reste la problématique principale du département puisque les objectifs de qualité ne sont pas atteints. Les fortes chaleurs, le trafic routier et les activités urbaines favorisent les dépassements observés.

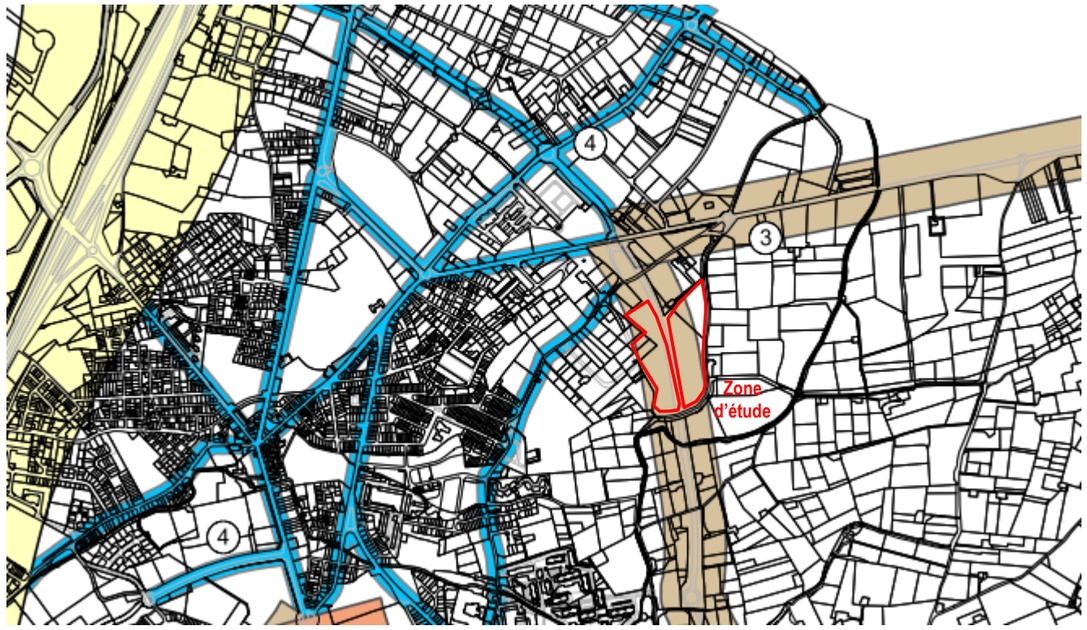
3.8.2 - Environnement sonore

La stricte emprise des terrains concernés par la zone d'étude n'accueille aucune activité pouvant être source d'émissions sonores conséquentes. Toutefois, la zone d'étude est localisée en limite de la zone urbanisée de Perpignan. Elle est bordée au nord par la zone d'activités Bel-Air accueillant notamment une usine de fabrication de machines et un magasin de pièces de rechange automobiles et le boulevard Louis Noguères traverse les parcelles étudiées selon un axe Nord/Sud. De plus, des parcelles cultivées de vignes bordent sa limite Est.

L'habitation la plus proche fait office de gîte à vocation touristique (Mas Bel-Air) au niveau du Domaine viticole Rière Cadène. Il est situé à proximité immédiate de la zone d'étude à l'est. Quelques autres habitations sont regroupées en hameaux non loin de la zone d'étude (Mas de Sant Josep, Mas Pequignot, etc.). Le tissu urbain dense de Perpignan commence à environ 400 m à l'ouest de la zone d'étude.

L'ambiance sonore du secteur est relativement bruyante. Le trafic routier existant sur le boulevard Louis Noguères traversant la zone d'étude est variable au cours de la journée et influe nettement sur le cadre sonore du secteur.

Selon la carte des voies bruyantes présentée dans le PLU de Perpignan, la zone d'étude est presqu'entièrement située dans une zone de nuisance sonore liée au boulevard Louis Noguères.



Extrait du Plan des voies bruyantes (source : PLU de Perpignan)

3.8.3 - Environnement vibratoire

Le site ne génère aucune vibration.

3.8.4 - Environnement et poussières

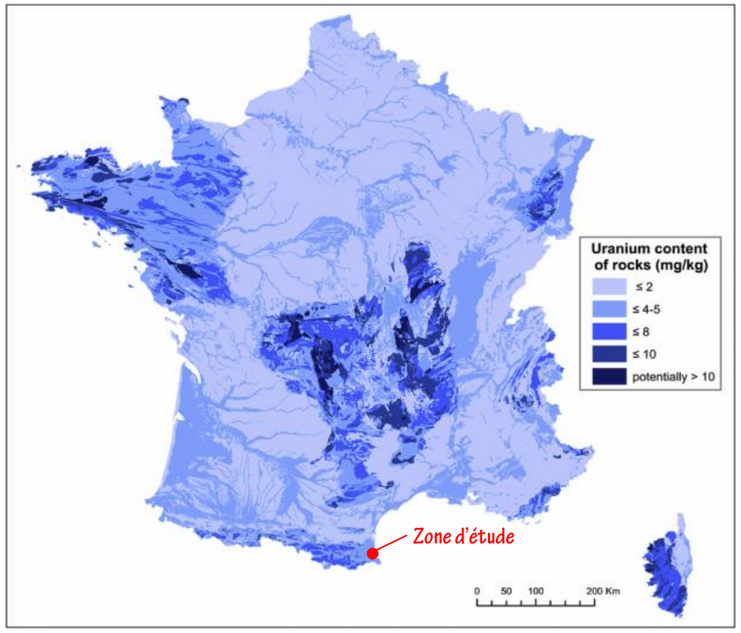
Le site n'émet aucune poussière hormis celles générées de façon naturelle sur les secteurs dénudés ou faiblement couverts par la végétation et au niveau des chemins principalement lors du passage d'engins à moteur. Les parcelles bordant la zone d'étude ne génèrent pas de poussière.

3.8.5 - Odeurs et lumière

En l'absence d'activité anthropique marquée, le site ne génère ni odeurs, ni lumières. La zone d'étude étant traversée par une route, le contexte lumineux est toutefois influencé par les phares des voitures. De même, le passage de véhicules peut être à l'origine d'odeurs liées aux émissions des pots d'échappement.

3.8.6 - Chaleur et radiation

En l'absence d'activité anthropique marquée, le site ne génère ni chaleur, ni radiation. A noter que les terrains présentent une radioactivité naturelle comprise entre 4 et 5 mg/kg ce qui reste est faiblement supérieur à la majorité du territoire métropolitain.



Cartographie de la radioactivité naturelle en France basée sur la présence d'uranium (G. Ielsch et al., 2017)

L'uranium est émetteur de rayons alpha, ces derniers sont particulièrement nocifs en cas d'exposition interne mais facilement arrêtés (source : CIRC 2009).

Le rayonnement tellurique participe à l'exposition radioactive naturelle, au même titre que les rayonnements cosmiques et ceux issus du corps humain. L'exposition annuelle moyenne causée par les roches est estimée à 0,50 mSV. Le Sievert (Sv) sert à déterminer la dose de rayonnement reçue par un individu. Les seuils identifiés par les autorités compétentes en termes de santé sont les suivants :

- ≥ 100 mSv : augmentation du risque de cancer,
- ≥ 1 Sv : empoisonnement sévère.

Il n'y a pas de mesures disponibles pour Perpignan. Des suivis sont effectués au niveau du Pic du Canigou. La teneur en uranium y est plus élevée et l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) recense une radioactivité de 170,9 nSv/h. Il est donc raisonnable d'estimer que la zone d'étude admet une radioactivité inférieure, n'étant pas susceptible d'influer sur la santé humaine.

3.8.7 - Synthèse des enjeux atmosphériques

Enjeu	Intensité	Evaluation
Qualité de l'air	Faible	Actuellement exempt d'activité humaine, le site ne génère pas d'émission de polluants atmosphériques. Cependant, étant donné la localisation de la zone d'étude, la qualité de l'air est influencée par le trafic routier et les industries à l'origine d'émissions d'ozone, de particules fines et d'oxydes d'azote.
Bruit	Faible	Le site en lui-même ne génère pas ou peu de bruit. Un axe routier traverse la zone d'étude et influence fortement l'ambiance sonore locale.
Vibrations	Faible	Le site ne génère aucune vibration.
Poussières	Faible	Le site ne génère pas ou peu de poussière.
Odeurs et lumières	Faible	Le site ne génère aucune odeur ou lumière. La présence de la route influence toutefois le contexte lumineux et olfactif.
Chaleur et Radiation	Faible	Le site ne génère aucune chaleur. La zone d'étude admet une radioactivité n'étant pas susceptible d'influer sur la santé humaine.

3.9 - MILIEU ECOLOGIQUE, HABITATS NATURELS ET EQUILIBRES BIOLOGIQUES

Volet Milieu naturel de l'étude d'impact et Evaluation des incidences Natura 2000 - NYMPHALIS	*Document n°18.182 / 10*	*En annexe*

Le volet milieu naturel de l'étude d'impact (VNEI) et l'évaluation des incidences Natura 2000 ont été réalisées par le bureau d'études NYMPHALIS et sont présentées intégralement en annexe de la présente étude. L'état initial du VNEI est repris dans les paragraphes suivant.

3.9.1 - Définition des zones d'étude

Deux zones d'études ont été prises en compte lors des prospections naturalistes :

- **La zone d'étude immédiate :**

La zone d'étude rapprochée correspond à la zone d'étude immédiate communiquée au démarrage de l'expertise par QUADRAN Groupe Direct Energie et élargie avec un tampon de 50 m pour les Obligations Légales de Débroussaillement. Cette zone d'étude a été parcourue dans son ensemble par les naturalistes de Nymphalis afin d'y caractériser les habitats naturels et d'évaluer les enjeux écologiques sur l'ensemble des groupes floristiques et faunistiques étudiés.

- **La zone d'étude éloignée :**

La zone d'étude éloignée correspond à la zone d'analyse des espèces locales à large rayon d'action comme notamment les oiseaux, les chauves-souris.

La zone d'étude éloignée a été définie à l'issue d'une première analyse des photographies aériennes et des visites de terrain, en fonction du contexte topographique et paysager. Cette zone d'étude n'est pas délimitée sur les cartographies de cette étude car ses contours restent variables selon les groupes biologiques pris en considération. Elle est de l'ordre de 100 à 200 m autour de la zone d'étude immédiate pour les passereaux notamment à plusieurs kilomètres pour les chauves-souris.

3.9.2 - Eléments de la méthodologie et conditions des inventaires de terrain

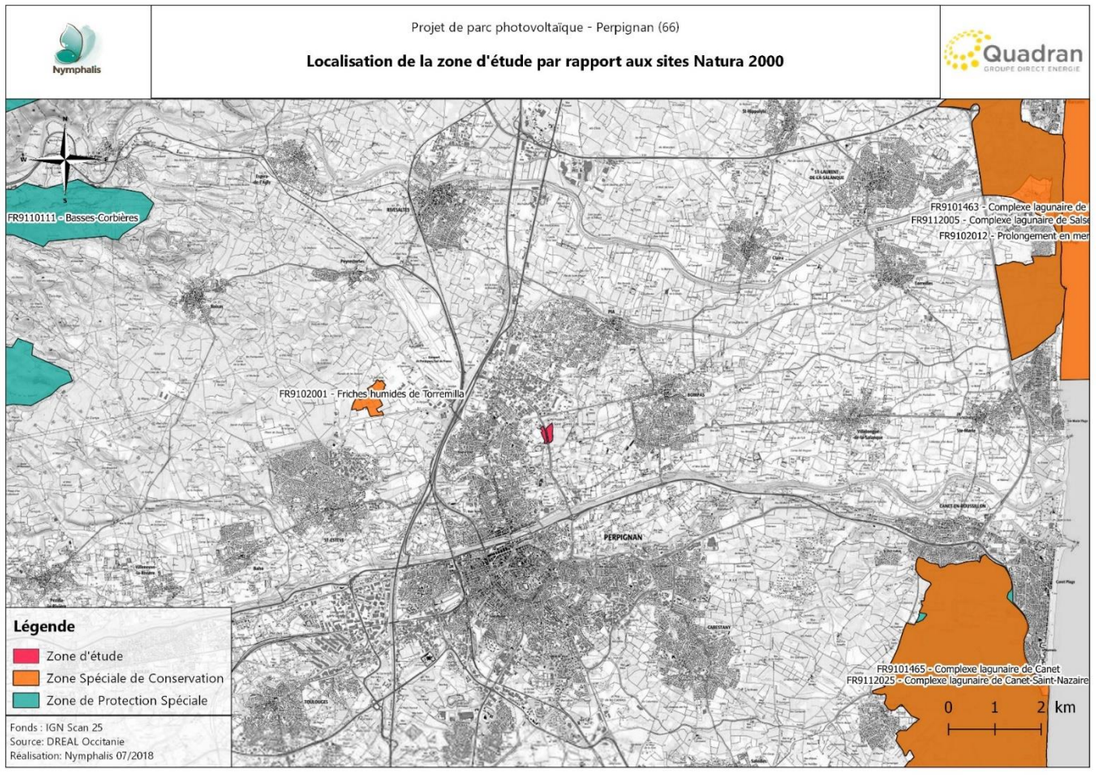
Nymphalis a mandaté **MM. Christophe SAVON et Romain LEJEUNE ainsi que Mme Marine Paris**, écologues naturalistes, pour la réalisation de la présente mission. Ils ont été suppléés ponctuellement par un autre salarié de Nymphalis – Guillaume COMBES – pour des raisons de sécurité afin d'accompagner Marine Paris pour effectuer une session de terrain de nuit. Ce jeune naturaliste a également permis de compléter l'inventaire diurne lors de la journée de cette même session.

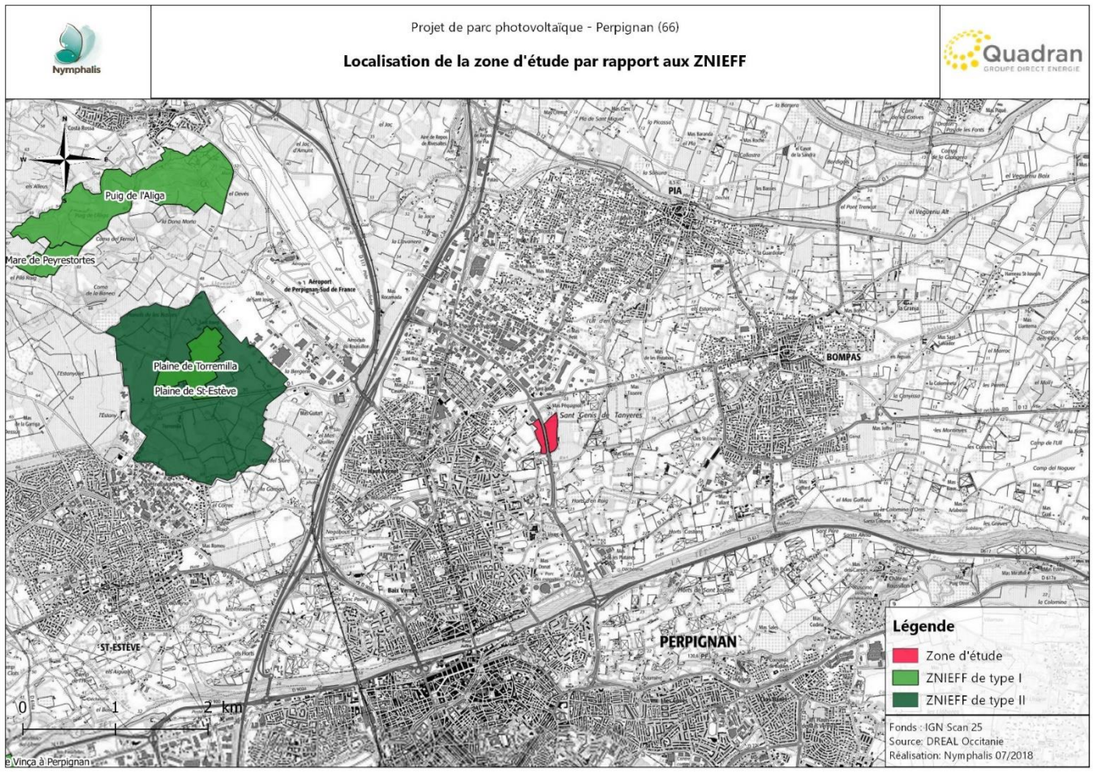
Au total, **6 prospections diurnes et 3 prospections nocturnes** ont été menées au sein de la zone d'étude au printemps et à l'été 2018. Les dates, objectifs et conditions météorologiques de ces prospections sont détaillées dans le tableau ci-après.
Par ailleurs, l'étude intègre les données d'observation pertinentes collectées par le groupement Hysope/Geoflore. Les experts naturalistes de ce groupement ont réalisé 10 sessions d'inventaire (dont 3 consacrées à la flore), de janvier à août 2017.

DATE	INTERVENANT	OBJECTIFS	CONDITIONS METEOROLOGIQUES
07/04/2018	Christophe SAVON	*Prospection diurne :* invertébrés, reptiles, oiseaux	18°, ensoleillé
07/04/2018	Christophe SAVON	*Prospection nocturne :* oiseaux	13°, clair
09/05/2018	Romain LEJEUNE	*Prospection diurne :* habitats naturels, flore, invertébrés, reptiles	21°, couvert, vent faible
09/05/2018	Romain LEJEUNE	*Prospection nocturne :* amphibiens, oiseaux, chiroptères	19° à 16°, couvert, vent modéré
06/06/2018	Romain LEJEUNE	*Prospection diurne :* habitats naturels, flore, invertébrés, reptiles	19°, ensoleillé, vent faible
06/06/2018	Marine PARIS	*Prospection diurne :* oiseaux, reptiles, invertébrés	19°, ensoleillé, vent faible
02/08/2018	Marine PARIS	*Prospection diurne :* oiseaux, reptiles, invertébrés	32°, ensoleillé, vent faible
02/08/2018	Guillaume COMBES	*Prospection diurne :* flore, invertébrés, reptiles	32°, ensoleillé, vent faible
02/08/2018	Marine PARIS (Guillaume COMBES)	*Prospection nocturne :* amphibiens, oiseaux, chiroptères	26°, nuit claire, vent faible

3.9.3 - Espaces naturels patrimoniaux et sites Natura 2000

La zone d'étude n'intercepte aucun périmètre à statut. Aucun lien écologique prévisible avec les périmètres alentour n'apparaît probable au vu notamment de l'éloignement de la zone d'étude aux périmètres à statut.





3.9.4 - Habitats naturels

L'expertise du site met en évidence la présence de **3 types d'habitats élémentaires**. Tous sont issus directement de perturbations anthropiques profondes et récentes. Les végétations observées sont donc d'origine anthropique récente mêlant des espèces pionnières de tonsures subnitrophiles, des espèces commensales des cultures et des espèces nitrophiles rudérales.

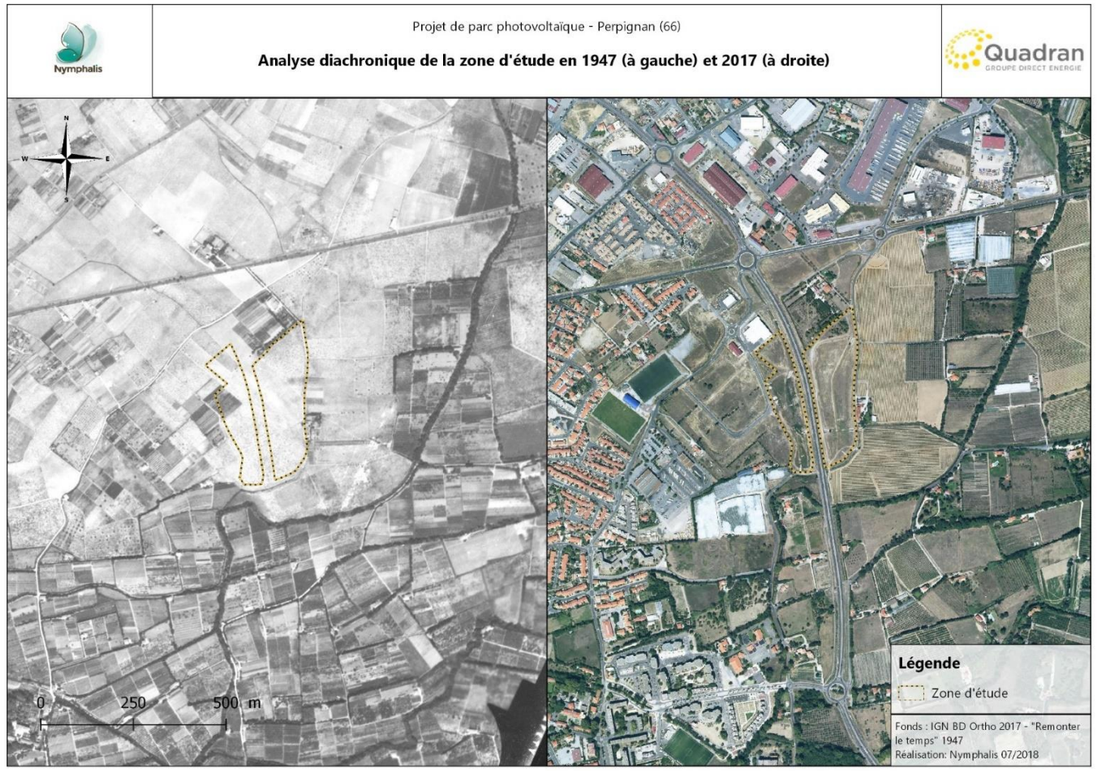
Ces habitats abritent cependant une espèce protégée, répandue et assez commune localement : l'Euphorbe de Terracine. C'est une espèce thermophile volontiers rudérale en Roussillon. Par ailleurs, c'est une espèce qui passe facilement inaperçue du fait de sa ressemblance superficielle avec l'Euphorbe des moissons *Euphorbia segetalis*, espèce très commune et syntopique. Elle est vraisemblablement plus répandue encore que ce qui est formellement répertoriée dans les bases de données du Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles.

En ce qui concerne la présence de zone humide, aucun habitat recensé à l'échelle du présent travail ne peut être considéré directement comme zone humide. Cependant, à une échelle plus fine, quelques végétations de zone humides sont présentes aux abords des drains bétonnés traversant la zone et ponctuellement au sein de bas-fond qui retiennent quelques flaques lors des années pluvieuses (Joncs annuels). Peut-on parler pour autant de zone humide au sens réglementaire ? non, car :

- Elles sont récentes et d'origine artificielle par excavation de terrasses alluviales non humides ;
- Les sols ne sont vraisemblablement pas hydromorphes, le béton aide seul en grande partie à retenir les eaux du drain. Par ailleurs, l'évolution pédogénétique vers des sols hydromorphe n'est pas garantie dans ce contexte rudéral ;
- Au sein des quelques ares qui pourraient faire débat (flaques ponctuelles et drain central de la partie ouest), le recouvrement des espèces végétales caractéristiques de zone humide est > 50 % de façon régulière (fluctuation des zones humides méditerranéennes en fonction des années) seulement au niveau d'un fin liseré de roseau (1 m de large sur 20 m de long).

Pour l'ensemble des raisons évoquées, nous considérons qu'il n'y pas de zone humide naturelle ou semi-naturelle fonctionnelle ni à restaurer sur le site.

Ces habitats, cependant, ne présentent pas d'enjeu prégnant en leur état actuel mais la zone d'étude était encore à la croisée d'habitats vraisemblablement intéressants, du moins en 1947 comme nous pouvons l'observer sur la photographie aérienne ci-après.



Analyse diachronique :

La comparaison de l'occupation des sols entre 1947 et 2017 apporte plusieurs informations qui permettent de relativiser la richesse biologique du secteur étudié. Les principales évolutions sont les suivantes :

- Artificialisation en profondeur de la zone avec l'avancée urbaine ;
- L'accroissement de la superficie moyenne des rares parcelles cultivées restantes.

En 1947, semble subsister au niveau de la zone d'étude, des terrasses couvertes de pelouses arides abritant probablement des espèces d'un grand intérêt et qui n'ont pas encore été trop altérées par leur mise en culture ou leur artificialisation. La zone d'étude devait posséder une physionomie tout à fait caractéristique d'une steppe avant les années 50, un peu à l'image de ce que l'on retrouve encore actuellement dans la plaine de la Crau dans les Bouches-du-Rhône et qui revêt un très grand intérêt pour la biodiversité méditerranéenne des biotopes arides ; habitat qui a pratiquement disparu de la plaine roussillonnaise aujourd'hui.

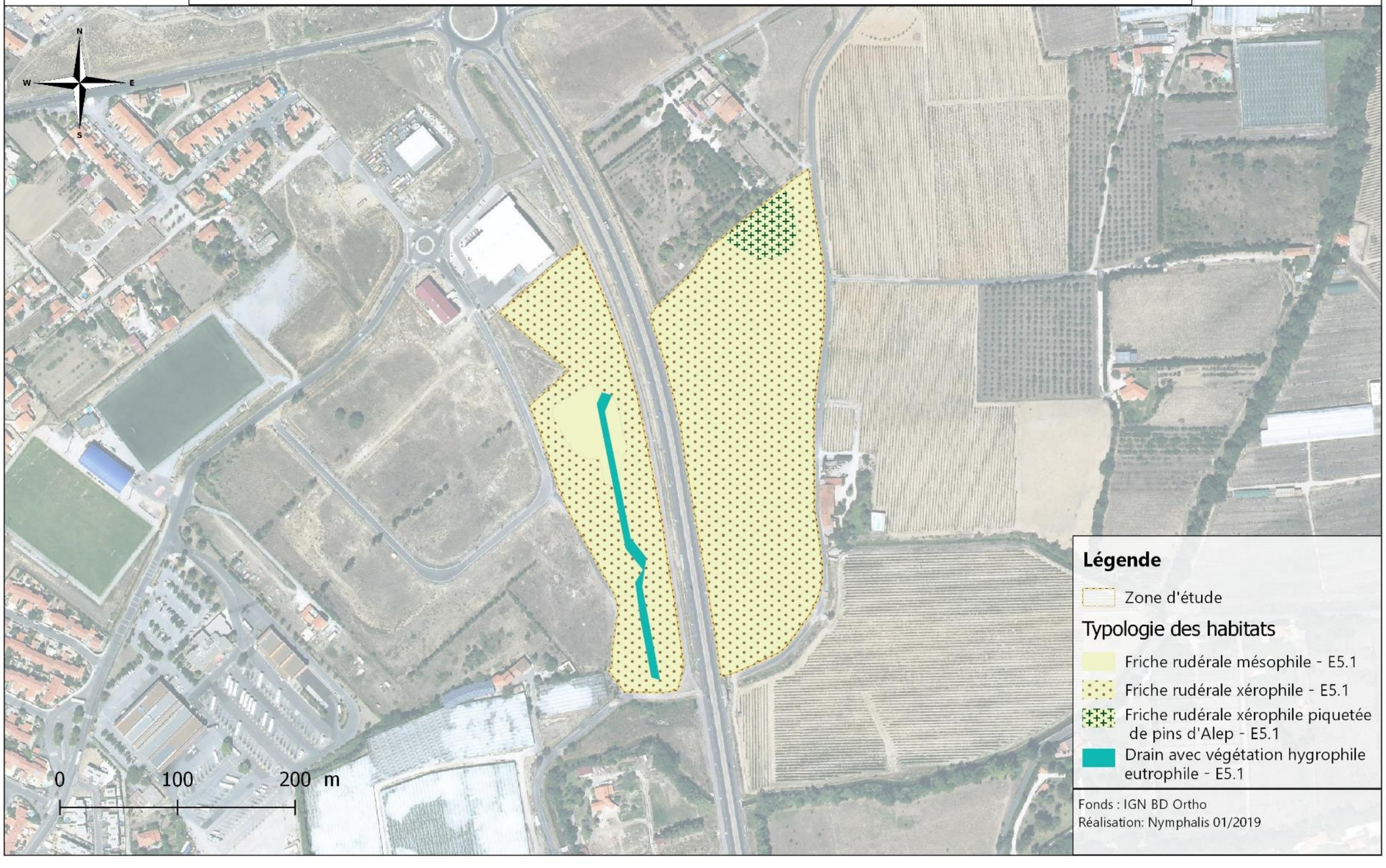
Ces diverses évolutions des biotopes ont des conséquences différentes selon les populations locales d'espèces considérées. Mais de manière globale, la diversité biologique du secteur a dû se réduire depuis le milieu du XXème siècle.

Le tableau ci-après propose une synthèse de ces habitats et de leurs caractéristiques principales au sein de la zone d'étude rapprochée.

GRANDS TYPES D'HABITATS	SOUS-TYPE D'HABITATS (CODE EUNIS, CODE EUR28 SI CONCERNE)	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ESPECES PATRIMONIALES (ENJEU GLOBAL FAIBLE A MAJEUR)		ETAT DE CONSERVATION MOYEN	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
			AVEREES	POTENTIELLES		
HABITATS OUVERTS HERBACES	**Friche rudérale xérophile & Friche rudérale xérophile piquetée de pins d'Alep (E5.1)**	Ces friches sont des végétations herbacées anthropogènes qui se sont installées suite à l'abandon plus ou moins récent de zones perturbées. Cet habitat est caractérisé par la présence d'espèces pionnières des friches post-culturales sur sol acide et aride de la région méditerranéenne. Les faciès de friches rencontrés dans la zone d'étude sont divers. Plusieurs types ont été distingués au sein de la zone d'étude mais leurs limites exactes est quelque peu arbitraire au niveau de définition utilisé pour établir la carte de végétation. Les facteurs à variation continue, qui déterminent ces divers faciès de friches sont : - Degré d'enrichissement des sols en azote et autres éléments nutritifs utilisés par les plantes (degré de « rudéralisation ») : les friches rudérales à strate herbacée élevée (friche à Chiendent et Canne de Provence) vs friche mésotrophe à thérophytes proche de la tonsure xérique subnitrophile psammophile à espèces annuelles de taille plus modeste (*Anisantha spp., Logfia gallica, Trifolium spp.*) ; - Le degré d'hygrophilie. Ces habitats de friches sont désormais ubiquistes au sein de l'anthroposphère. L'habitat primaire (non influencé par l'Homme) de la plupart des espèces constitutives, est probablement à rechercher au sein des écocomplexes alluviaux de plaine, au niveau des végétations pionnières adaptées aux perturbations régulièrement causées par la dynamique alluviale. Leur adaptation à un régime de perturbation intense fait que ces communautés végétales se développent spontanément après abandon des pratiques perturbatrices. Ces groupements pionniers, lorsqu'ils s'installent, et ils ne manquent jamais de le faire sans l'intervention de l'Homme, favorisent par la suite la reconquête biologique (embroussaillement par des espèces arbustives et arborées) puis, au final, la végétation climacique spontanée constituée par, en secteur xérique, le matorral et la chênaie méditerranéenne, soit, en secteur mésophile, la frênaie-ormaie. Ce complexe d'habitats présente un enjeu local de conservation globalement nul. Il n'offre, en effet, qu'un intérêt très limité pour l'accueil des populations d'espèces de la faune et de la flore sauvages locales, a fortiori pour le volet patrimonial de cette biodiversité indigène. Surface occupée [ha] : 6,3	**Flore :** Euphorbe de Terracine **Reptiles :** Couleuvre de Montpellier	-	DEGRADE	**PAS D'ENJEU**
	Friche rudérale mésophile (E5.1)	Vicariant plus mésophile du fond des bassins caractérisé par une strate herbacée plus luxuriante mais avec des espèces en commun avec le faciès plus sec précédemment décrit. Surface occupée [ha] : 0,3	-	-	DEGRADE	**PAS D'ENJEU**
	Drain avec végétation hygrophile eutrophile (E5.1)	Vicariant plus hygrophile, voire hydrophile au niveau des eaux stagnantes de manière prolongée. On observe ainsi une bande de roseaux et quelques hélophytes eutrophiles banales telles que l'Ache nodiflore *Helosciadium nodiflorum* ou encore le Cresson de fontaine *Nasturtium officinale* au niveau du drain de la partie ouest de la zone d'étude. L'état de conservation de ces cressonnières, habitat larvaire local de l'Agrion de Mercure, espèce de demoiselle (odonate) protégée, rend la présence de cette dernière espèce peu probable à ce niveau. Ces habitats, banals localement dans cet état pionnier et hypertrophes, ne présentent aucun enjeu de conservation malgré leur caractère évident de « zone humide », habitat sur la préservation duquel se focalise les réglementations récentes, à juste titre, puisque ces habitats ont subi une régression drastique durant les 80 dernières années. Cependant, les zones humides du site sont totalement artificielles et rudérales, sans grand espoir d'approcher une certaine naturalité minimale durant les prochaines décennies. La végétation spécifique de l'habitat singulier et patrimonial répandue localement de « Mare temporaire méditerranéenne » n'est pas présente sur le site. Des tonsures amphibies eutrophiles basophiles se développent bien sur le site certaines années humides (non observées en 2018, mais analyse bibliographique d'une étude confidentielle récente menée en 2017 sur le même site) mais les espèces évoquées *Lythrum hyssopifolia* et *Juncus bufonius* ne sont pas caractéristiques de l'habitat patrimonial de la directive Habitats (code N2000 3170*). Surface occupée [ha] : 0,15	-	-	DEGRADE	**PAS D'ENJEU**

Projet de parc photovoltaïque - Perpignan (66)

Cartographie des habitats naturels



3.9.5 - Flore

Les espèces végétales relevées (109 espèces – *cf.* annexe du VNEI) au sein de la zone d'étude sont, pour leur très grande majorité, typiques du domaine Ibéro-Languedocien de la région biogéographique méditerranéenne.

L'état de conservation très médiocre des habitats présents, se ressent au niveau de la faible diversité végétale retrouvée au sein de la zone d'étude. La majorité des espèces qui y ont été inventoriées sont très communes et non menacées régionalement.

Une seule espèce a été mise en exergue car représentant un enjeu local notable (bien que faible conformément à la méthode d'évaluation des enjeux globaux et locaux de Nymphalis, cf. méthode en annexe), l'Euphorbe de Terracine. Cette espèce bénéficie par ailleurs d'une protection au niveau régional. Elle présente en effet un enjeu global important (modéré) :

Calcul du niveau d'enjeu global (méthode Nymphalis, voir VNEI en annexe) :

Espèce	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Score total	Valeur Enjeu	Enjeu global
Euphorbia terracina	3	4	1	2	2	3	1	16	2,29	Modéré

Calcul du niveau d'enjeu local (méthode Nymphalis, voir VNEI en annexe) :

Espèce	F8	F9	Score total	Valeur Enjeu	Enjeu local
Euphorbia terracina	1	0,5	8	1,15	Faible

Elle est représentée au sein de biotopes artificialisés qui cependant limite son enjeu de conservation au niveau de la zone étudiée. Les principales caractéristiques biologiques et écologiques concernant cette espèce considérée comme patrimoniale à l'échelle locale sont synthétisées au sein du tableau ci-après.

<u>Concernant les autres espèces à statut particulier :</u>

6 espèces invasives se développent au sein des habitats remaniés du site :

- L'**Araujia** *Araujia sericifera* est une espèce vivace lianescente originaire d'Amérique-du-Sud tropicale, introduite à des fins ornementales (fleurs très parfumées). L'espèce est connue pour piéger les pollinisateurs par leur trompe au niveau de ses fleurs. Il s'agit d'un dommage collatéral du système de pollinisation de l'espèce qui est spécialisé sur les pollinisateurs de grande taille type sphingidés qui parviennent à s'échapper de ce piège temporaire emportant avec eux les pollinies nécessaire à la fécondation croisée de l'espèce. Cependant, les espèces européennes trop petites se font piéger et meurent dans les fleurs d'Araujia, par ailleurs très nectarifères et attractives. L'espèce, gélive, n'est vraiment naturalisée en France que sur la Côte d'Azur et le Roussillon. Un pied est présent en bordure de zone d'étude près du mas ;
- La **Canne de Provence** *Arundo donax* est une espèce allochtone, introduite dès l'antiquité (originaire d'Asie tropicale et subtropicale) et qui, accessoirement, est reconnue comme étant une espèce caractéristique de zone humide en France. Elle est également reconnue comme étant une des 100 espèces végétales invasives les plus néfastes au monde. Elle pose problème surtout en région subtropicale chaude au niveau de milieux perturbés eutrophes bien drainés et à ressource hydrique constante une grande partie de l'année. Elle ne se multiplie que de manière végétative en France (pas de graines produites). Les peuplements en place proviennent donc exclusivement de l'implantation (volontaire ou non) de fragments de rhizomes provenant d'autres peuplements. Naturellement, cette dynamique de colonisation se fait actuellement essentiellement par des crues le long de vallées alluviales. Les déplacements de terres contaminées constituent également une voie d'introduction anthropique indirecte classique. Par la main de l'Homme, cette véritable panacée est encore propagée directement pour toutes sortes d'usages : fabrication de anches d'instruments à bois, plantation ornementale, stabilisation de berges ou de l'inter-parcelle contre l'érosion, clôture ou coupe-vent végétal (cannisses), tuteur pour jardiniers, canne à pêche, etc… elle intéresse aussi désormais les industries du biocarburant. Sur le site, elle est présente au sein de quelques talus de manière ponctuelle.
- **Herbe de la Pampa** *Cortaderia selloana* est une grande graminée cespiteuse ornementales originaire d'Amérique-du-Sud. Cette espèce est liée aux terres remuées assez filtrantes (sables, limons), enrichies en matières nutritives et à bonne réserve hydrique pendant une partie de l'année (sols profonds). Il s'agit d'une espèce anémochore très prolifique (production de graines) et par conséquent très opportuniste vis-à-vis de la colonisation des espaces perturbés ou naturellement écorchés. Cette espèce est très difficile à éliminer une fois ses grosses touffes installées. Elles ne sont pas appétantes pour les herbivores et le brûlage ne les contre pas sur le long terme. Couper la hampe florale avant la production de graines serait un moyen efficace de lutte car elle ne se reproduit pas de manière végétative. Quelques pieds repérés seulement.
- La **Crépide à feuilles de capselle** *Crepis bursifolia* est une plante pérenne xérophile de petite taille originaire d'Italie, désormais très commune dans les départements méditerranéens mais essentiellement au niveau d'habitats rudéraux piétinés et tassés : bords de route, parkings, zones rudérales de toutes natures, etc. Assez commune sur les zones tassées et bords de chemin.
- Le **Souchet sempervirent** *Cyperus eragrostis* est une plante vivace cespiteuse de taille moyenne originaire des régions chaudes d'Amérique. Elle est également considérée comme une espèce caractéristique de zone humide. Elle s'implante en effet préférentiellement au niveau de secteurs méso- à eutrophiles inondables. Elle est présente ponctuellement au niveau des drains et de la friche mésophile.
- Le **Séneçon du Cap** *Senecio inaequidens*, plante pérenne xérophile de taille moyenne originaire des hauts plateaux d'Afrique-du-Sud, désormais très commune dans le sud de la France, notamment en zone méditerranéenne. Elle aurait été introduite en plusieurs points d'Europe, dans la première moitié du XXème siècle, avec les toisons des laines importées d'Afrique-du-Sud. Localement, Mazamet constitue le point d'introduction identifié pour le sud de la France avec une première mention de l'espèce dans le Tarn en 1935. L'espèce est assez présente localement au sein de tous les habitats pionniers.

Araujia en fleur

Nous pouvons noter la présence de 12 espèces hygrophiles caractéristiques de zone humide (selon l'annexe 2.A de l'Arrêté du 24 juin 2008 caractérisant la végétation d'une zone humide) au sein de la zone d'étude :

Nom latin	Nom français	Famille
Arundo donax L., 1753	Canne de Provence	Poaceae
Carex otrubae Podp., 1922	Laîche cuivrée	Cyperaceae
Cyperus eragrostis Lam., 1791	Souchet vigoureux	Cyperaceae
Helosciadium nodiflorum (L.) W.D.J.Koch, 1824	Ache nodiflore	Apiaceae
Nasturtium officinale W.T.Aiton, 1812	Cresson des fontaines	Brassicaceae
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau commun	Poaceae
Polypogon monspeliensis (L.) Desf., 1798	Polypogon de Montpellier	Poaceae
Populus nigra L., 1753	Peuplier noir	Salicaceae
Rumex conglomeratus Murray, 1770	Patience agglomérée	Polygonaceae
Salix purpurea L., 1753	Osier rouge	Salicaceae
Scirpoides holoschoenus (L.) SojÃ¡k, 1972	Scirpe-jonc	Cyperaceae
Trifolium squamosum L., 1759	Trèfle écailleux	Fabaceae

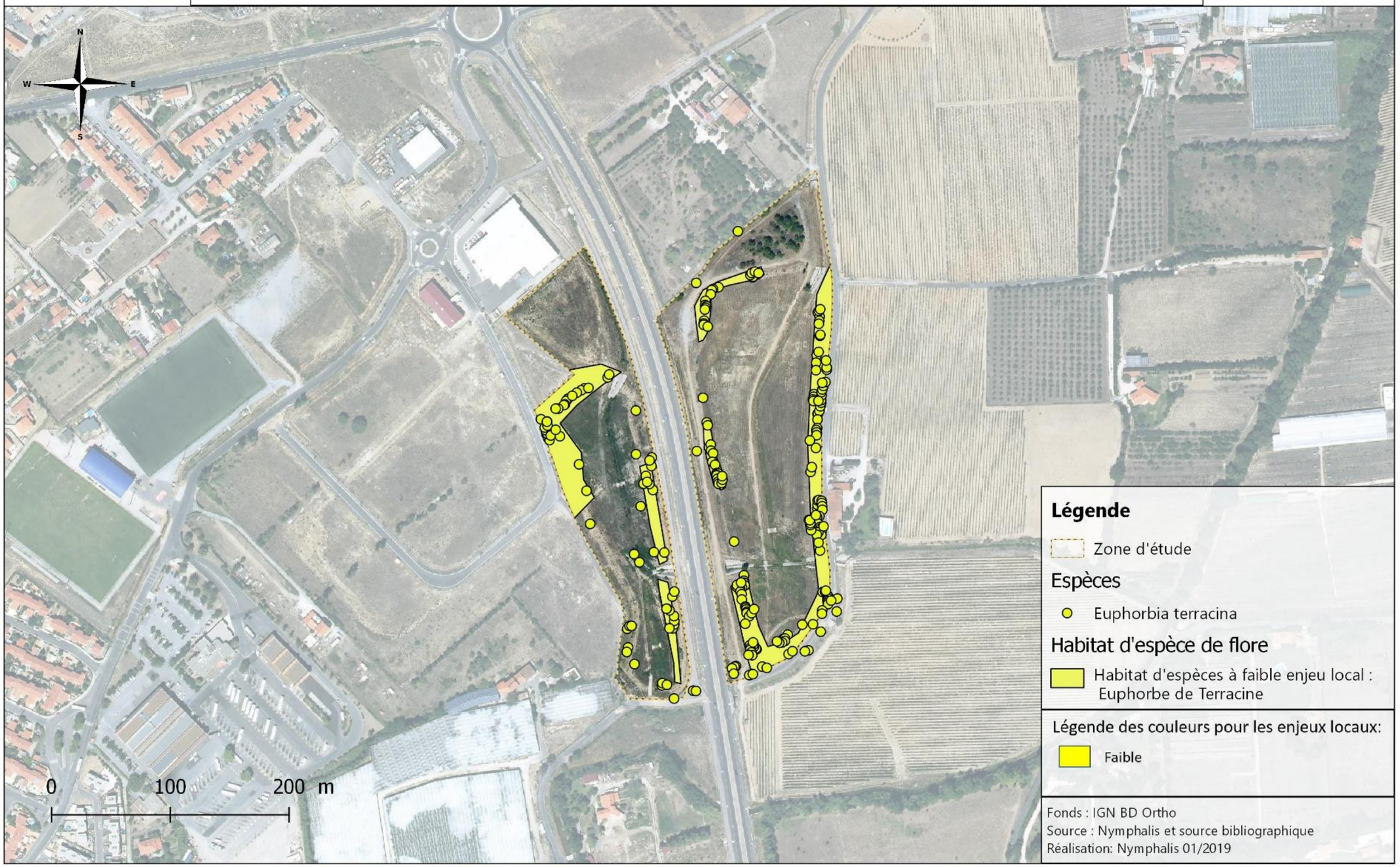
Les recouvrements concernant ces espèces de zone humide deviennent seulement importants ponctuellement le long du drain central, à l'ouest de la route. Leur importance peut varier d'une année à l'autre au niveau du fond des bassins, surtout en ce qui concerne les espèces annuelles, parfois non développées en années à printemps plus secs.

ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
Euphorbe de Terracine *Euphorbia terracina*	PR, ZNIEFF	AVEREE	**Biologie :** plante herbacée vivace cespiteuse de taille moyenne (30 à 60 cm) de la famille des euphorbiacées. Floraison longue de mars à juin mais possible tout au long de l'année après coupe et repousse si les conditions sont clémentes. Reproduction sexuée par graines. Dispersion myrmécochore (fourmis) grâce à la présence d'élaïosomes sur les graines. **Aire de distribution mondiale :** Sténoméditerranéenne surtout littorale. Très commune en catalogne espagnole pour les stations abondantes les plus proches de nos frontières. **Répartition en France :** Arc méditerranéen littoral, surtout bien représentée du Roussillon, où elle est commune, jusqu'au Narbonnais. Plus sporadique ensuite jusqu'à la Côte d'Azur et la Corse. **Ecologie :** biotopes très ouverts à larges plages de sols nus en contexte aride et thermophile sur sols meubles sableux à limoneux. Les grands types d'habitats fréquentés localement sont les sables littoraux nitrophiles, friches post-culturales ou rudérales (bords de route, décharges). **Effectifs et état des populations sur le site :** population importante – entre 650 et 1000 pieds – surtout localisée au niveau des talus bordant les bassins d'écrêtement.	MODERE	RESIDENT	DEGRADE	FAIBLE

*voir l'annexe du VNEI pour la signification des abréviations

Projet de parc photovoltaïque - Perpignan (66)

Localisation des enjeux floristiques



3.9.6 - Invertébrés

Une liste de **38 espèces d'invertébrés (cf. annexe du VNEI)** a été dressée à l'issue des prospections, comprenant, pour les groupes les mieux évalués et représentés : 4 espèces de gastéropodes, 5 espèces de coléoptères, 13 espèces de lépidoptères, 2 espèces d'odonates, 2 espèces de névroptères et 11 espèces d'orthoptères.

La grande majorité des espèces contactées sont communes localement et constituent la faune d'invertébrés classique du domaine ibéro-languedocien à l'étage méso-méditerranéen de la région biogéographique méditerranéenne.

La forte perturbation et l'homogénéisation du site ne sélectionne qu'un faible contingent d'espèces au sein d'un riche pool environnant favorisé par un climat local clément et la présence ponctuelle de garrigues et de pelouses sèches dans un meilleur état de conservation dans les zones plus rurales. Ainsi, la très grande majorité des espèces observées constitue le cortège classique des milieux méso-xérophiles de friches de la région méditerranéenne.
Aucune espèce ne représente d'enjeu local de conservation au sein de la zone d'étude. En revanche, une espèce peut être mise en exergue du fait de son statut d'espèce protégée sur le territoire national. Il s'agit du gastéropode Otala de Catalogne *Otala punctata*.

Otala de Catalogne

Il s'agit d'une espèce ouest-méditerranéenne distribuée au Maroc, au nord-ouest de l'Algérie, dans la péninsule ibérique (Baléares comprises) et le sud de la France où on le trouve principalement au niveau des plaines littorales des Pyrénées-Orientales à l'Hérault. De nombreux auteurs le supposent introduit dans notre pays depuis l'époque gallo-romaine (FALKNER et al. 2002) eu égard notamment à la consommation qui peut en être faite et à son penchant anthropophile. WELTER SCHULTES cite, quant à lui, une référence (MOQUIN-TANDON, 1855) qui attesterait d'une introduction de l'espèce en 1829 dans les Pyrénées-Orientales à partir d'animaux de Valence. Son caractère euryèce (niche écologique large) et cette capacité à se naturaliser font que son introduction récente en France demeure très vraisemblable.

Deux espèces d'odonates fréquentent la zone d'étude : l'Orthétrum réticulé *Orthetrum cancellatum* et le Sympétrum fascié *Sympetrum striolatum.* Ces espèces se rencontrent à proximité du drain présent dans la partie ouest du site, où elles peuvent trouver une zone de reproduction adéquate. La présence régulière d'aucune espèce du PNA odonate – Agrion de Mercure – n'apparaît potentielle dans la zone d'étude.

Deux des groupes d'insectes inventoriés – les orthoptères (les criquets, grillons et les sauterelles) et les lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) – forment un contingent assez important d'espèces sur le site pouvant permettre une analyse écologique succincte de la qualité des habitats en présence.

Au sein du premier groupe, outre la Grande Sauterelle verte *Tettigonia viridissima*, espèce ubiquiste ; nous retrouvons un cortège d'espèces inféodées aux milieux perturbés méso-xérophiles de friches, avec le Criquet duettiste *Chorthippus brunneus*, le Grillon bordelais *Eumodicogryllus bordigalensis*, le Criquet pansu *Pezottetix giornae* le Criquet cendré *Locusta cinerascens*, le Decticelle à serpe *Platycleis falx*, ou encore la Truxale occitane *Acrida ungarica*, etc. Nous retrouvons également un cortège pauvre d'espèces pionnières très communes, inféodées localement aux zones à plages importantes de sol nu : l'Œdipode turquoise *Oedipoda caerulescens* et l'Œdipode aigue-marine *Sphingonotus caerulans.*

Concernant les lépidoptères, nous retrouvons essentiellement un cortège d'espèces banales des friches et prairies méso-xérophiles : la Belle dame *Vanessa cardui*, le Vulcain *Vanessa atalanta*, le Machaon *Papilio machaon*, l'Hespéride de l'Alcée *Carcharodus alceae* ou encore la Piéride de la rave *Pieris rapae*, espèce commune liée à diverses brassicacées. Certaines espèces ne sont présentes qu'autour du bassin méditerranéen comme l'Echiquier ibérique *Melanargia lachesis* et l'Ocellé de le Canche *Pyronia cecilia* mais y demeurent très communes.

Aucune espèce à enjeu de conservation n'est attendue sur le site.

3.9.7 - Amphibiens et Reptiles

Seule **une espèce d'amphibien** a été observée au sein de la zone d'étude en phase de reproduction : le Discoglosse peint *Discoglossus pictus*.

Le Discoglosse peint est une espèce allochtone méditerranéenne, d'origine maghrébine (Algérie), particulièrement bien adaptée aux cycles rapides et variables d'inondation des pièces ou cours d'eau en climat méditerranéen aride. Cela est notamment possible grâce à un développement larvaire d'une rapidité record, de 30 à 55 jours. Ainsi, elle est capable de se reproduire dans les pièces d'eau rencontrées dans la zone d'étude. Des têtards ont été ainsi observés au niveau du drain.

Elle fut introduite en France, comme cela était souvent le cas pour de nombreuses espèces exotiques, lors d'essais d'acclimatations à la fin du XIXème siècle. Dans les années 50 (Geniez & Cheylan, 2012), l'espèce avait fait souche dans les Albères. Dès lors, elle a colonisé tout le littoral languedocien jusqu'aux portes de la Camargue près de Montpellier au début des années 2000.

Bien que protégée, cette espèce doit être considérée comme potentiellement invasive au niveau national. Cependant, à l'heure actuelle, nous manquons d'études et de recul pour évaluer réellement l'impact de sa naturalisation à grande échelle sur les populations des autres amphibiens autochtones ou sur les populations de proies.

Jeune têtard métamorphosé de Discoglosse peint

Enfin, aucun des points d'eau du site n'abritaient d'individus d'espèces d'urodèles en phase aquatique. En cause, l'inadéquation de la durée d'inondation de chacun des points d'eau avec la phase de développement larvaire (surtout vraie pour le Triton marbré) ainsi qu'un biotope vraisemblablement peu favorable à ces espèces. A cela s'ajoute une réelle déconnection du site avec les populations d'urodèles recensées dans le Languedoc-Roussillon conjuguée à une modification récente de la zone d'étude. Les populations d'urodèles sont effectivement fragmentées sur le littoral. Même dans un avenir proche, les chances sont donc assez faibles de voir des urodèles coloniser le site.

De plus, la présence d'Ecrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii* compromet la reproduction d'un grand nombre d'espèces d'amphibiens indigènes.

A noter, également, que des individus d'espèces à faible enjeu pour lesquelles les populations sont continues localement – Crapaud calamite et Rainette méridionale – pourraient incidemment et transitoirement se retrouver au sein de la zone d'étude.

Concernant les reptiles, **4 espèces** (*cf*. liste en annexe du VNEI) ont été contactées au sein de la zone d'étude :

- Deux espèces de serpent, la Couleuvre vipérine *Natrix maura* et la Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*.
- Une espèce de lézard, le Lézard catalan *Podarcis liolepis*.
- Une espèce de gecko, la Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica.*

Le cortège de la zone d'étude est relativement pauvre mais assez typique de la plaine méditerranéenne roussillonnaise.

Seule la Couleuvre de Montpellier constitue un enjeu local de conservation notable. Une exuvie d'un jeune adulte a été trouvée dans la partie ouest de la zone d'étude, proche d'une petite cavité à proximité du tunnel en béton. Cette couleuvre est strictement liée au climat méditerranéen et recherche toujours des habitats secs. Elle occupera préférentiellement les milieux ouverts à végétation éparses comme les garrigues et maquis, les boisements clairs, les vergers ou encore les pentes rocailleuses bien exposées, qu'elle fréquente aussi bien pour s'abriter, réguler sa température corporelle ou se nourrir. L'absence de fourrés ou garrigues servant d'abris sur la zone d'étude demeure tout de même assez peu favorable à la présence de mammifères, de serpents ou encore de lézards et d'oiseaux, principales proies de cette espèce.

Contrairement à la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre vipérine présente des mœurs aquatiques et ne s'éloigne de l'eau que de manière transitoire lors de déplacements entre deux habitats favorables. Elle profite des berges pour y réguler sa température avant de retourner à l'eau chasser diverses proies comme des poissons plus ou moins gros, des amphibiens, des lombrics, des sangsues, des limaces, des mollusques aquatiques ou encore des insectes. Les différentes observations d'individus de cette espèce ont été réalisées le long du drain.

Le Lézard catalan *Podarcis liolepis* est une espèce très commune dans la région, qui se développe préférentiellement au sein de substrats durs bien exposés (rochers, falaises, talus rocheux, vieux murs…). Cette espèce vit en sympatrie sur une bonne partie de son aire de répartition avec le Lézard des murailles *Podarcis muralis*, mais ce dernier cède le pas au Lézard catalan en limite sud de répartition dans la région. A Perpignan, seul le Lézard catalan est présent. Dans la zone d'étude considérée, il peut ainsi coloniser tous les habitats disponibles.

Individu de Lézard catalan

La Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica* est une espèce typiquement méditerranéenne. Habituellement présente dans les rocailles et les troncs d'arbres fissurés, elle est notoirement anthropophile et présente des mœurs principalement nocturnes où elle profite parfois des éclairages publics pour y chasser les insectes attirés par la lumière, s'y abriter et s'y réchauffer. Elle ne sort la journée que pour augmenter sa température par héliothermie. Plusieurs individus ont été observés en journée, abrités dans le tunnel traversant sous la route et reliant les deux parties de la zone d'étude.

Ainsi, à l'exception de la Couleuvre de Montpellier, aucune de ces espèces ne présente d'enjeu local même si elles sont légalement protégées ainsi que leur habitat comme la plupart des espèces de reptiles indigènes sur le territoire national. En effet, pondéré par notre méthodologie, leur enjeu local de conservation a été jugé comme non notable notamment du fait de la forte altération du site et de leur enjeu global au plus faible à la base.

La présence régulière d'individu de Lézard ocellé – espèce PNA à très fort enjeu régional de conservation – paraît peu vraisemblable au sein de la zone étudiée :

- Absence d'observation (recherche sur 2 années) malgré une recherche ciblée ;
- Potentiel d'accueil faible (gîtes, ressource trophique) ;
- Enclavement de la zone au sein de routes à fort trafic.

Le tableau ci-après détaille l'espèce avérée qui présente un enjeu local de conservation au sein de la zone d'étude.

ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	PN, LC	**AVEREE**	**Biologie** : Plus grande espèce de serpent de France de la famille des psammophiidés. La ponte se déroule de mi-juin à début août. Quatre à 14 œufs sont alors dissimulés dans un terrier de rongeur, l'anfractuosité d'un sol rocheux ou d'un mur de soutènement bien exposé. Son régime alimentaire comprend essentiellement des vertébrés terrestres de petite taille : lézards, serpents, petits mammifères, oiseaux et exceptionnellement amphibiens. Spermatogénèse vernale et diapause hivernale facultative. **Aire de distribution mondiale** : Sténoméditerranéenne. **Répartition en France** : Arc méditerranéen à basse altitude. **Ecologie :** La Couleuvre de Montpellier est une espèce strictement liée au climat méditerranéen et aux habitats relativement secs : les garrigues, les maquis, les boisements clairs, les vergers plus ou moins abandonnés, les bordures de vignes, les pentes rocailleuses bien exposées, etc. C'est une espèce encore très commune en région méditerranéenne française. Cependant, la fragmentation générale des milieux, et notamment celle opérée par les routes et l'urbanisation, tronque en grande partie la pyramide des âges (déficit d'individus de grande taille, donc âgés) de ses populations les plus exposées et en réduit globalement la densité. **Effectifs et état des populations sur le site :** Une exuvie d'un jeune adulte a été trouvée dans la partie ouest de la zone d'étude, à proximité du tunnel. L'exuvie était exposée sur un talus en béton, à l'entrée d'une interstice. Pour l'heure, rien n'indique une colonisation de la zone d'étude par des individus adultes territoriaux (mâles) ou des femelles reproductrices.	MODERE	RESIDENT POTENTIEL	ALTERE	**FAIBLE**

*voir l'annexe du VNEI pour la signification des abréviations

Projet de parc photovoltaïque - Perpignan (66)

Localisation des observations de reptiles au sein de la zone d'étude

3.9.8 - Oiseaux

Une liste de **21 espèces d'oiseaux (cf. annexe du VNEI)** a été dressée à l'issue des prospections ornithologiques diurnes et crépusculaires.

L'avifaune se partage entre plusieurs cortèges d'espèces :

- **Des espèces de prairies herbacées et de friches arbustives** avec la Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*, cette dernière recherchant également la présence de milieux humides ; la Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina* ou encore le Pipit farlouse *Anthus pratensis*. Ces espèces se rencontrent un peu partout au sein de la zone d'étude.
- **Des espèces de milieux arborés** avec la Mésange charbonnière *Parus major*, le Pinson des arbres *Fringilla coelebs* et le Serin cini *Serinus serinus*. Ces espèces ont été contactées dans la friche rudérale xérophile où sont présents quelques pins d'Alep, mais aussi dans les friches de la zone d'étude, non loin d'arbustes.
- **Des espèces de milieux anthropiques, voire même des espèces synanthropiques**, comme, notamment, le Moineau domestique *Passer domesticus*, l'Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris,* le Choucas des tours *Corvus monedula*, la Bergeronette grise *Motacilla alba* ou encore la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*, mais aussi le Cochevis huppé *Galerida cristata.* Ces espèces ont été observées en limite du périmètre de la zone d'étude, non loin d'habitations bordant le site.

D'autres espèces ont été observées, survolant le site, mais ne semblent pas le fréquenter de manière assidue. Il s'agit de l'Hirondelle rustique *Hirundo rustica*, du Goéland argenté *Larus argentatus*, du Circaète-Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus*, du Canard colvert *Anas platyrhynchos* et de la Huppe fasciée *Upupa epops*.

Enfin, une espèce patrimoniale à enjeu notable a également été entendue à proximité de la partie est de la zone d'étude rapprochée, dans la vigne. Il s'agit d'un mâle chanteur d'Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*. Cet habitat, favorable à l'espèce par son caractère caillouteux et ouvert, ne se retrouve pas au sein du site d'étude.

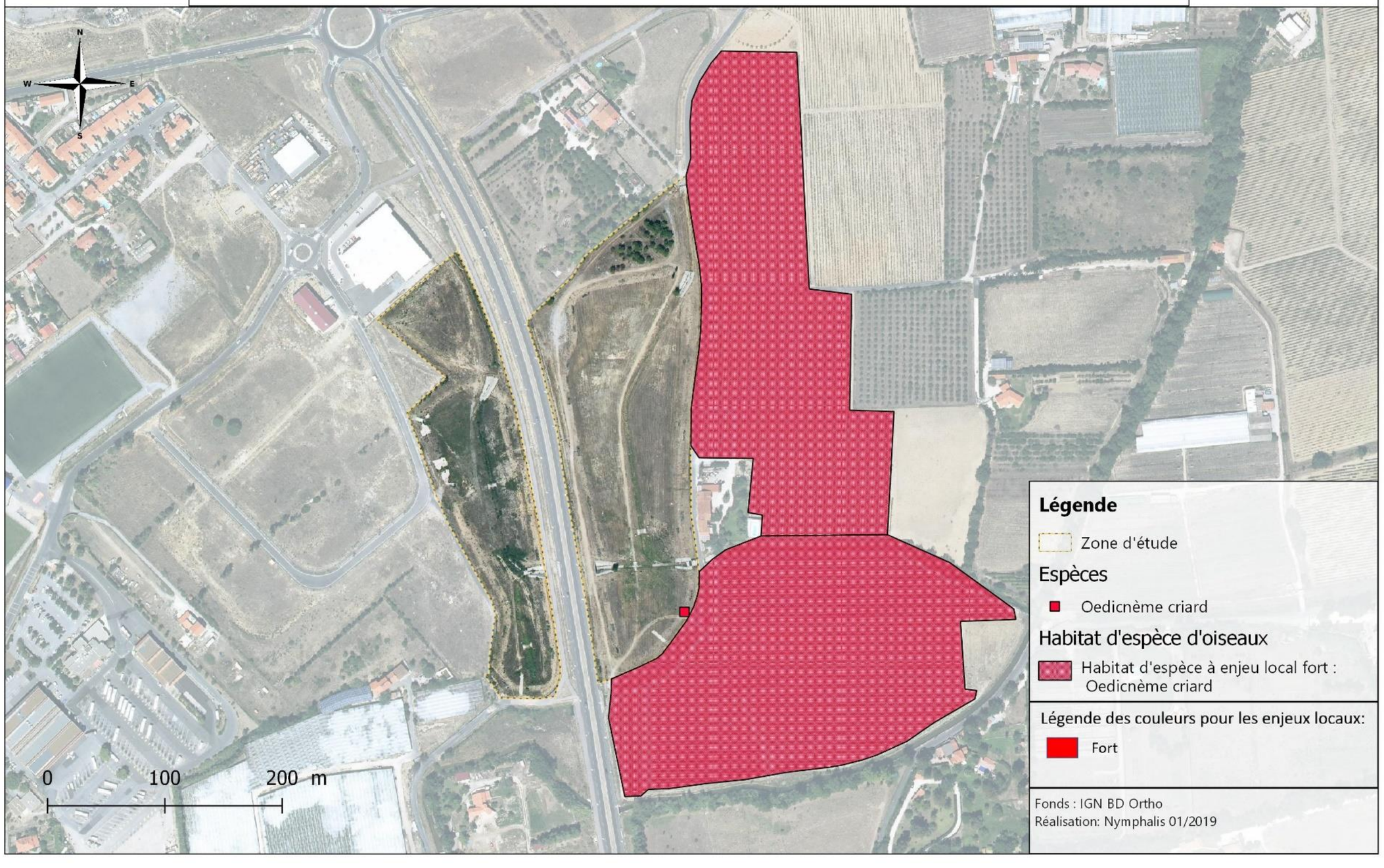
L'espèce présentant un enjeu local de conservation notable fait l'objet d'une description contextualisée dans le tableau ci-après. Une cartographie précisant la localisation de cette espèce est également fournie à la suite du tableau.

ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*	PNH, LC ZNIEFF, DO1	AVEREE	**Biologie :** Ce limicole terrestre appartient à la famille des burhinidés. Il est reconnaissable avec son plumage brun et sa poitrine de couleur brun-noir. L'iris est de couleur jaune, le bec est jaune à la basse et noir à l'extrémité. Il se nourrit essentiellement d'insectes et de larves, sauterelles, criquets, forficules, mouches, chenille, etc. mais il peut également capturer des mulots, des grenouilles, des petits amphibiens et des œufs. Le nid est formé à même le sol sur des terrains dégagés afin de pouvoir repérer les prédateurs. La femelle pond 2 à 3 œufs. **Aire de distribution mondiale** : Présent en Europe, en Afrique du nord et en Asie du sud-ouest. **Répartition en France** : Présent sur tout le territoire. **Ecologie** : L'Œdicnème criard affectionne les milieux chauds et secs. Sur le territoire français il vit sur des terrains calcaires caillouteux ensoleillés occupés par des landes, des prairies sèches, des cultures basses ou des friches. **Effectifs et état des populations sur le site** : Un mâle chanteur a été entendu dans la vigne située à l'est de la zone d'étude rapprochée. Son habitat englobe la quasi-totalité de la culture.	FORT	RESIDENT	BON	FORT

*voir l'annexe du VNEI pour la signification des abréviations

Projet de parc photovoltaïque - Perpignan (66)

Localisation des enjeux ornithologiques



3.9.9 - Mammifères

Une liste de **4 espèces de mammifères (*cf.* annexe du VNEI)** a été dressée à l'issue des prospections comprenant au moins 3 espèces de chiroptères identifiées de façon certaine. En effet, certains enregistrements ont été attribués à un groupe d'espèces car leurs caractéristiques ne sont pas suffisamment discriminantes pour les attribuer avec certitude à une espèce.

Le Lapin de garenne est également présente sur le site. Elle est désormais considérée comme une espèce quasi-menacée et comme représentant un enjeu régional modéré (méthode d'évaluation des enjeux concernant les mammifères, DREAL, 2013). Cette espèce ne présente cependant pas d'enjeu de conservation local notable au sein de la zone d'étude, d'une part en l'absence apparente de terriers, d'autre part, du faible effectif observé, et enfin, au vu de la nature durablement dégradée des terrains en question.

Concernant les chauves-souris, une expertise leur a été dédiée lors de deux sessions nocturnes au mois de mai et au mois d'août 2018. Les résultats de cette étude spécifique sont présentés ci-après.

3.9.9.1. Chiroptères

Les résultats des écoutes ultrasonores sont présentés ci-après en faisant une distinction entre les écoutes actives et passives.

Ecoutes actives

Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de contacts enregistrés au niveau de chacun des points d'écoute (se reporter à la carte 4 du VNEI en annexe pour la localisation des points d'écoute) :

Point [n°]	Date	Durée (mn)	Nbre contact	Espèces contactées	Activité	Habitat/espèce ciblés
1	09/05	20	0	-	-	Haie de cyprès au milieu d'une friche rudérale
	09/05	20	0	-	-	
2	09/05	20	0	-	-	Interface entre une friche rudérale et une lignée d'arbres située hors du périmètre de la zone d'étude
	02/08	20	2	Pipistrelle commune (1) Pipistrelle pygmée (1)	Chasse	
3	09/05	0	0	-	-	Au milieu de la zone d'étude, à l'interface entre le tunnel et un vestige de haie
	02/08	20	3	Chiroptère sp. (1) Groupe des murin (2)	Chasse	

Le tableau suivant synthétise un indice d'activité selon l'espèce relevée sur l'ensemble des écoutes actives réalisées dans la zone d'étude :

Espèce	Date	Nbre contacts/heure	Niveau d'activité
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	09/05	0	
	02/08	8	Faible
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	09/05	0	
	02/08	1	Faible

Le niveau d'activité n'a pas été évalué pour le groupe des murins et le chiroptère non identifié, car les critères d'évaluation sont relatifs à l'espèce.

Le niveau d'activité global est faible pour les espèces contactées. Au moins trois espèces utilisent le site comme terrain de chasse (pipistrelles commune et pygmée et au moins un Murin indéterminé), mais pas de manière intense au vu du nombre de contacts enregistrés. Même le groupe des pipistrelles, de manière générale le mieux représenté sur les enregistrements, présente un niveau d'activité jugé faible. A noter une absence totale de contacts lors de la session d'écoute active du mois de mai.

Les niveaux d'activité témoignent du faible intérêt porté par les chiroptères à la zone d'étude. Même au niveau des vestiges de haies, le niveau d'activité est faible. Le drain peut éventuellement abriter des cortèges de proies potentielles pour les chauves-souris mais au vu des résultats, les ressources semblent peu attractives pour les chauves-souris. Le manque de végétation, attenante et dans la zone d'étude, couplé à une faiblesse des ressources alimentaires, pourraient expliquer ce manque d'intérêt.

Ecoutes passives

Un enregistreur en continu a été positionné, en mai et en août 2018, dans la friche rudérale piquetée de pins d'Alep, au nord-est de la zone d'étude.

Les résultats synthétiques de cette écoute passive sont portés au sein du tableau suivant :

Point d'écoute [n°]	Durée (mn)	Date	Nombre de séquences enregistrées	Espèces contactées
4	65	09/05/18	436	Pipistrelle commune (22)
				Pipistrelle de Kuhl (86)
				Pipistrelle pygmée (324)
				Chiroptère non identifié (4)
	72	02/08/18	95	Pipistrelle commune (36)
				Pipistrelle de Kuhl (39)
				Pipistrelle pygmée (20)

Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau du point d'écoute passive

Les résultats d'analyses montrent une variation de l'activité globale entre les deux sessions d'enregistrement. L'activité semble nettement plus élevée au mois de mai, mais la diversité spécifique reste la même pour les deux sessions. En effet, le groupe des pipistrelles est le seul représenté sur le site. La Pipistrelle commune, en principe la plus contactée, demeure rare sur les enregistrements du mois de mai contrairement à la Pipistrelle pygmée à la même période, qui semble fréquenter de manière assidue ce secteur. En revanche, au mois de juillet, nous observons une bonne répartition du nombre de contact entre les trois espèces présentes sur le site. Aucune espèce patrimoniale à enjeu n'est présente sur la zone d'étude, mais la Pipistrelle commune peut être mise en exergue car elle fait partie des espèces prioritaires pour le Plan National d'Actions Chiroptères (2016-2025). Ces espèces sont très communes à assez communes localement et leur enjeu local de conservation a été évalué comme non notable par notre méthodologie présentée au § 2.3 du fait de la conjonction de plusieurs facteurs :

- L'absence de gîte sur le site : les espèces contactées chassaient ou transitaient au sein de la zone d'étude, mais aucun gîte certain ni potentiel n'a été mis en évidence ;
- L'enregistreur a été placé dans la partie nord-est, à l'interface entre la friche rudérale mésophile et la friche piquetée de pin d'Alep, zone la plus favorable du site pour la recherche alimentaire des chiroptères. Le cœur du site, constitué essentiellement de friches peu colonisées par la végétation, est plutôt peu attractif pour les chiroptères. Par ailleurs, il y a peu de zones favorables au transit et à la chasse des chiroptères aux alentours du site ;
- Le statut d'espèce prioritaire de la Pipistrelle commune se justifie notamment par ses besoins écologiques ; sa conservation permet de prendre en compte les autres espèces de chiroptères sur le principe des espèces dites « parapluie » : sa conservation pourra bénéficier à une ou plusieurs autres espèces ayant la même écologie ; mais cela ne fait pas d'elle une espèce à enjeu de conservation local.

Les résultats enregistrés ont été pondérés par la méthodologie préconisée par Haquart A. (2013), « Actichiro, référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française ». Ainsi le tableau suivant présente l'activité relative des chiroptères au sein de la zone d'étude (exprimée en minute positive).

Espèce	Date	Nbre de minutes positives	Niveau d'activité (actichiro)
Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus	09/05/18	13	Moyen
	02/08/18	16	Moyen
Pipistrelle de Kuhl Pipistrellus kuhlii	09/05/18	22	Moyen
	02/08/18	16	Moyen
Pipistrelle pygmée Pipistrellus pygmaeus	09/05/18	59	Moyen
	02/08/18	15	Moyen

Niveau d'activité de chauves-souris enregistré au niveau du point d'écoute passive

Les résultats des écoutes passives livrent la présence locale d'au moins 3 espèces de chauves-souris (le niveau d'activité étant fonction de l'espèce, le chiroptère non identifié n'a pas été pris en compte dans cette analyse). Ces espèces chassent de façon certaine dans la zone d'étude.

Peu de contacts ont été enregistrés, le niveau d'activité est jugé moyen pour chacune des espèces quelle que soit la saison par la méthode d'Haquart A. (2013) ; ce qui démontre une attractivité plutôt limitée de la zone d'étude et met surtout en évidence un déficit de ressources alimentaires et de corridors de déplacements favorables aux chauves-souris au sein d'une zone davantage urbaine et artificialisée.

Discussion

- **Concernant la présence de gîtes favorables aux chauves-souris :**

Les espèces recensées sont liées à des gîtes d'été anthropophiles ou cavernicoles (Pipistrelles, murins non identifiés) et arboricoles (Pipistrelles – mâles solitaires).

Au sein de la zone d'étude, aucun bâtiment n'est susceptible d'accueillir des espèces en gîte anthropophile (présence d'un ancien bâtiment non favorable). En revanche, non loin de la zone d'étude, au sud-est, se trouve un bâtiment privé de grande taille susceptible d'abriter une colonie ou des individus solitaires quelle que soit la saison. Aucun arbre ne présente de caractéristiques physiques favorables au gîte d'espèces arboricoles. Aucune structure cavernicole n'est présente au sein de la zone d'étude.

- **Concernant la présence de corridors de transit :**

Les résultats obtenus n'attestent pas de la présence, au sein de la zone d'étude, de structures paysagères particulièrement utilisées par les chauves-souris afin de se déplacer. Par ailleurs, le site se situe au cœur d'une zone urbaine avec quelques parcelles de vignes à l'est, et ne présente que quelques lignées arbustives sporadiques, non suffisantes pour attirer des espèces plus exigeantes. C'est la raison pour laquelle seules des espèces plastiques comme les pipistrelles, liées aux gîtes anthropophiles, s'adaptant facilement à la vie en agglomération et moins sensibles à la perte des éléments linéaires, sont présentes sur le site.

- **Concernant la présence de territoires de chasse :**

Il semble que la zone d'étude ne présente pas suffisamment de ressources trophiques attractives pour les chauves-souris. Ces mammifères doivent utiliser le site pour y chasser quelques proies durant leur transit mais les résultats obtenus n'attestent pas d'une utilisation intense et assidue par les chiroptères. Les analyses semblent confirmer cette hypothèse ; seulement trois espèces identifiées de façon certaine ont été contactées, ce qui caractérise une faible diversité spécifique. Le site, situé au cœur d'une zone désormais urbaine ne présente pas de réelles éléments paysagers ou d'habitats favorables au développement d'insectes proies, y compris dans sa périphérie. Le drain, seule pièce d'eau favorable au développement de cortèges d'insectes proies ne semble pas contribuer davantage à rendre le site plus attractif pour les chiroptères.

Par ailleurs, c'est un environnement assez éclairé, par les lampadaires ou encore les phares des véhicules sur la route départementale traversant le site, hostile aux espèces lucifuges. En revanche, les pipistrelles n'hésitent pas à se rapprocher régulièrement des lampadaires pour y chasser les insectes attirés par la lumière, c'est pourquoi il n'est pas surprenant d'en contacter sur le site.

3.9.9.2. Autres mammifères

Aucune espèce de mammifères à enjeu, autres que des espèces de chauves-souris, n'a été relevée au sein de la zone d'étude.

3.9.10 - Continuités écologiques

3.9.10.1. A l'échelle du SRCE Languedoc-Roussillon

Le schéma Régional de Cohérence Ecologique de l'ancienne région Languedoc-Roussillon a été adopté en novembre 2015. Il définit à l'échelle de la région Languedoc-Roussillon les contours de la Trame Verte et Bleue et en traduit les enjeux et les objectifs.

L'ensemble des données disponibles du SRCE ont été consultées afin de dresser le portrait des continuités écologiques à l'échelle de la zone d'étude. La cartographie proposée ci-après a été réalisée à partir des informations géographiques disponibles sur Picto-Occitanie.

On peut constater la présence de plusieurs éléments des continuités écologiques régionales dans le voisinage immédiat de la zone d'étude. Il s'agît de :

- Plusieurs petits cours d'eau, constituant la trame bleue, autour de la zone d'étude ;
- Un seul réservoir des milieux de cultures pérennes à l'ouest de la zone d'étude ;
- Plusieurs corridors écologiques, des cultures pérennes, des milieux ouverts et semi-ouverts, à l'ouest de la zone d'étude, de l'autre côté de l'A9.

Les liens entretenus entre ces éléments de la trame verte et bleue et la zone d'étude sont probablement ténus au vu, d'une part, à cause de l'éloignement de ceux-ci avec la zone d'étude, d'autre part, du fait de la présence de l'autoroute entre les deux.

3.9.10.2. A l'échelle du SCOT Plaine du Roussillon

Le Schéma de Cohérence Territoriale de la Plaine du Roussillon a été approuvé le 13 novembre 2013.

Le rapport de présentation de celui-ci a pu être consulté mais il ne présente aucune cartographie des éléments de la Trame Verte et Bleue locale.

L'importance d'élaborer des éléments cartographiques relatifs à la TVB est néanmoins soulignée.

La révision ayant été prescrite en 2017, les futurs documents élaborés feront probablement état d'une étude particulière sur les continuités écologiques.

3.9.10.3. A l'échelle du secteur d'étude

La zone d'étude est une zone totalement et récemment artificialisée désormais totalement enclavée au sein d'une matrice de plus en plus urbaine. Seuls des espèces communes et ubiquistes peuvent l'utiliser de manière transitoire ou permanente afin de réaliser tout ou partie de leur cycle de développement.

La présence d'une espèce patrimoniale comme l'Euphorbe de Terracine constitue l'exception à ce constat général concernant les biotopes artificialisés, l'espèce semblant même avoir bénéficié transitoirement de ces remaniements en profondeur des couches de sol. L'espèce, volontiers rudérale, est potentiellement en expansion locale concomitamment à celle des friches post-viticoles et de l'urbanisation. En effet, peu de stations historiques de cette espèce n'ont pas été confirmées récemment ; a fortiori, d'assez nombreuses stations inédites ont été répertoriées seulement dans les dernières décades.

Les éléments de continuités écologiques du site sont ainsi très limités et fonctionnels seulement pour quelques populations d'espèces particulières et non menacées. C'est le cas par exemple du drain et de la zone humide en continuité avec d'autres pièces et cours d'eau artificialisés du même acabit, utiles au déplacement et à la reproduction d'espèces comme la Couleuvre vipérine ou encore le Discoglosse peint.

Projet de parc photovoltaïque - Perpignan (66)

Localisation des continuités écologiques identifiées au SRCE Languedoc-Roussillon

3.9.11 - Synthèse des enjeux écologiques

Enjeu	Intensité	Evaluation
Natura 2000	Nulle	La zone d'étude n'est incluse dans aucun site Natura 2000. Les périmètres les plus proches sont à environ 3 km et concernent des habitats – mares temporaires méditerranéennes – et espèces qui ne se retrouvent pas dans la zone étudiée.
Habitats	Très faible	La zone d'étude du projet de centrale photovoltaïque est occupée essentiellement par des habitats rudéraux sans enjeu notable. Les habitats naturels de la zone d'étude sont majoritairement constitués par des habitats pionniers et nitrophiles désormais peu accueillants pour la biodiversité locale même non patrimoniale.
Flore	Faible	Les 109 espèces végétales relevées au sein de la zone d'étude sont, pour leur très grande majorité, typiques du domaine Ibéro-Languedocien de la région biogéographique méditerranéenne. Une espèce végétale patrimoniale protégée, l'Euphorbe de Terracine, est abondante sur le site, notamment au niveau des végétations pionnières qui colonisent les talus.
Invertébrés	Très faible	38 espèces d'invertébrés ont été contactées durant les inventaires. La grande majorité des espèces contactées sont communes localement et constituent la faune d'invertébrés classique du domaine ibéro-languedocien à l'étage méso-méditerranéen de la région biogéographique méditerranéenne. Aucune espèce à enjeu de conservation n'est attendue sur le site.
Amphibiens	Très faible	Seule une espèce d'amphibien a été observée au sein de la zone d'étude en phase de reproduction : le Discoglosse peint, une espèce allochtone méditerranéenne, potentiellement invasive au niveau national. De plus, la présence d'Ecrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii* compromet la reproduction d'un grand nombre d'espèces d'amphibiens indigènes
Reptiles	Faible	4 espèces ont été contactées au sein de la zone d'étude : deux espèces de serpent, la Couleuvre vipérine et la Couleuvre de Montpellier, une espèce de lézard, le Lézard catalan et une espèce de gecko, la Tarente de Maurétanie. A l'exception de la Couleuvre de Montpellier, aucune de ces espèces ne présente d'enjeu local même si elles sont légalement protégées ainsi que leur habitat comme la plupart des espèces de reptiles indigènes sur le territoire national.
Oiseaux	Forte	Une liste de 21 espèces d'oiseaux a été dressée à l'issue des prospections diurnes et crépusculaires. Les vignobles alentour abritent potentiellement la reproduction de l'Œdicnème criard, espèce d'oiseau à fort enjeu local de conservation. Cependant, la sensibilité potentielle de cette espèce au projet envisagé ici demeure vraisemblablement limitée
Chiroptères et autres mammifères	Très faible	Une liste de 4 espèces de chiroptères a été dressée à l'issue des prospections, comprenant au moins 3 espèces de chiroptères identifiées de façon certaine. Au sein de la zone d'étude, aucun bâtiment n'est susceptible d'accueillir des espèces en gîte anthropophile. Les résultats obtenus n'attestent pas de la présence, au sein de la zone d'étude, de structures paysagères particulièrement utilisées par les chauves-souris afin de se déplacer. Par ailleurs, il semble que la zone d'étude ne présente pas suffisamment de ressources trophiques attractives pour les chauves-souris. Aucune espèce de mammifères à enjeu, autres que des espèces de chauves-souris, n'a été relevée au sein de la zone d'étude.
Continuités écologiques	Faible	Les éléments de continuités écologiques du site sont ainsi très limités et fonctionnels seulement pour quelques populations d'espèces particulières et non menacées. C'est le cas par exemple du drain et de la zone humide en continuité avec d'autres pièces et cours d'eau artificialisés du même acabit, utiles au déplacement et à la reproduction d'espèces comme la Couleuvre vipérine ou encore le Discoglosse peint.

3.10 - SITES ET PAYSAGE

3.10.1 - Généralités et définition des aires d'étude

Aire d'étude du paysage	Document n°18.182 / 11	Dans le texte

Le contexte paysager détermine l'étendue de l'aire d'étude paysagère. Celle-ci inclue l'ensemble des territoires dont les paysages sont susceptibles d'être affectés par le projet. L'étude de la perception visuelle est réalisée selon 4 niveaux de perception définis précisément au chapitre 3.10.6 et influence la définition de l'aire d'étude.

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

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

Il est ainsi possible de distinguer deux enjeux majeurs à partir desquels est définie l'aire d'étude :

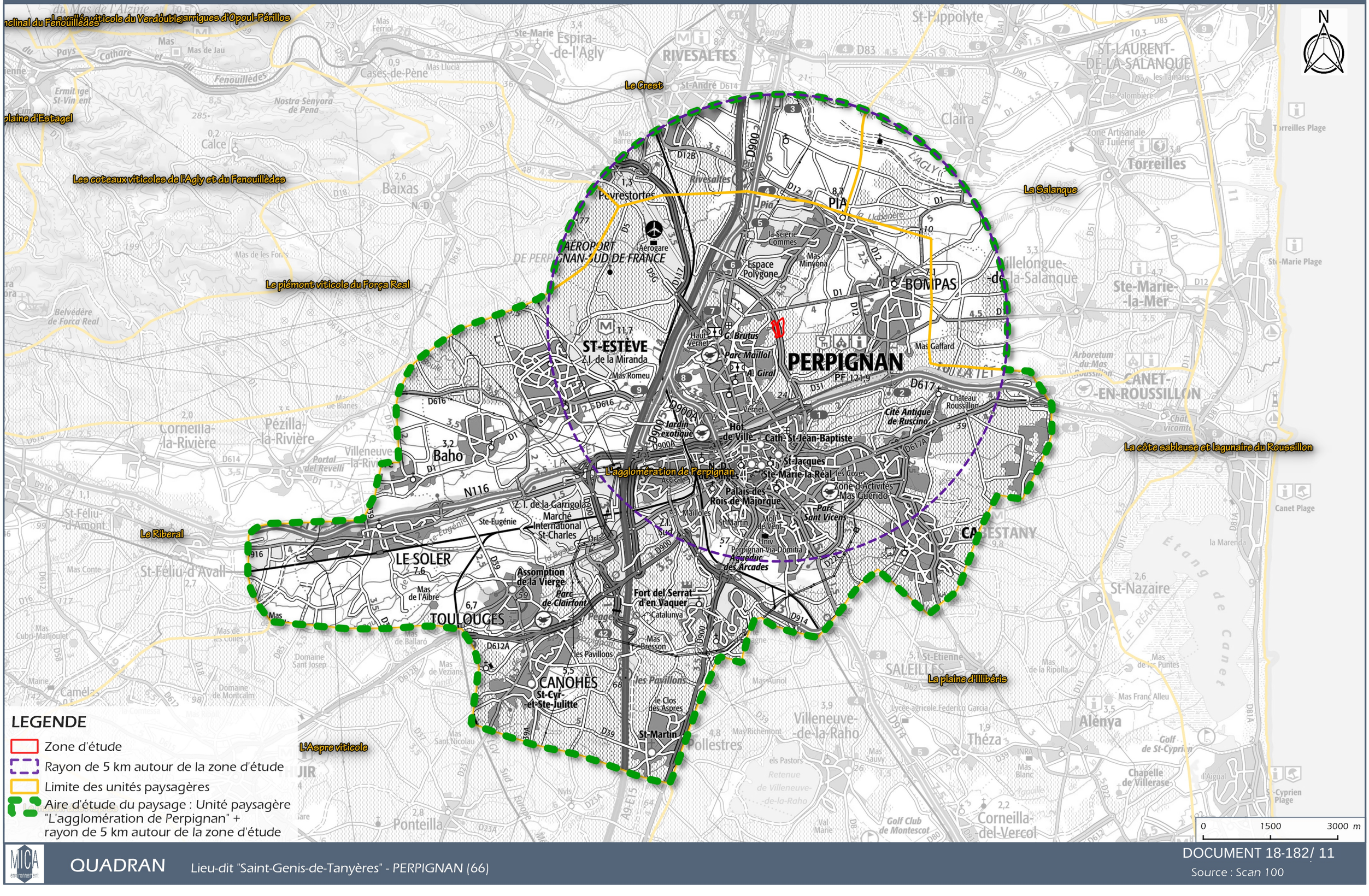
- ✓ l'enjeu relatif à la perception (notions d'inter-visibilité et de co-visibilité),
- ✓ l'enjeu relatif à la sensibilité du secteur aux modifications structurelles du paysage susceptible, en cas de variation de l'occupation des sols, d'induire un ressenti disharmonieux de l'ambiance paysagère locale.

Les limites de l'aire d'étude globale du paysage vont s'appuyer d'une part sur les limites de l'unité paysagère cohérente dans laquelle s'insère le site et d'autre part sur les limites de l'étude de perception (5 km autour du site). Afin de prendre en compte les particularités du paysage local, cette aire d'étude globale inclut également les points de vue exceptionnels et/ou patrimoniaux au-delà de 5 km.

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

AIRE D'ETUDE DU PAYSAGE

Echelle - 1:75 000



3.10.2 - Paysages institutionnalisés, sites patrimoniaux remarquables et monuments historiques

Enjeux relatifs au patrimoine urbain et paysager	*Document n°18.182/ 12*	*Dans le texte*

3.10.2.1. Paysages institutionnalisés

D'après l'Atlas des Patrimoines, plusieurs sites protégés sont recensés à moins de 5 km de la zone d'étude. Il s'agit :

- Du site inscrit « Square des Platanes » situé à 2,1 km au sud-ouest de la zone d'étude ;
- Du site inscrit « Cours et Quai de la Basse » situé à 2,2 km au sud-ouest de la zone d'étude ;
- Du site inscrit « Jardins et promenades de la Pépinière » situé à 2,5 km au sud-ouest de la zone d'étude,
- Du site classé « Jardin du Bastion Saint-Jacques » situé à 2,5 km au sud de la zone d'étude ;
- Du site inscrit « Tour et chapelle du Château de Roussillon » situé à 3,7 km au sud-est de la zone d'étude.

Le site classé du massif du Canigou, un des sites les plus connus et les plus emblématiques du département se situe quant à lui à environ 35 km au sud-ouest de la zone d'étude.

Le site d'étude est localisé hors paysage institutionnalisé.

3.10.2.2. Sites patrimoniaux remarquables

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

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

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

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

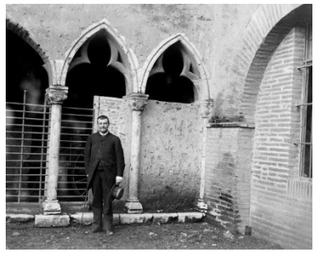
La zone d'étude se trouve à 2,2 km au nord-est du site patrimonial remarquable du centre historique de Perpignan classé secteur sauvegardé. Il n'existe pas d'autre SPR à moins de 5 km de la zone d'étude.

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

3.10.2.3. Monuments historiques

Riche d'un important patrimoine historique témoignant de son occupation très ancienne, la ville de Perpignan compte une petite trentaine d'immeubles classés ou inscrits au titre des monuments historiques. Quasiment tous sont situés à moins de 5 km de la zone d'étude.

Les photos des monuments historiques présentés ci-après proviennent toutes de la base de données MÉRIMÉE.



Ancien couvent des frères prêcheurs
Classement le 17/05/1977 ; à 2,3 km de la ZE

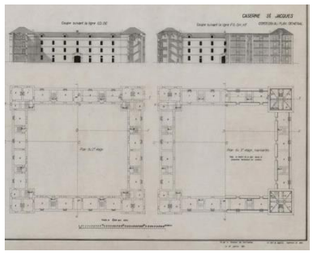
Cathédrale St-Jean-Baptiste
Classement le 09/08/1906 ; située à 2,3 km de la ZE

Cinéma « Castillet »
Inscription partielle le 18/03/1997 ; à 2,3 km de la ZE

Eglise du Vieux-St-Jean
Classement en 1840 ; inscription le 21/06/1956 ; à 2,3 km de la ZE

Ancien couvent des Minimes
Inscription le 09/02/1988, classement le 27/01/1987 ; à 2,4 km de la ZE

Ancien grand Séminaire
Classement le 30/06/1910 ; à 2,4 km de la ZE



Caserne Saint-Jacques
Inscription le 21/03/1983 ; à 2,4 km de la ZE

Castillet
Classement en 1889 ; à 2,4 km de la ZE

Hôtel de Ville
Classement le 12/07/1886 ; à 2,4 km de la ZE

Hôtel St-Antoine
Inscription le 12/17/1965 ; à 2,4 km de la ZE

Immeuble
Inscription le 03/08/2001 ; à 2,4 km de la ZE

Loge des Marchands ; à 2,4 km de la ZE

Ancien couvent Saint-Claire
Classement le 10/05/1988, inscription le 10/05/1988 ; à 2,8 km au SO de la ZE

Ancienne église des Carmes
Classement le 13/08/1906, inscription le 20/08/1913 ; à 2,8 km de la ZE

Ancien magasin Aux Dame de France
Inscription le 24/06/1999 ; à2,8 km au SO de la ZE

Maison
Inscription le 23/11/1964 ; à 2,4 km de la ZE

Eglise St-Jacques
Classement le 27/01/1987, inscription le 21/09/1965 ; à 2,5 km de la ZE

Maison
Classement en 1889 ; à 2,5 km de la ZE

Eglise ND de la Réal
Classement le 20/01/1983 ; à 2,8 km au SO de la ZE

Ancienne chapelle ND-des-Anges
Classement le 25/02/1974 ; à 3 km au SO de la ZE

Citadelle
Classement le 20/08/1913, inscription le 05/07/1935 ; à 3 km au SO de la ZE

Maison dite Casa Xanxo
Classement le 29/12/1919 ; à 2,5 km de la ZE

Pierre incrustée
Inscription le 21/09/1965 ; à 2,5 km de la ZE

Ancien Hôtel Pams
Classement le 08/06/1989, inscription le 02/11/2017 ; à 2,6 km de la ZE

Eglise Saint-Mathieu
Inscription le 26/03/2003 ; à 3 km au SO de la ZE

Chapelle du Château-Roussillon
Inscription le 09/05/2012 ; à 3,7 km au SE de la ZE

Tour du Château-Roussillon
Inscription le 09/05/2012 ; à 3,7 km au SE de la ZE

Ancienne université
Classement le 12/12/2005 ; à 2,6 km de la ZE

Maison
Classement le 23/03/1928 ; à 2,6 km de la ZE

Couvent des Dames de St-Sauveur
Inscription le 20/08/1913 ; à 2,7 km de la ZE

Oppidum de Ruscino
Inscription le 16/02/1954 ; à 3,7 km au SE de la ZE

ENJEUX RELATIFS AU PATRIMOINE URBAIN ET PAYSAGER

Echelle - 1:45 000

MAISON NATALE DU MARECHAL JOFFRE

EGLISE PAROISSIALE NATIVITE DE N/D

MUSEUM
COUVENT DAMES ST-SAUVEUR : SALLE CAPITUL
EGLISE SAINT-JACQUES
CATHEDRALE SAINT-JEAN
MAISON JULIA 2, RUE FABRIQUES NABOT
MAISON 3 RUE FABRIQUES-NABOT
HOTEL DE VILLE
ANCIENNE CASERNE SAINT-JACQUES
MAISON : 8, RUE DE LA MAIN-DE-FER
MAISON : 7 RUE DU THEATRE PORTES SUR RUE
CINEMA "CASTILLET" : FACADES & TOITURES
CHAP N/D DES ANGES; CLOITRE ST-FRANCOIS
FACADES & TOITURES "AUX DAMES DE FRANCE"
ANCIENNE UNIVERSITE
ANCIEN COUVENT DES FRERES PRECHEURS
LOGE DES MARCHANDS
ANCIEN PALAIS DE JUSTICE ATTENANT/MAIRIE
ANCIENNE CASERNE SAINT-JACQUES
EGLISE DU VIEUX SAINT-JEAN
CASTILLET, GRAND CASTILLET
ANCIEN COUVENT DES MINIMES
FACADES & TOITURES IM. 2 rue "Abreuvoirs"
Square des platanes
Jardins et promenades de la Pépinière
Cours et Quai de la Basse
Jardin du Bastion Saint-Jacques
ANCIENNE EGLISE DES CARMES
HOTEL PAMS
EGLISE DE LA REAL
COUVENT SAINTE-CLAIRE
CITADELLE : PORTE DE 1577
AQUEDUC DES ARCADES
Tour et chapelle de château Roussillon
RUSCINO : VESTIGES ARCHEOLOGIQUES

LEGENDE

- Zone d'étude
- Rayon de 5 km autour de la zone d'étude
- Monuments historiques
- Périmètre de protection de 500 mètres autour des monuments historiques
- Sites inscrits
- Sites classés

0 1000 2000 m

QUADRAN — Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)

DOCUMENT 18-182/ 12

Source : Scan 25

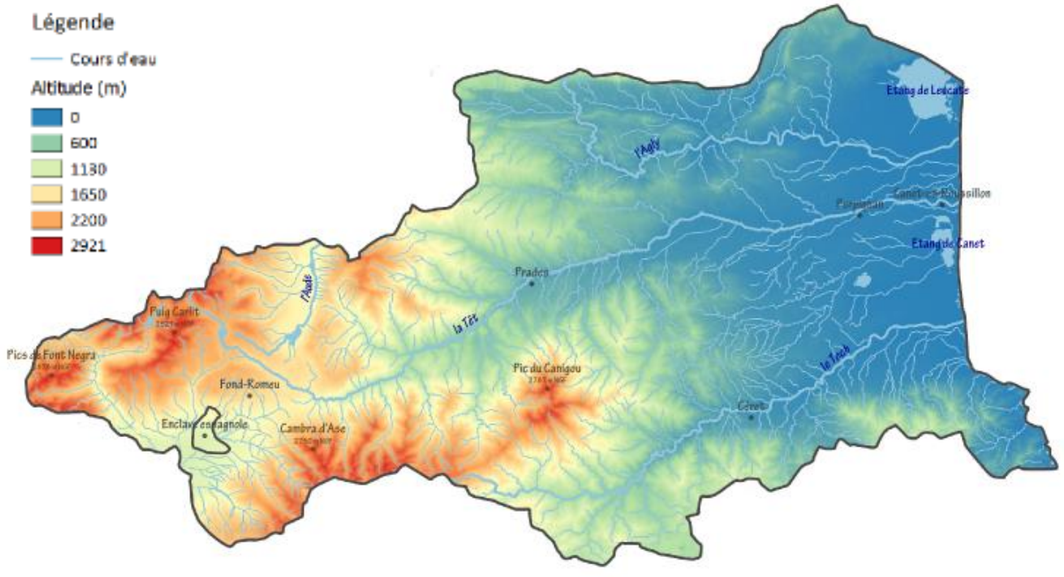
3.10.3 - Contexte paysager (Atlas paysager du Languedoc-Roussillon)

De la même manière que les paysages de l'ex région du Languedoc-Roussillon, les paysages du département des Pyrénées Orientales sont organisés en paliers successifs s'étayant selon un axe est-ouest c'est-à-dire de la mer Méditerranée vers les reliefs pyrénéens.

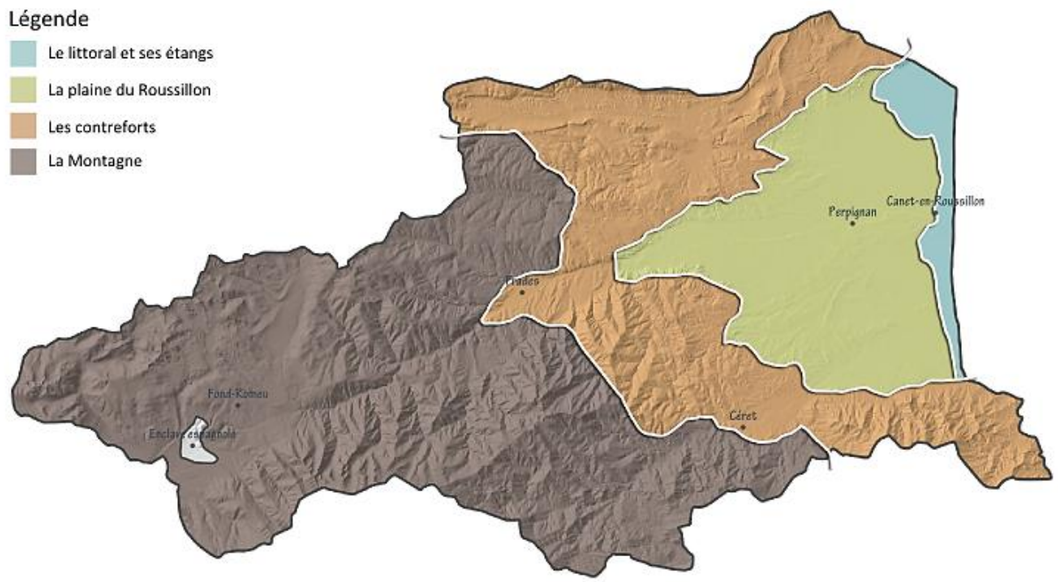
On distingue 4 grands ensembles de paysages dans ce département :

- La façade littorale qui s'étire depuis la Camargue jusqu'au pied des Albères. Cette zone matérialisée par la fine bande sableuse côtière est topographiquement plane ;
- La plaine du Roussillon, région topographiquement plane et délimitée de part et d'autre par des reliefs plus ou moins importants. Cette zone concentre la majeure partie du département des Pyrénées Orientales. C'est également là que la ville de Perpignan s'est implantée ;
- Les contreforts pyrénéens qui encadrent la plaine du Roussillon et qui marquent sont horizon avec les massifs des Corbières, des Aspres et des Albères ;
- Les reliefs marqués des Pyrénées qui constituent le pallier le plus haut dans l'organisation des paysages.

Cette organisation en paliers est soulignée par l'hydrographie du territoire. En effet, le département est structuré par trois fleuves : l'Agly, la Têt et le Tech, tous parallèles entre eux selon un axe ouest-est.

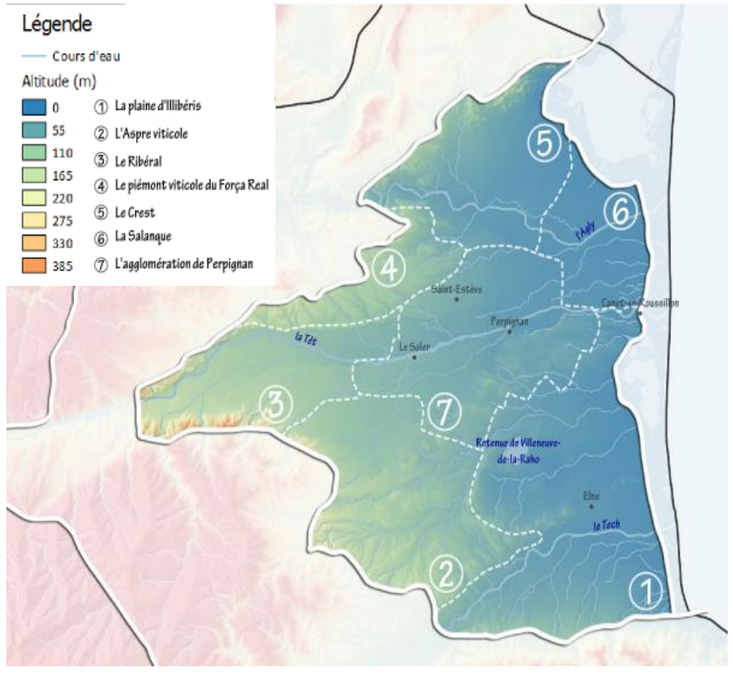


Une organisation du territoire en paliers successifs : topographie et hydrographie du département des Pyrénées Orientales



Un agencement des paysages qui suit l'organisation du relief : les Grands Paysages du département des Pyrénées Orientales

La ville de Perpignan fait donc partie du grand paysage « Plaine du Roussillon ». Les paysages de cette plaine regroupent des caractéristiques communes : topographie plutôt plane, parcelles agricoles fortement dominante par rapport aux boisements, développement de l'urbanisation… Cependant, des spécificités particulières au sein de ce grand ensemble, que ce soit au niveau de l'agriculture (culture dominante de vignes, de vergers, de grandes céréales…) ou encore au niveau du relief (organisation différente sur les piémonts), permettent d'identifier 7 unités paysagères au sein de ce grand ensemble.



Les unités paysagères de la plaine du Roussillon

La ville de Perpignan appartient à l'unité paysagère « L'agglomération de Perpignan ». L'aire d'étude du paysage comprend également une petite partie des unités paysagères « Le Crest » et « La Salanque ». Cependant, la zone d'étude étant entièrement incluse dans les limites communales de Perpignan et l'unité paysagère la plus représentée dans l'aire d'étude étant celle de « L'agglomération de Perpignan », seule cette dernière sera détaillée dans la suite de l'étude.

3.10.3.1. Unité paysagère : Agglomération de Perpignan

Des reliefs discrets dessinés par le fleuve Têt

L'unité paysagère de « l'agglomération de Perpignan » faisant partie de la plaine du Roussillon, son relief présente les mêmes caractéristiques : le territoire est topographiquement plat, son altitude pouvant varier de 10 à 100 m NGF environ. Localement, le cours de la Têt a dessiné une vallée plus basse à l'est qu'à l'ouest, aux pentes asymétriques marquées par des coteaux visibles surtout au nord-ouest de l'unité paysagère.

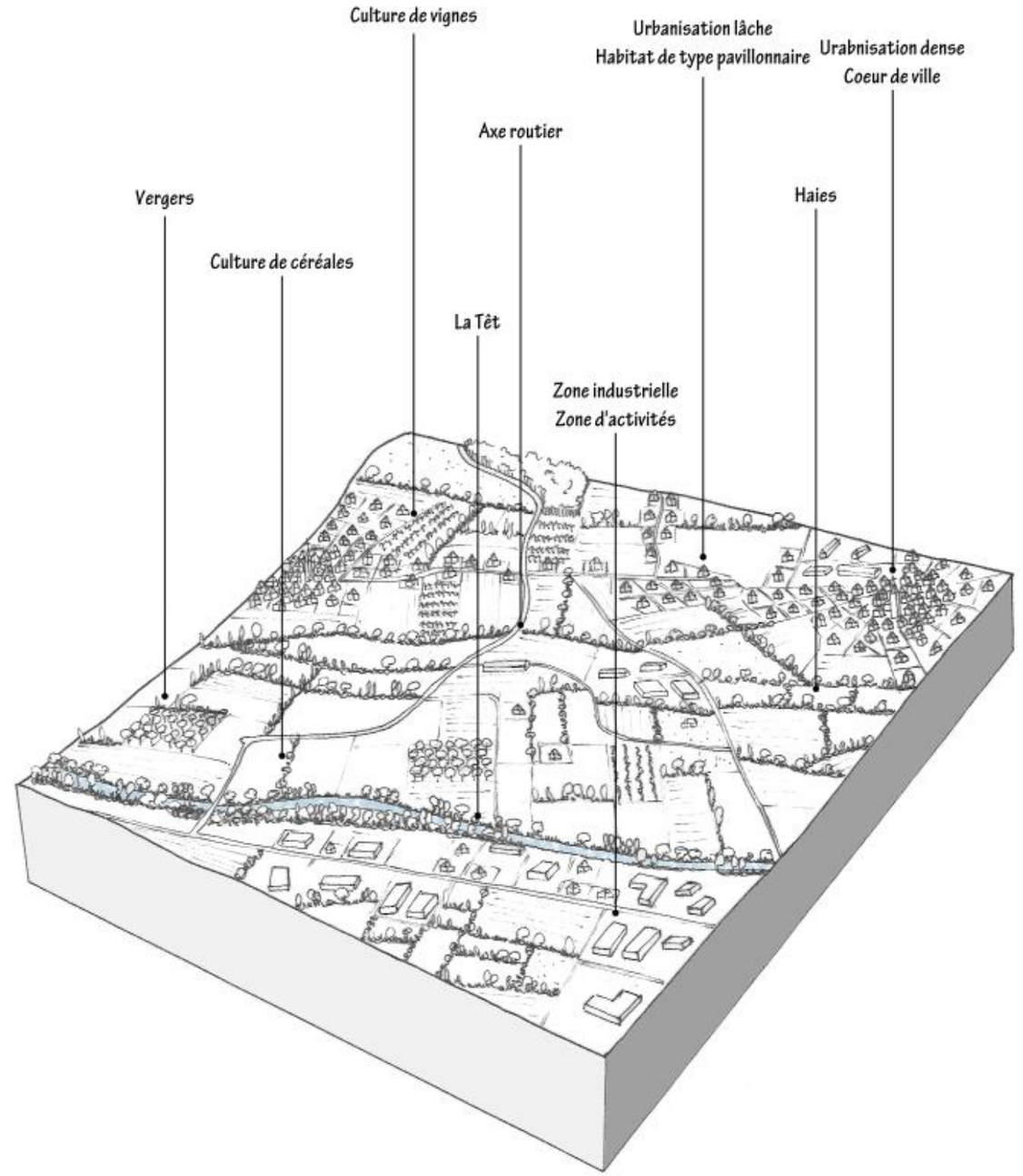
Une hydrographie riche

Outre le fleuve Têt, qui traverse l'unité paysagère d'ouest en est, l'agglomération de Perpignan est parcourue par de nombreux petits cours d'eau et également par un réseau dense de canaux d'irrigation, les plus importants étant le canal de Perpignan en rive droite et le canal du Vernet-Pia en rive gauche.

Ce réseau hydrographique riche permet une irrigation de la plaine et donc la diversification des cultures.

Une unité paysagère dominée par la ville de Perpignan

A proximité des montagnes riches en ressources naturelles et proche des ports de commerce tels que Canet et Port-Vendres, la ville de Perpignan jouit d'une situation privilégiée. De ce fait, depuis son apparition au Xe siècle, la ville n'a cessé de se développer et de prendre de l'importance. Aujourd'hui, elle est la seule grande ville du département avec une population de 110 000 habitants en constante augmentation. Ceci se traduit par un étalement urbain important qui suit les principaux axes de circulation de la plaine. Les périphéries des différentes villes de l'unité paysagère se rejoignent, formant ainsi un tissu urbain quasiment continu, aux caractéristiques paysagères banalisantes et aux espaces périphériques souvent dégradés.



Bloc-diagramme de l'unité paysagère « Agglomération de Perpignan »

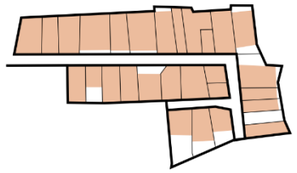
3.10.4 - Structures et entités paysagères

Structure et entités paysagères	*Document n°18.182/ 13*	*Dans le texte*
Illustration des valeurs paysagères locales et valeurs dépréciantes	*Document n°18.182/ 14*	*Dans le texte*

Différentes entités paysagères locales participent à la structuration du territoire et sont présentées ci-après.

3.10.4.1. Entité paysagère « Centre urbain ancien »

Les centres urbains des communes de l'unité paysagère de l'agglomération de Perpignan sont encore bien définis dans le paysage urbain. En effet, l'implantation dense de l'habitat le long de ruelles étroites confère aux centres urbains une silhouette aux ambiances pittoresques facilement identifiable. L'architecture traditionnelle du Roussillon, avec ses murs en pierre roulée et ses briques donne une teinte très caractéristique à ses villages, marquant ainsi le caractère catalan du territoire.



Organisation de l'habitat en centre urbain ancien

Leur existence ancienne est soulignée par un patrimoine souvent riche et qualitatif, comme c'est le cas pour le centre-ville de Perpignan. Aujourd'hui, ces cœurs de ville et de villages font souvent l'objet de restauration qualitative, permettant de renforcer leur attractivité.

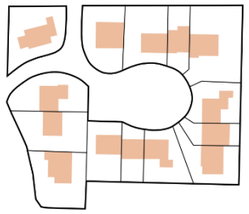
Centre-ville de Bompas

Centre-ville de Pia

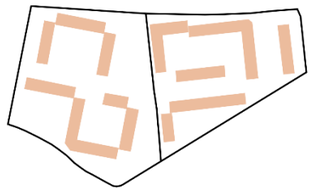
3.10.4.2. Entité paysagère « Etalement urbain généralisé »

De par sa situation privilégiée dans la plaine du Roussillon, la ville attire chaque année de plus en plus d'habitants. Ainsi, le tissu urbain de Perpignan d'abord, et celui des villes périphériques ensuite se développe en conséquence. L'agglomération de Perpignan s'est étendue selon deux axes principaux :

- Un nord-sud le long de l'A9, de la RN 9 et de la RN 114 ;
- Un axe est-ouest le long de la RN 116 construite dans le lit de la Têt.



Exemple d'organisation d'habitats individuels



Exemple d'organisation d'habitats collectifs

L'habitat rencontré peut être de type collectif, sous la forme d'immeubles plus ou moins hauts ; mais également du type individuel, sous la forme d'habitat pavillonnaire.

Cette organisation territoriale est fortement consommatrice d'espaces naturels et agricoles. Par la répétition de son agencement et par la monotonie des couleurs et des matériaux utilisés, elle produit des paysages neutres et banalisants, sans aucun lien avec le territoire occupé et sans traitement et mise en valeur de l'espace public.

La périphérie est également marquée par de grandes zones industrielles et d'activités. L'ensemble compose ainsi un tissu urbain aux limites floues et aux entrées de villes particulièrement dégradées.

3.10.4.3. Entité paysagère « Poches agricoles »

La croissance démographique et urbaine importante de ces trente dernières années a conduit à une consommation excessive des terres agricoles. Les parcelles cultivées sont ainsi repoussées à la périphérie de l'unité paysagère de l'agglomération de Perpignan. Celles-ci sont pourtant très importantes dans l'organisation de paysage. En effet, elles forment des coupures d'urbanisation entre les différents bourgs et constituent donc des poches de respiration rares et fragiles. On peut les distinguer en deux ensembles :

- les régatiu : « terres irriguées » en catalan. Elles désignent tous les espaces où sont pratiqués principalement le maraîchage et l'arboriculture. Paysage cloisonné, marqué par l'implantation de serres.
- les vignes : celles-ci s'installent sur les terrains légèrement surélevés et composent des paysages ouverts avec des vues lointaines.

La mosaïque culturale en présence est donc assez diversifiée, avec également des cultures de céréales. Cependant, cet espace est encore fragilisé par l'abandon de certaines parcelles, et l'apparition de nombreuses friches.

3.10.4.4. Entité paysagère « Cours d'eau et canaux »

La ville de Perpignan, et plus largement l'unité paysagère de l'agglomération de Perpignan, est marquée par le passage de la Têt. Ce fleuve est l'un des trois cours d'eau principaux qui sillonnent et structurent le département des Pyrénées-Orientales.

A ce cours d'eau principal se rajoutent de nombreux cours d'eau secondaires qui forment un chevelu hydrographique dense, drainant ainsi toute la plaine du Roussillon.

L'agglomération de Perpignan est également parcourue par un réseau important de canaux et agouilles. Essentiellement construits au moyen-Âge, leur fonctionnement était d'irriguer les terres agricoles. Aujourd'hui ce petit patrimoine témoignant de l'occupation ancienne de la plaine reste visible mais reste peu mis en valeur.

Les canaux les plus connus sont

- Le canal de Perpignan sur la rive droite de la Têt ;
- Le canal du Vernet-Pia sur la rive gauche.

Ces infrastructures sont également fortement menacées par l'urbanisation galopante de la plaine, qui ne tient pas suffisamment compte du potentiel paysager qu'elles peuvent apporter au nouveau quartier (coulée verte par exemple).

3.10.4.5. Identité et valeurs paysagères

La notion de valeur et d'esthétique du paysage, si elle peut paraître subjective, fait directement appel à une notion de perception culturelle. Les critères de lecture du paysage sont des acquis culturels qui permettent d'apprécier positivement tel élément au détriment du caractère artificiel d'un autre. Cet aspect de notre « culture » des paysages peut se résumer par différents types de valeurs reconnues :

- *Valeurs de panorama* : Localement, les quelques reliefs offrent de beaux panoramas sur la plaine du Roussillon avec ses vignobles et ses vergers. Au nord, le plateau de Torremila situé sur la terrasse de la LLabanère permet de bénéficier d'une vue dégagée sur le territoire. Au sud et sud-ouest, les remparts de la Citadelle, le secteur de Saint-Charles et le fort d'en Vaquer dominent facilitant ainsi la découverte du paysage par les touristes et les citadins. A l'est, la Tour de Château-Roussillon qui domine le village fait partie des rares points de vue panoramiques qui surplombent la plaine. L'Avenue Rosette Blanc qui longe les quartiers Les Coves dispose également de vues furtives sur la vaste plaine ;

- *Valeurs paysagères locales et pittoresques* :

  Les centres de villes et de villages : L'architecture traditionnelle du Roussillon, avec ses façades en pierres roulées et ses briques rosées donne une silhouette caractéristique aux villages de la plaine. Leur patrimoine architectural souvent remarquable témoigne d'un passé riche qui contribue à renforcer l'image traditionnelle et pittoresque de ce territoire,

  Les Mas traditionnels : Ces grandes bâtisses à la vocation d'abord agricole ou viticole ponctuent encore les espaces moins urbanisés de l'agglomération de Perpignan. Leur isolement dans la plaine, leur architecture traditionnelle participent à l'identité régionale et au caractère marqué de la région. Aujourd'hui, elles sont réhabilitées en gîtes ou locations saisonnières pour les touristes ;

- *Valeurs paysagères de terroir* :

  Les Pyrénées : L'horizon de Perpignan est fortement marqué par les reliefs des Pyrénées, et notamment par le Pic du Canigou, situé au sud-ouest de la ville et visible depuis le centre de celle-ci.

  De la même manière, la chaîne des Albères qui culmine à 1 256 m au Pic du Néoulous marque la limite avec l'Espagne, à environ 30 km de la cité,

  La plaine viticole : Les espaces agricoles représentent une part encore importante des surfaces de l'agglomération de Perpignan. Ils sont d'autant plus importants et précieux qu'ils dessinent des coupures urbaines entre les différents bourgs ;

  Les canaux d'irrigation : Construits pour la plupart au Moyen-Âge, de nombreux canaux sillonnaient la plaine avec pour objectif l'irrigation des cultures. Aujourd'hui, certains de ces canaux restent bien identifiables mais sont malheureusement peu valorisés, voir abandonnés. Pourtant, ils sont des témoins à part entière de l'histoire de la plaine du Roussillon ;

- *Valeurs paysagères dépréciatives* :

  Les extensions urbaines : Depuis une trentaine d'années, le tissu urbain autour de Perpignan et des villes alentour ne fait que croître. L'implantation de zones pavillonnaires en périphérie des centres urbains mitent le territoire et consomment l'espace agricole qui se fait ainsi de plus en plus rare. Les matériaux utilisés, sans lien avec le territoire, participent à une forte banalisation des paysages.

  Les zones d'activités ou les zones industrielles : Parallèlement à l'accroissement du tissu urbain, de nombreuses zones commerciales, ou zones industrielles se sont construites, particulièrement aux entrées/sorties de villes. Celles-ci contribuent à une urbanisation linéaire et continue de la plaine du Roussillon, brouillant ainsi les limites communales,

  Les lignes électriques aériennes : Les lignes aériennes électriques, qui parcourent surtout la partie ouest de l'unité paysagère, brouillent les vues lointaines possiblement ouvertes et entretiennent la perception des paysages comme étant dégradés,

  Les friches agricoles : Les terres agricoles constituent ici des espaces de respiration à la grande importance dans une plaine à l'urbanisation quasiment continue. Malheureusement, le quart de ces terres sont constatées comme étant en friche. L'agriculture perd ainsi de plus en plus de surface face à la pression foncière qui s'exerce sur elle. Également, de très nombreuses serres agricoles sont délabrées et abandonnées,

  Les infrastructures de transports : La situation centrale de la ville de Perpignan dans les Pyrénées-Orientales, mais également son statut de préfecture, ont favorisé la construction de nombreuses infrastructures de transport. On trouve ainsi à proximité ; l'autoroute A9, de nombreuses route nationales (RN 116, RN 9…) et départementales (RD 900, RD 617…) mais également une voie ferrée et un aéroport. Les équipements qui accompagnent ses infrastructures contribuent à la banalisation et à la détérioration des paysages. Leur tracé forme des fractures très visibles, leurs abords étant bien souvent négligés.

STRUCTURES ET ENTITES PAYSAGERES

Echelle - 1 : 60 000

LEGENDE

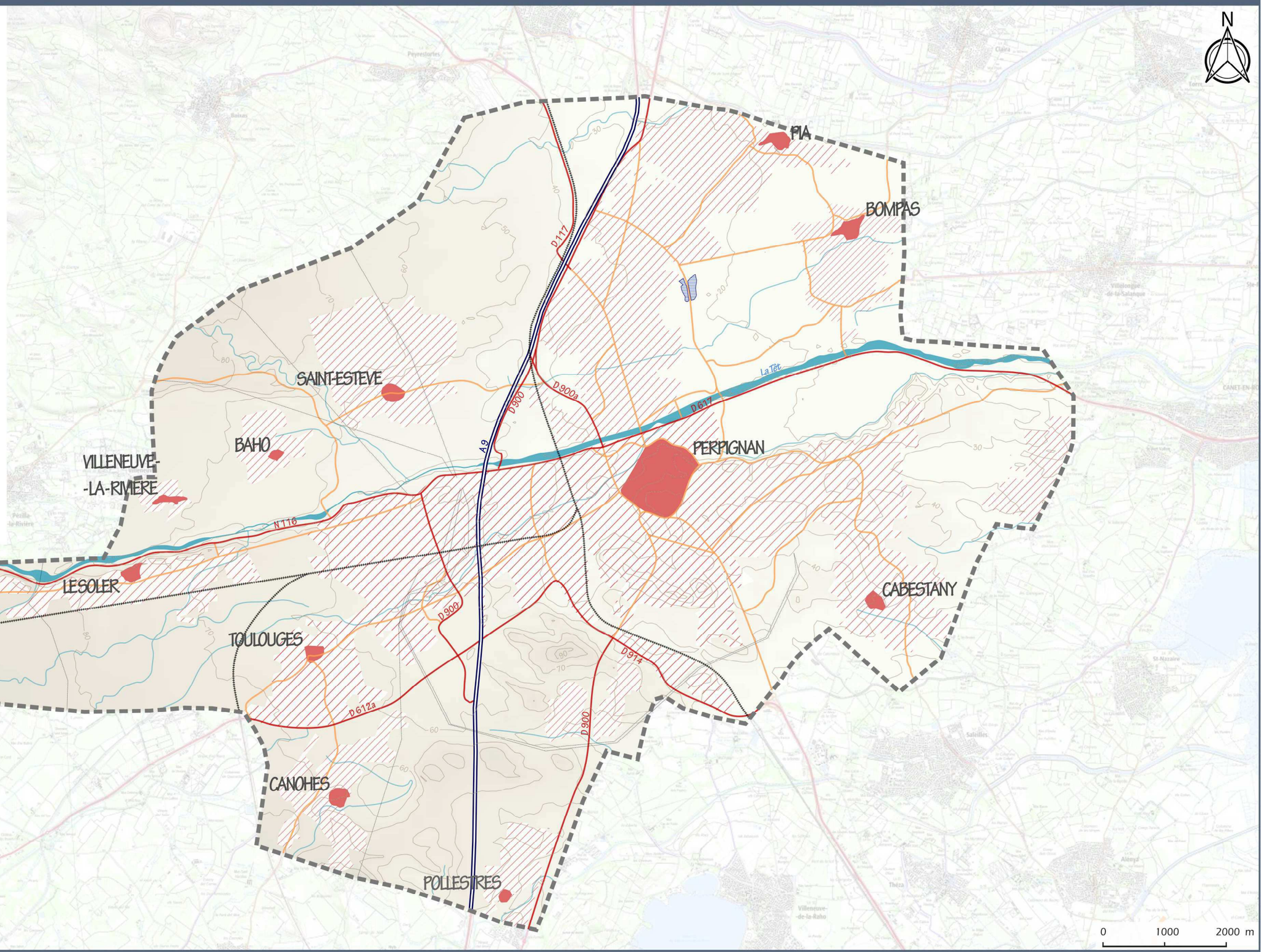
- Limites de l'unité paysagère
- Périmètre de la zone d'étude
- Courbes de niveau

Structures du paysage

- Autoroute
- Liaisons principales
- Liaisons régionales
- Voie ferrée
- Lignes électriques aériennes

Entités paysagères

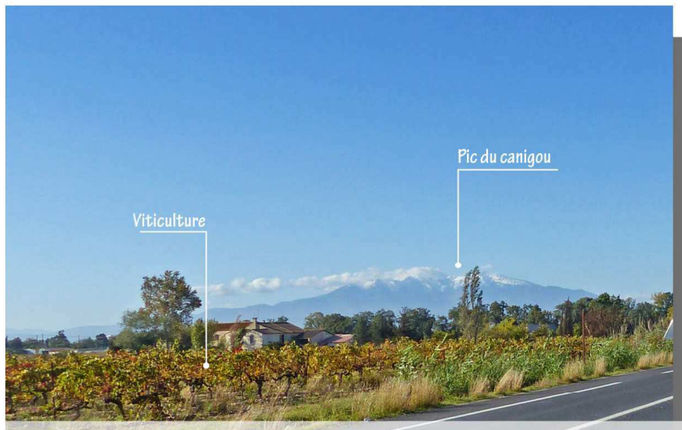
- Cours d'eau , canaux
- Poches agricoles
- Coeur ancien de ville
- Urbanisation périphérique

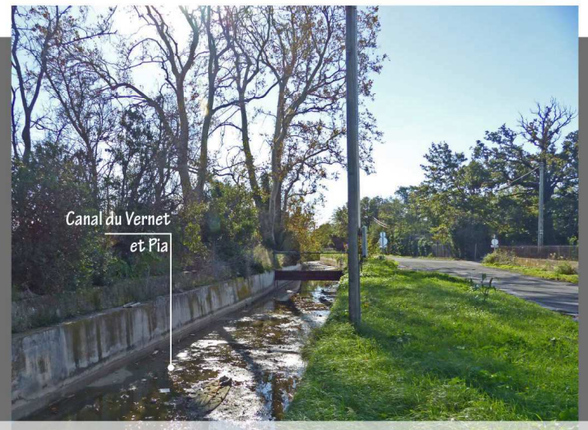


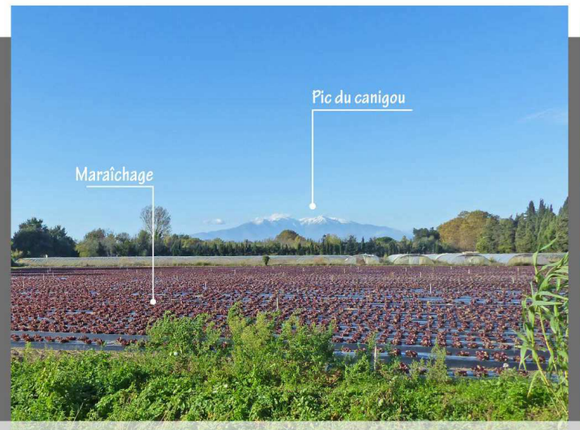
Source : Atlas des paysages des Pyrénées-Orientales, MICA Environnement

ILLUSTRATION DES VALEURS PAYSAGERES LOCALES ET VALEURS DEPRECIANTES

Valeurs pittoresques : les coeurs historiques et les éléments de patrimoine sont des repères dans l'histoire et la vie quotidienne d'un lieu. Ils marquent le paysage par leur authenticité ou leur qualité architecturale.







Valeurs de terroir : le Canigou est omniprésent dans ce paysage de plaine à la topographie plane et domine la plaine agricole ponctuée de canaux d'irrigation

Valeurs dépréciantes et de déséquilibre : l'extension urbaine de l'agglomération de Perpignan explose depuis une trentaine d'années avec la multiplication des zones pavillonnaires en périphérie des centres urbains et des zones d'activités industrielles et commerciales..

3.10.5 - Enjeux paysagers liés au caractère et aux ambiances paysagères

Enjeux paysagers	*Document n°18.182 / 15*	*Dans le texte*

Divers enjeux de préservation, valorisation ou encore réhabilitation sont identifiés par l'atlas des paysages du Languedoc-Roussillon. Les principaux enjeux identifiés localement sont :

- Préserver et valoriser les poches agricoles :

  Ces terres agricoles sont importantes dans la structuration du territoire. Elle représente des espaces de respiration entre les tâches d'urbanisation et permettent donc de lutter contre l'étalement urbain. Elles constituent de plus un espace « naturel » de proximité pour les habitants. La diversité des cultures en place (arboriculture, maraîchage, viticulture…) rythme les paysages, et alimentent l'identité du territoire. L'enjeu réside donc dans la conservation et la valorisation des terres agricoles en tant que produits du terroir et structures du territoire, afin d'éviter une urbanisation quasi-totale de la plaine du Roussillon ;

- Mettre en avant le réseau d'irrigation du territoire :

  Outre les rivières, le réseau d'irrigation du territoire est constitué de petits canaux étroits d'environ 1 m de large. Ceux-ci amènent l'eau des rivières naturelles jusque dans les terres cultivées, et ce depuis le Moyen-Âge. Aujourd'hui, ces canaux sont gérés par des ASA (Association Syndicale Autorisée). Nombre d'entre eux sont cependant délaissés, alors qu'ils pourraient jouer un rôle majeur dans la vie des nouveaux quartiers : coulée verte, cheminements doux, espaces naturels… ;

- Valoriser le patrimoine architectural des centres de communes :

  De nombreuses communes du territoire ont entrepris des actions de réaménagement de leur centre-bourg. Leur histoire, ainsi que leur patrimoine architectural est ainsi mis en valeur. L'enjeu est de continuer la valorisation de ces centres historiques afin de mettre en avant le passé du Roussillon ;

- Limiter au maximum le mitage du territoire :

  L'urbanisation croissante de Perpignan et des villes alentours conduit à l'implantation de zones de lotissements ou de zones industrielles ou commerciales à l'intérieur des terres agricoles. L'espace se trouve ainsi mité, les paysages agraires banalisés et les entrées de ville détériorées. L'urbanisation du territoire doit être contrôlé afin de garder des espaces définis et qualitatifs.

ENJEUX PAYSAGERS

Echelle - 1 : 60 000

LEGENDE

- Limites de l'unité paysagère
- Périmètre de la zone d'étude

Structures du paysage

- Autoroute
- Voies routières
- Voie ferrée
- Cours d'eau , canaux

Enjeux de protection ou de préservation

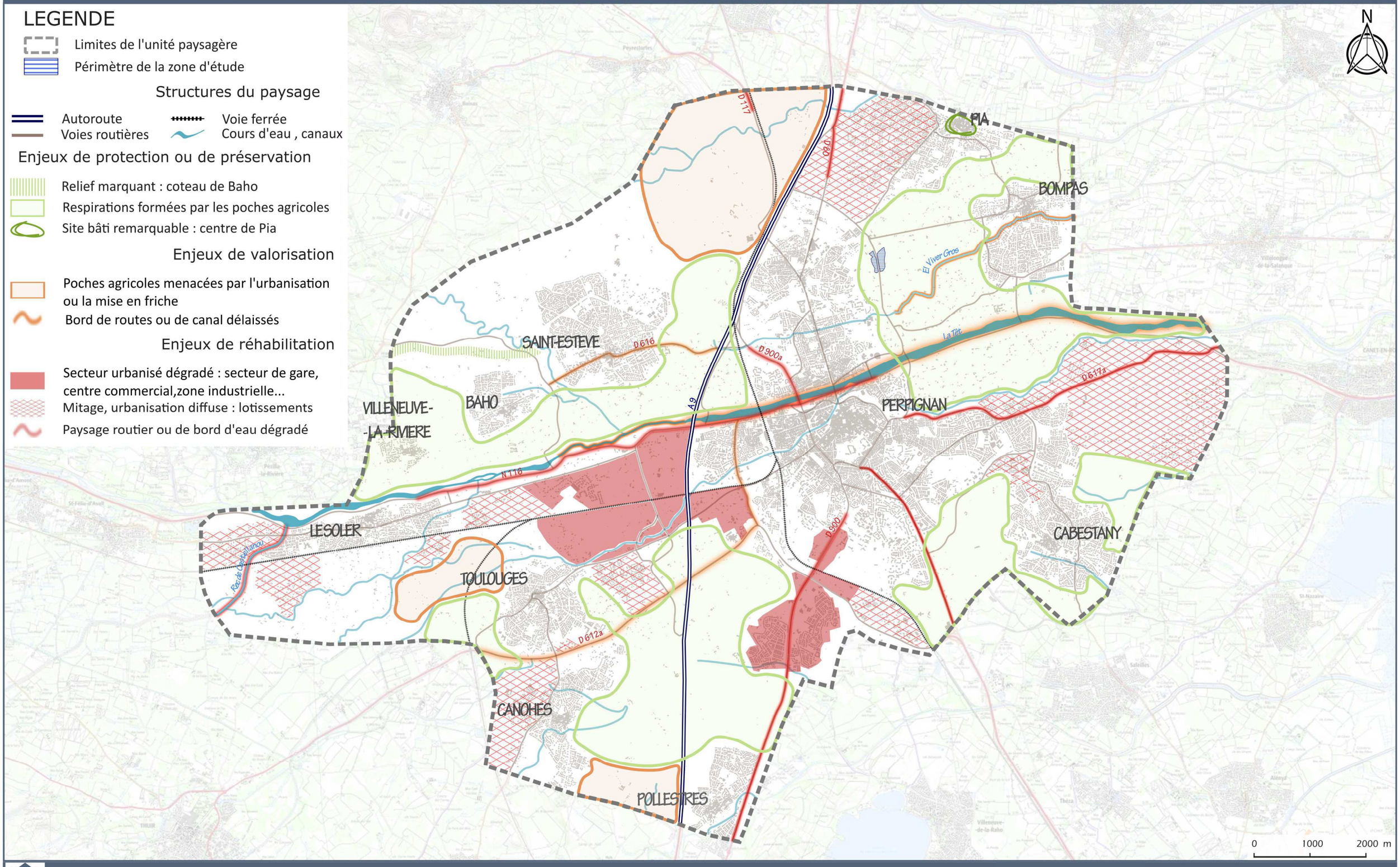
- Relief marquant : coteau de Baho
- Respirations formées par les poches agricoles
- Site bâti remarquable : centre de Pia

Enjeux de valorisation

- Poches agricoles menacées par l'urbanisation ou la mise en friche
- Bord de routes ou de canal délaissés

Enjeux de réhabilitation

- Secteur urbanisé dégradé : secteur de gare, centre commercial,zone industrielle...
- Mitage, urbanisation diffuse : lotissements
- Paysage routier ou de bord d'eau dégradé



3.10.6 - Caractère paysager et ambiances paysagères

3.10.6.1. Le Vernet, quartier ancien de Perpignan

La zone d'étude est implantée au droit du quartier du Vernet, au nord de la commune de Perpignan. Autrefois, le Vernet était un village médiéval d'importance puisque qu'il était le lieu de résidence des seigneurs de Perpignan. Le village a été intégré à la ville de Perpignan au fur-et-à-mesure de l'étalement urbain de celle-ci. Aujourd'hui, le quartier du Vernet est constitué :

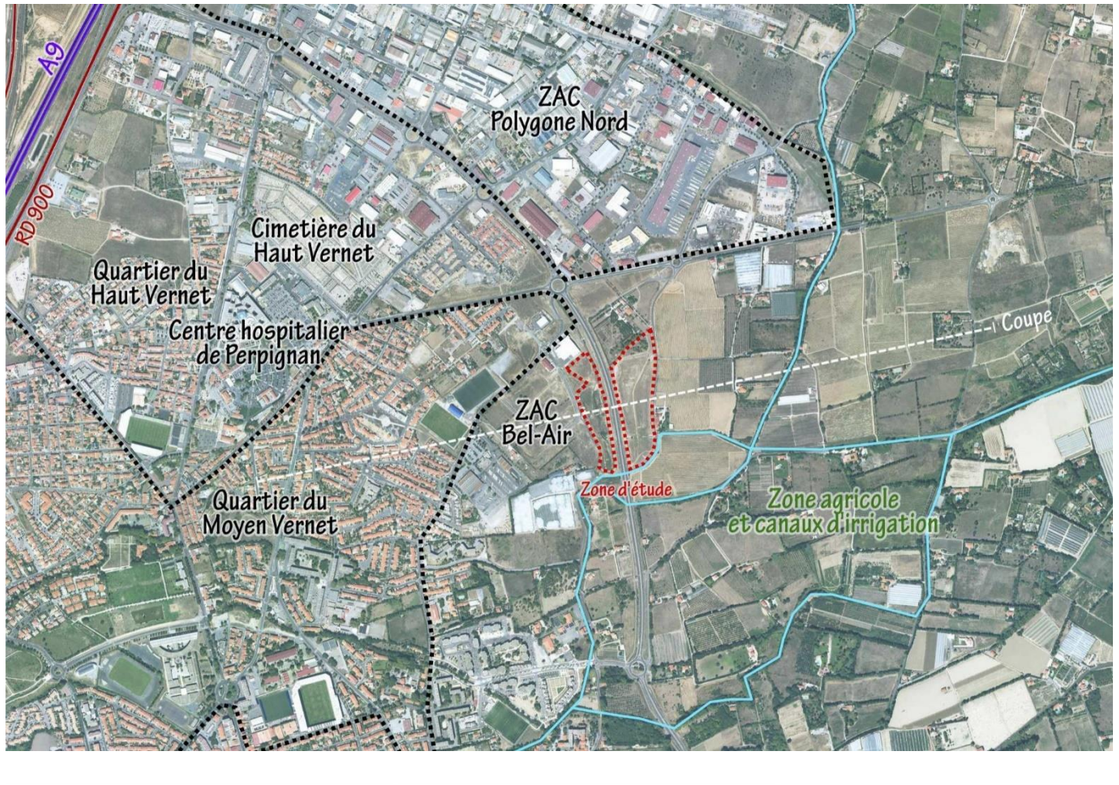
- De maisons datant du début du XXe siècle ainsi que de quelques immeubles résidentiels tout au sud, à proximité du centre-ville ;
- De maisons individuelles et de grandes infrastructures type collège, lycée, ensemble sportif, hôpital, aéroport… au centre ;
- De grands immeubles HLM tout au nord.

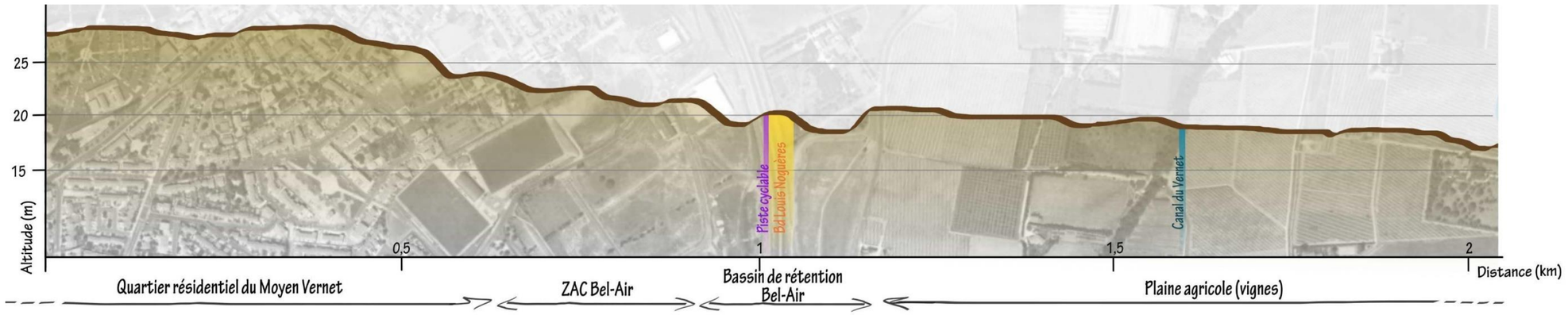
Les ambiances paysagères ressenties au droit de la zone d'étude étant fortement corrélées avec l'environnement immédiat à celle-ci, le périmètre étudié dans ce chapitre correspond à une zone tampon de 1 km autour de la zone d'étude.

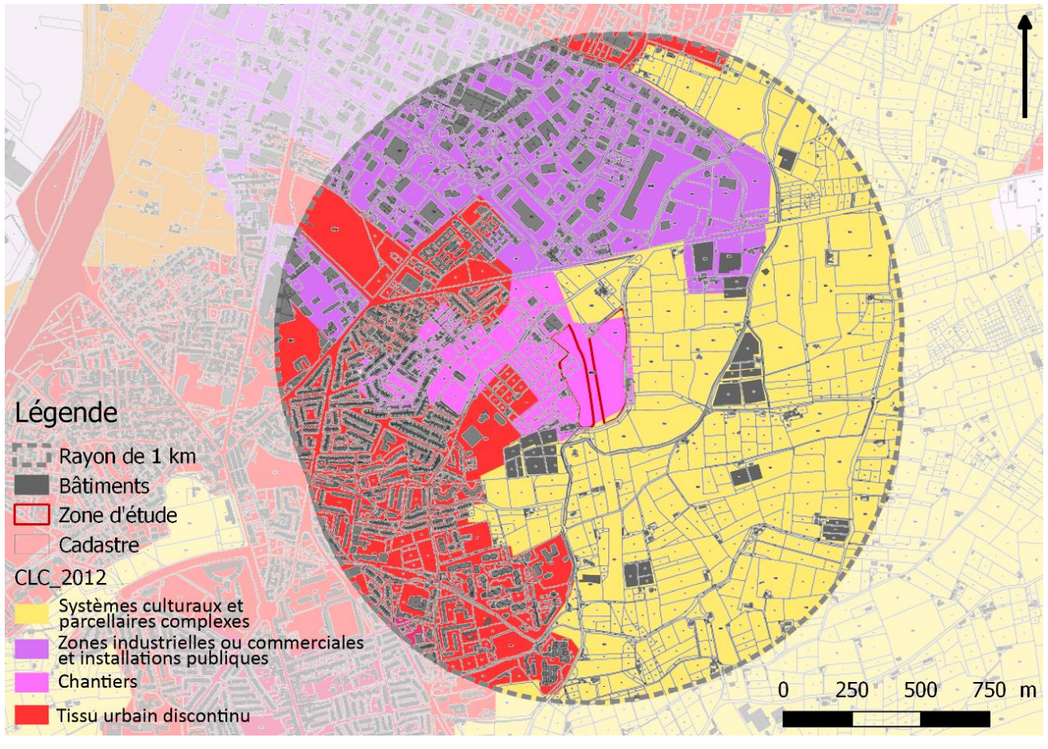
3.10.6.2. Un espace partagé en 3 ensembles distincts

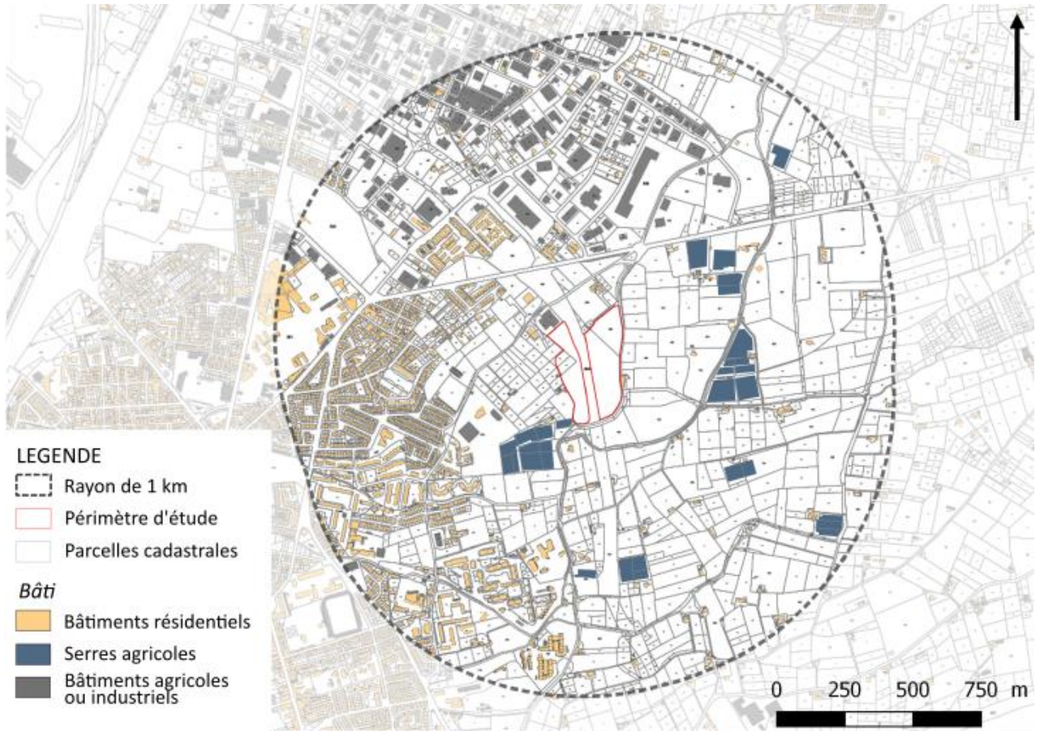
Les caractéristiques des bâtiments, leur positionnement, leur vocation ainsi que le type d'occupation du sol découpent l'espace en 3 ensembles bien identifiables. On distingue ainsi :

- Une zone industrielle et commerciale au nord : la ZAC Polygone Nord. Cette zone accueille majoritairement des entreprises et des grandes enseignes commerciales. Le parcellaire y est large, et les bâtiments de grande taille à l'architecture industrielle type cube en tôle ;
- Une zone résidentielle au sud-ouest : le quartier du Vernet. Cette zone résidentielle se présente sous la forme de lotissements. Le parcellaire y est de petite taille, bien aligné. Les bâtiments sont de type pavillonnaire : individuels et de faible hauteur ;
- Une poche agricole à l'est. Les parcelles y sont encore d'assez petites tailles, et sont le plus souvent délimitées par des haies. Les habitations sont individuelles, de type mas isolés, et présentent parfois des architectures plus traditionnelles. L'espace est également ponctué de serres agricoles de taille plus ou moins importante, dont certaines sont abandonnées et délabrées.









3.10.6.3. Une zone d'étude à l'interface de deux ambiances

Cette distinction de l'espace en trois ensembles distincts place la zone d'étude à l'interface de deux ambiances paysagères principales :

- Une ambiance urbaine, très anthropisée et artificialisée avec la présence de cette grande zone industrielle au nord. Le type d'habitat, pour la plupart des maisons individuelles sous forme de lotissements, banalise le paysage par la couleur et la forme très similaire. Ce secteur est actuellement en expansion avec la construction de nombreux lotissements et résidences ;

Pavillons en construction

Maisons pavillonnaires et résidence

Zone industrielle

- Une ambiance plus « naturelle » sur des terres agricoles occupées par une mosaïque de cultures, et ponctuées par des maisons parfois anciennes et traditionnelles. Cette ambiance est encore renforcée par une trame de haies plus ou moins importante qui accompagne le tracé des parcelles agricoles. Également, les ripisylves du canal de Vernet et Pia et du cours d'eau El Viver Gros, beaucoup plus importantes sur les terres agricoles que dans les lotissements, contribuent un peu plus à former une ambiance verte, naturelle et « campagnarde ».

Parcelles de vigne

Serres agricoles

Haie brise-vent à proximité du site d'étude

Mas Béarn et ripisylve

La trame arborée que nous définissons ici comme tout espace vert (forêt, parcs et jardins, coulée verte…) accessible au public est quasiment inexistante sur l'espace étudié.

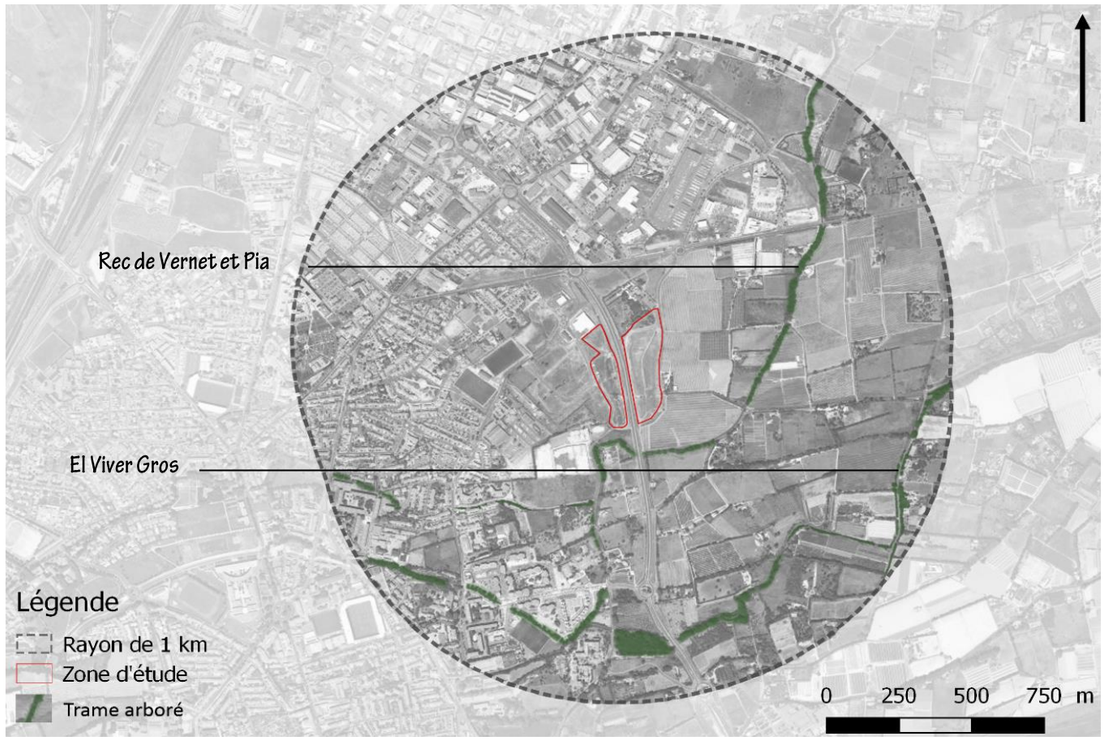
En effet, comme indiqué précédemment, la ripisylve du canal et du cours d'eau se trouve fortement diminuée dans les ensembles résidentiels ou industriels et commerciaux. De plus, il n'existe aucune place publique paysagée de type parc ou jardin dans l'espace résidentiel.

En ville ces voies d'eau sont également touchées par une importante pollution : emballages de nourriture, jantes et pneus de voitures, sacs en plastiques, canettes et bouteilles se mêlent à la terre et jonchent le fond de certains canaux.

Le canal Vernet et Pia ou le mas Béarn qui longe la limite sud de la zone d'étude l'illustrent parfaitement. Ce point contribue encore à cliver les deux ambiances ressenties.

Pollution persistante au niveau du Canal Vernet et Pia

Canal Mas Béarn



Présentation de la trame arborée dans la zone d'étude proche (source : MICA Environnement)

3.10.7 - Enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité

3.10.7.1. Définitions

Co-visibilité

La notion de « co-visibilité » est à réserver aux monuments historiques. On parle de « co-visibilité » lorsqu'un projet est au moins en partie dans les abords d'un monument historique et visible depuis lui ou en même temps que lui.

Inter-visibilité

Le terme d' « inter-visibilité » s'applique au cas général de visibilité entre un projet et un site patrimonial ou un élément particulier du paysage présentant un enjeu (habitation, routes, chemins de randonnée, lieu touristique, point de vue remarquable …). Par conséquent la notion d' « inter-visibilité » s'applique lorsque :

- la zone d'étude est visible depuis le site patrimonial ou l'élément particulier du paysage,
- le site patrimonial ou l'élément particulier du paysage est visible depuis la zone d'étude,
- le site patrimonial ou l'élément particulier du paysage et la zone d'étude sont visibles, simultanément, dans le même champ de vision (cet aspect de visibilité est étudié uniquement dans des cas particuliers pour des éléments patrimoniaux du paysage et depuis des points de vue remarquables).

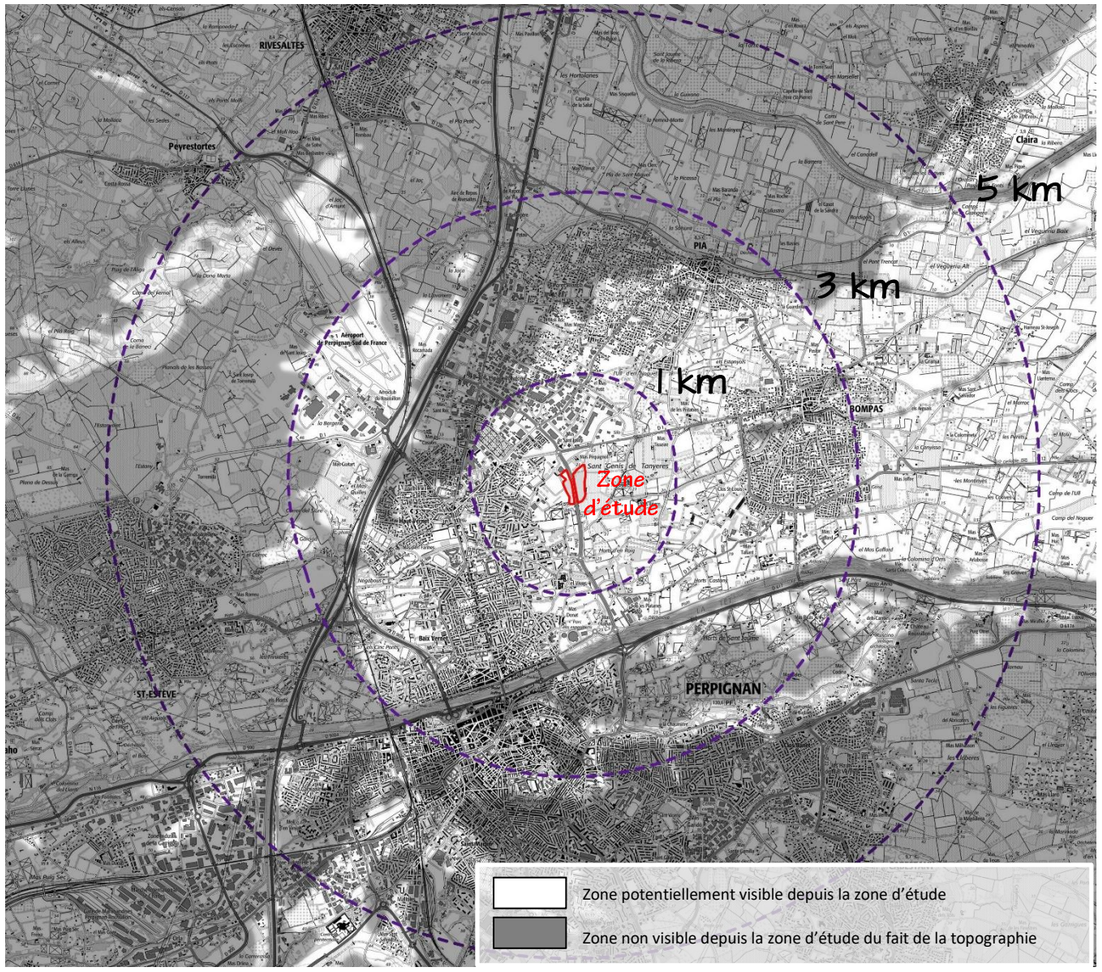
3.10.7.2. Méthodologie

Les enjeux paysagers liés à la perception du site et à sa visibilité sont étudiés par le biais d'une étude de visibilité illustrée par un reportage photographique et réalisée sur la base de déplacements en voiture et à pied dans l'aire d'étude étendue.

Modèle Numérique de Terrain (MNT)

Cette étude vise à identifier dans un premier temps la perception du site depuis ses abords. Tout d'abord, une carte d'inter-visibilité potentielle est réalisée à l'aide du Modèle Numérique de Terrain (MNT), pour déterminer si le site d'étude est visible ou non depuis différents secteurs du fait de la topographie. Sur la carte produite, les zones n'offrant aucune perception possible sur le site sont assombries et seules les zones de visibilité potentielle apparaissent.

D'autres écrans (végétation, bâtiments…) peuvent également intervenir, masquant des zones qui sont potentiellement visibles selon la carte d'inter-visibilité. Ces éléments n'ayant pas été incorporés au MNT, la seule prise en compte de la topographie assure l'analyse de la situation la plus défavorable.



Carte d'inter-visibilité potentielle basée sur le MNT

Investigations sur le terrain

Des déplacements sur le site même sont ensuite réalisés afin de contrôler les secteurs perçus depuis le site. Enfin des déplacements sont réalisés dans l'aire d'étude étendue afin de valider la perception du site depuis les secteurs définis et de caractériser la perception visuelle du site. L'étude de perception visuelle est réalisée suivant 4 niveaux de perception :

- Les perceptions *exceptionnelles* liées à la présence de points de vue dominants présentant une valeur panoramique dépendante de leur intérêt social, culturel, patrimonial et/ou touristique ;
- Les perceptions *éloignées* définies dans un rayon entre 3 et 5 km (et plus), en fonction des caractéristiques locales ;
- Les perceptions *moyennes* définies dans un rayon de 1 à 3 km autour du site ;
- Les perceptions *immédiates* définies dans un rayon d'environ 1 km et moins.

La perception du site peut être totale ou partielle en fonction des écrans potentiels (topographie, végétation, bâtiments…) pouvant masquer une partie du projet.

Dans un second temps, l'enjeu du secteur depuis lequel le projet est visible sera évalué. Les secteurs sont classifiés de la manière suivante :

- Habitations, Monuments historiques, site inscrit ou classé, secteurs à fréquentation touristique importante : **Enjeu fort** ;
- Routes, chemins de Grande Randonnée (GR) : **Enjeu modéré** ;
- Zone industrielle ou d'activité, chemin privé ou sentier non balisé : **Enjeu faible** ;
- Boisement, champs : **Enjeu nul**.

Les différentes perceptions visuelles sont également définies en fonction de la vue *limitée, partielle* ou *totale* du site du projet depuis le point de visibilité identifié. L'attribution de ce qualificatif dépend du contexte topographique local, de l'insertion du site dans ce contexte, de la présence éventuelle d'écrans visuels, du point de vue considéré, de l'occupation du sol et de la nature du projet. Les facteurs de sensibilité visuelle corrélés à ces perceptions s'appuient sur deux types de visions :

- La vision statique depuis les habitations, les belvédères, les sites et monuments remarquables, les sites touristiques ou points de vue panoramique,
- La vision dynamique depuis les voies de circulation, les chemins de randonnées, les pistes,…

Une carte d'inter-visibilité est réalisée à partir de la carte d'inter-visibilité potentielle brute, des enjeux des secteurs percevant le projet et du reportage photographique réalisé sur le terrain en novembre 2018.

3.10.7.3. Enjeux d'inter-visibilité et de co-visibilité

Inter-visibilité et co-visibilité	*Document n°18.182 / 16*	*Dans le texte*
Reportage photographique (11)	*Document n°18.182 / 17*	*Dans le texte*
Coupe paysagère	*Document n°18.182 / 18*	*Dans le texte*

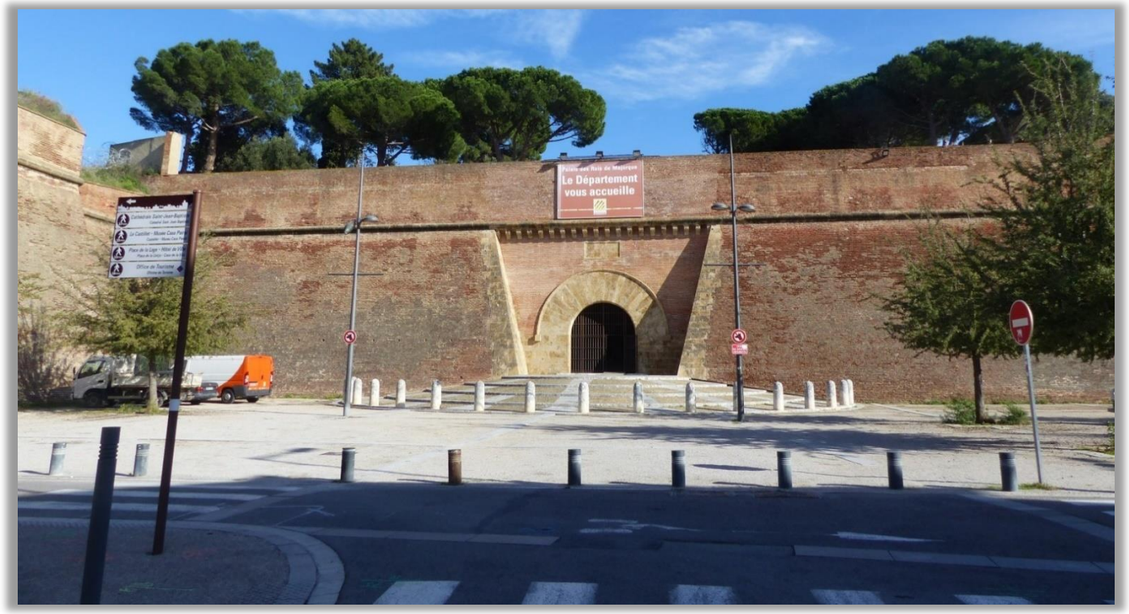
Le reportage photographique présenté ci-après met en évidence les secteurs de visibilité du site et les enjeux paysagers associés à ces perceptions. Les perceptions sont traitées selon la co-visibilité éventuelle depuis les Monuments Historiques ou l'inter-visibilité depuis tous les autres secteurs à enjeux (habitations, routes,…).

Co-visibilité

Près d'une trentaine d'immeubles classés ou inscrits au titre des Monuments Historiques sont présents dans la zone de perception visuelle de la zone d'étude, c'est-à-dire dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude (se référer au chapitre 3.10.2.3. du présent rapport). Beaucoup d'entre eux sont situés dans des secteurs de visibilité potentielle (cf. carte d'inter-visibilité et de co-visibilité).

Toutefois, la plupart de ces monuments ne présentent aucune co-visibilité avec la zone d'étude du fait du caractère largement urbanisé du secteur. Seuls deux monuments présentent une surélévation suffisante pour percevoir la zone d'étude :

- La citadelle, classée le 20/08/1913, et inscrite le 05/07/1935. Située à 3 km au Sud-ouest de zone d'étude, elle encadre le Palais des Rois de Majorque, site qui participe à la notoriété de Perpignan. Toutefois, une grande distance la sépare du site d'étude. Pour des raisons d'accès limité et contraint, la visite du monument n'a pas pu être réalisée. Le chemin d'accès à la citadelle est situé en contrebas et ne permet pas d'accéder visuellement à la zone d'étude.



Bas de la Citadelle (inscrit aux monuments historiques le 20/08/1913)

- La Tour de Château-Roussillon, inscrite le 09/05/2012 (vue 36 du reportage photographique). Le village de Château-Roussillon s'étale sur une butte topographique. Sa chapelle et sa Tour, qui appartiennent à un même site inscrit, dominent le village. Seule la Tour de Château-Roussillon est orientée vers la zone d'étude et bénéficie d'une vue dégagée. Située à 42 m NGF d'altitude, ce site constitue un point de vue panoramique sur la plaine du Roussillon. Il ne permet toutefois pas de percevoir la zone d'étude en raison de la distance les séparant (3,7 km), de la présence de haies et de végétation arbustive qui jouent le rôle de masques visuels. L'arrivée sur la Tour de Château-Roussillon nécessite une traversée d'une zone entièrement bâtie masquant intégralement le champ de perception sur la plaine.

L'enjeu lié à la co-visibilité est donc jugé faible.

Inter-visibilité

- Perception immédiate

Ces perceptions sont étudiées dans les vues 12 à 17 du reportage photographique.

Il existe peu de secteurs à enjeu dans un rayon d'1 km autour de la zone d'étude. Cette absence de visibilité est principalement due au caractère urbanisé du secteur et de la trame de haies brise-vents quadrillant le territoire.

Dans ce rayon de perception, quelques secteurs à enjeu ont été recensés. Ils correspondent notamment au domaine Rière Cadène, situé à la limite est de la zone d'étude et qui présente une vue immédiate sur la zone d'étude. Ce domaine viticole organise des visites de l'exploitation et des dégustations. Il accueille également un gîte (le Gîte Mas Bel Air) et la cave particulière des vignerons. Toutefois, ce gîte, son jardin et sa piscine sont orientés vers l'ouest. Seule l'entrée du domaine et son chemin d'accès bénéficient d'une vue dégagée sur la zone d'étude. Par ailleurs, de rares bâtiments appartenant à la zone d'activité ZAC Polygone nord bénéficient d'une vue partielle de la zone d'étude. C'est notamment le cas de la société Caustier by STC située juste au nord de la zone d'étude (point de vue 13 du reportage photographique). Enfin de rares habitations ont accès visuellement à la zone d'étude. C'est le cas d'habitations respectivement situées à 260 m à l'est et 270 m au nord-est du site du projet. Les autres habitations situées dans le périmètre de perception immédiate sont cloisonnées par des haies ou une végétation arborée plus éparse.

L'enjeu lié à l'inter visibilité de ces axes de perception statique est jugé modéré.

Depuis les axes de vue dynamique, l'enjeu lié à l'intervisibilité est plus important avec notamment :

- Le boulevard Louis Noguères longé par une piste cyclable. Il divise la zone d'étude en deux secteurs selon un axe nord/sud. Cet axe de vue dynamique est fortement fréquenté et offre une perception totale de la zone d'étude ;
- A l'avenue de la Salanque, qui relie Perpignan aux communes de Pia et de Bompas. Le point de vue offert sur la partie Est de la zone d'étude est très large (point de vue 14 du reportage photographique). Cet axe est situé à 330 m de la zone d'étude ;
- Au premier rond-point marquant la naissance du boulevard Marius Berlet, au nord de la zone d'étude. L'enjeu est toutefois jugé faible du fait de la visibilité réduite par la présence de bâtiments industriels ;
- Au chemin de la poudrière qui longe la partie Est de la zone d'étude ;
- La rue Blanche Selva qui permet notamment l'accès à l'extrémité sud de la ZAC Polygone Nord et à la société Costière STC.

En prenant en compte ces axes de perception dynamique, l'enjeu lié à l'intervisibilité est jugée forte.

- Perception moyenne

Ces perceptions sont étudiées dans les vues 18 à 34 du reportage photographique.

Dans ce périmètre, la présence de haies brise-vent séparant les parcelles, l'urbanisation industrielle et la topographie plane du secteur rendent le champ de perception opaque. Le centre-ville de Perpignan, de la même manière, ne bénéficie d'aucune visibilité sur la zone d'étude du fait de la densité du bâti qui masque tout champs de perception (vues 31, 32 et 33 du reportage photographique). La proximité du tissu urbain et d'habitations appartenant aux communes de Perpignan, Pia et Bompas ne représente donc aucun enjeu d'un point de vue de l'intervisibilité.

L'enjeu lié à l'intervisibilité est donc jugé nul.

- Perception éloignée

Ces perceptions sont étudiées dans les vues 35 et 36 qui sont situées au niveau du village de Château-Roussillon.

Du fait de sa surélévation, le village de Château-Roussillon peut percevoir la zone d'étude. Toutefois, la présence de haies brise-vents et de végétation arborée ne permettent pas d'accéder visuellement à la zone d'étude. La vue 36 du reportage photographique prise au niveau de la Tour de Château-Roussillon l'illustre parfaitement. Située à 42 m NGF d'altitude, ce site constitue un point de vue panoramique sur la plaine du Roussillon. Il ne permet toutefois pas de percevoir la zone d'étude. Les communes de Saint-Estève et de Cabestany, localisées respectivement à l'ouest et au sud-est de la zone d'étude ne peuvent pas percevoir la zone d'étude du fait de la topographie, comme le montre la carte d'intervisibilité.

L'enjeu lié à l'inter visibilité est jugé nul.

- Perception exceptionnelle

Le Massif du Canigou, de par son intérêt paysager et naturel, son attrait touristique et les différents périmètres réglementaires dont il fait l'objet, est un site d'intérêt majeur localement. De nombreux sentiers de randonnée permettent d'accéder au sommet ou d'en faire le tour. Le pic du Canigou, situé à plus de 43 km à l'ouest de la zone d'étude, domine largement le secteur du haut de ses 2 785 m d'altitude.

Toutefois l'éloignement de ce dernier justifie un enjeu lié à l'inter-visibilité évalué à nul.

3.10.8 - Synthèse des enjeux paysagers

Enjeu	Importance	Evaluation
Paysages patrimoniaux Monuments Historiques	Nulle	Le site d'étude est localisé hors paysage institutionnalisé ou sites patrimoniaux remarquables. Le site d'étude n'est concerné par aucun périmètre de protection de 500 m autour d'un Monument Historique.
Caractère paysager Ambiances paysagères	Faible	La zone d'étude est située au droit du quartier du Vernet au nord de la commune de Perpignan. Elle occupe deux bassins de rétention, actuellement en friche. Elle est bordée à l'est par des parcelles de vignes, espace plus « naturel » qui contribue à la structuration du paysage et l'identité territoriale. Des serres désaffectées sont présentes au sud-ouest. Le secteur accueille une très vaste zone industrielle au nord, marquant ainsi l'ambiance paysagère locale. Au sud, la zone d'étude est bordée par le Mas Béarn, canal aujourd'hui délaissé et touché par une pollution persistante. Aucun patrimoine architectural notable n'est présent aux abords de la zone d'étude. Du fait de son caractère industrialisé et peu entretenu, l'enjeu est jugé faible.
Co-visibilité	Faible	Le seul Monument Historique susceptible d'induire une co-visibilité avec la zone d'étude est la Citadelle, située à 3 km au sud-ouest. La perception est partielle, frontale et éloignée. L'enjeu est jugé faible.
Inter-visibilité Perception immédiate	Modérée	Les secteurs à enjeu correspondent notamment au domaine Rière Cadène situé aux abords immédiats de la zone d'étude, à deux habitations isolées à l'est et à l'extrémité sud de la ZAC Polygone Nord. Le Boulevard Louis Noguères bénéficie d'une vue directe et intégrale sur la zone d'étude. L'avenue Salanque, le boulevard Marius Berlet, la rue Blanche Selva et le chemin de la poudrière bénéficient d'une perception partielle de la zone d'étude.
Inter-visibilité Perception moyenne	Nulle	La présence de haies brise-vent séparant les parcelles, la densité du bâti en centre-ville, l'urbanisation industrielle et la topographie plane du secteur rendent le champ de perception opaque.
Inter-visibilité Perception éloignée	Nulle	Malgré sa surélévation, le village de Château-Roussillon ne bénéficie d'aucune visibilité sur la zone d'étude du fait de l'existence de haies brise-vent et de végétation arborée aux abords de la zone d'étude.
Inter-visibilité Perception exceptionnelle	Nulle	Le pic du Canigou domine largement le secteur du haut de ses 2 785 m d'altitude. Toutefois la très grande distance séparant la montagne de la zone d'étude ne permet pas de situer la zone d'étude à l'œil nu, la distance perturbant l'appréhension des perspectives et écrasant les distances.

CARTE D'INTERVISIBILITE ET DE CO-VISIBILITE

Echelle - 1:45 000

MAISON NATALE DU MARECHAL JOFFRE

EGLISE PAROISSIALE NATIVITE DE N/D

RUSCINO : VESTIGES ARCHEOLOGIQUES

RUINES DE L'ANCIEN CHATEAU

CITADELLE : PORTE DE 1577

CITADELLE : PARTIES NON CLASSEES

AQUEDUC DES ARCADES

LEGENDE

- Zone d'étude
- Rayons de 1 - 3 - 5 km autour de la zone d'étude
- Monuments historiques
- Périmètre de protection de 500 mètres autour des monuments historiques
- Zones non visibles du fait de la topographie

Prises de vue du reportage photographique en enjeux

- Enjeu lié à l'inter-visibilité ou la co-visibilité nul
- Enjeu lié à l'inter-visibilité ou la co-visibilité faible/très faible
- Enjeu lié à l'inter-visibilité ou la co-visibilité modéré
- Enjeu lié à l'inter-visibilité ou la co-visibilité fort

0 1000 2000 m

MICA environnement

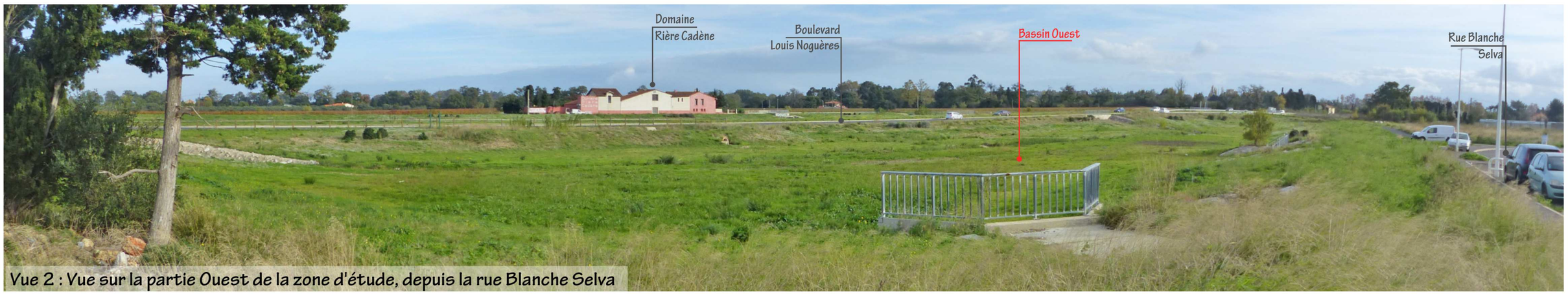
QUADRAN Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)

DOCUMENT 18-182/ 16

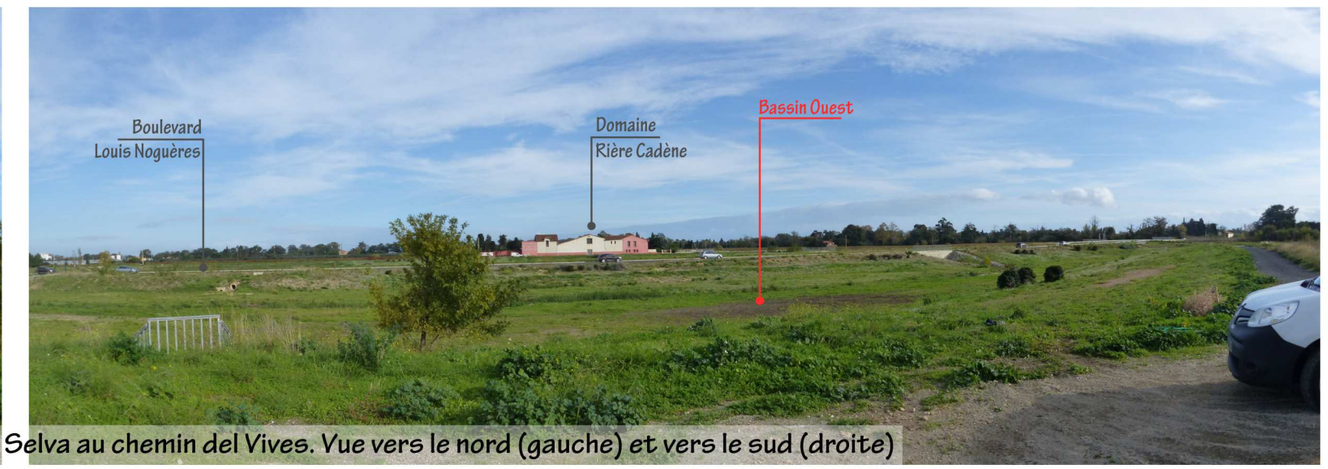
Source : Scan 25

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Vues du site

Vue 1 : Vue sur la partie Ouest de la zone d'étude, depuis la rue Blanche Selva

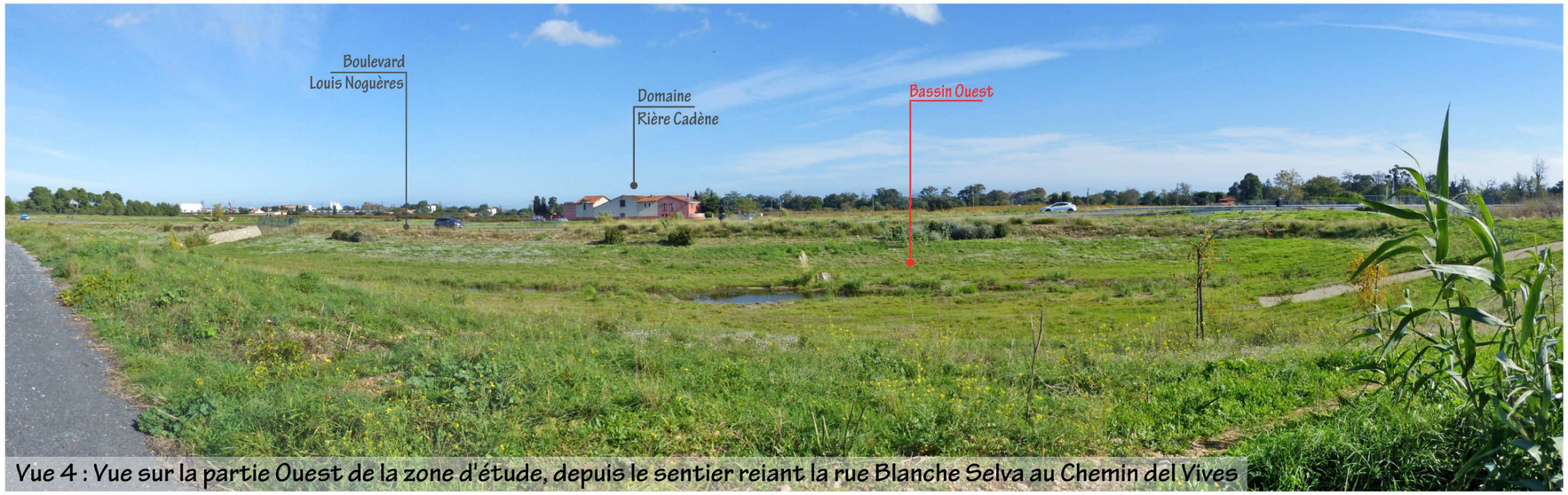


Vue 2 : Vue sur la partie Ouest de la zone d'étude, depuis la rue Blanche Selva

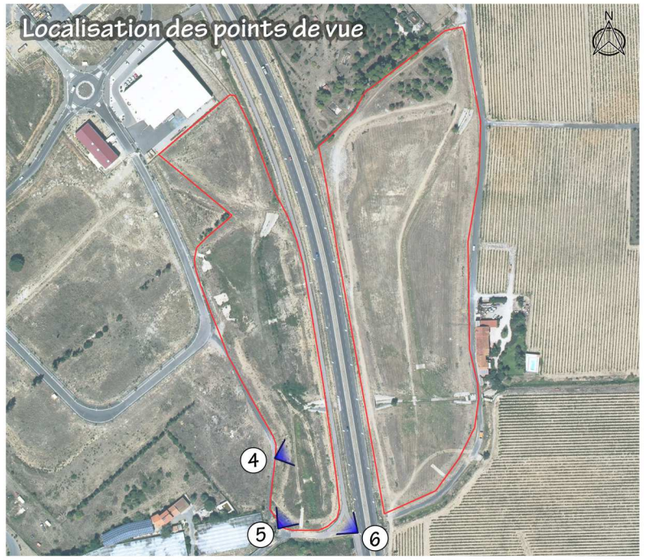


Vue 3 : Vue sur la partie Ouest de la zone d'étude, depuis le sentier reliant la rue Blanche Selva au chemin del Vives. Vue vers le nord (gauche) et vers le sud (droite)

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Vues du site



Vue 4 : Vue sur la partie Ouest de la zone d'étude, depuis le sentier reiant la rue Blanche Selva au Chemin del Vives



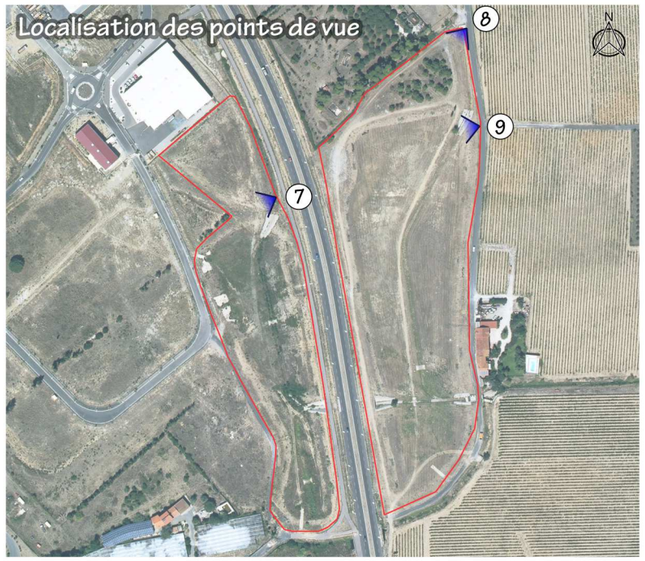
Vue 5 : Vue sur la partie Ouest de la zone d'étude, depuis le Chemin del Vives

Vue 6 : Vue sur la partie Ouest de la zone d'étude, depuis la piste cyclable traversant les deux bassins

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Vues du site

Vue 7a : Vue sur le nord de la partie Ouest de la zone d'étude, depuis la piste cyclable

Vue 7b : Vue sur le sud de la partie Ouest de la zone d'étude, depuis la piste cyclable



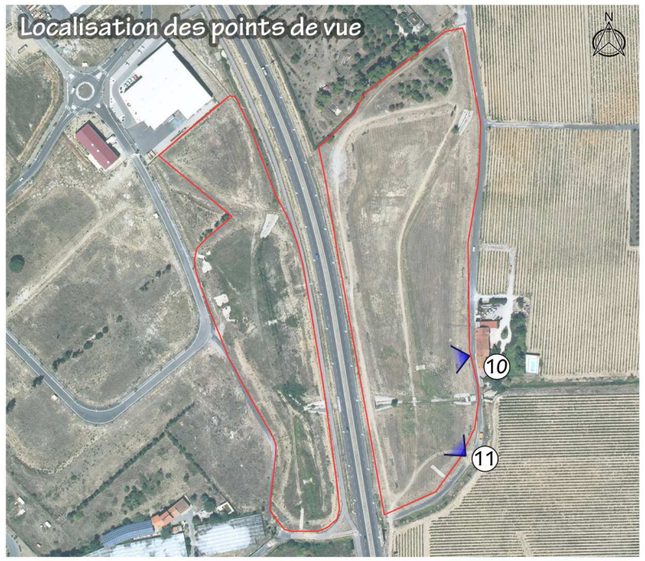
Vue 8 : Vue sur la partie Est du site, depuis le Chemin de St Genis de Tanyères en direction du sud-ouest

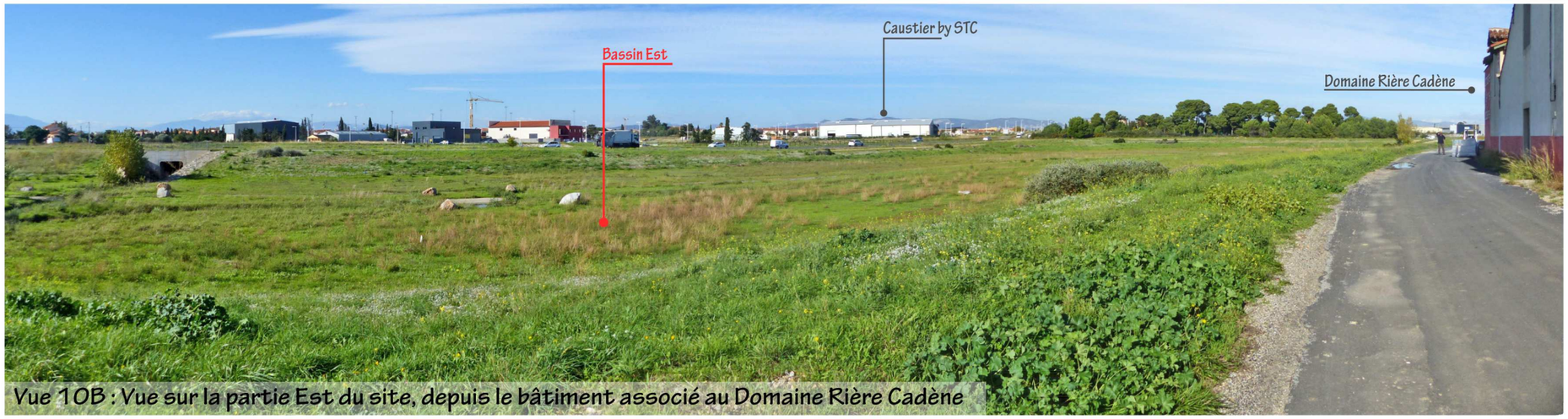
Vue 9A : Vue sur la partie Est du site, depuis le Chemin de St Genis de Tanyères en direction du sud-ouest

Vue 9B : Vue en direction du nord-ouest

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Vues du site

Vue 10A : Vue sur la partie Est du site, à proximité du Domaine Rière Cadène

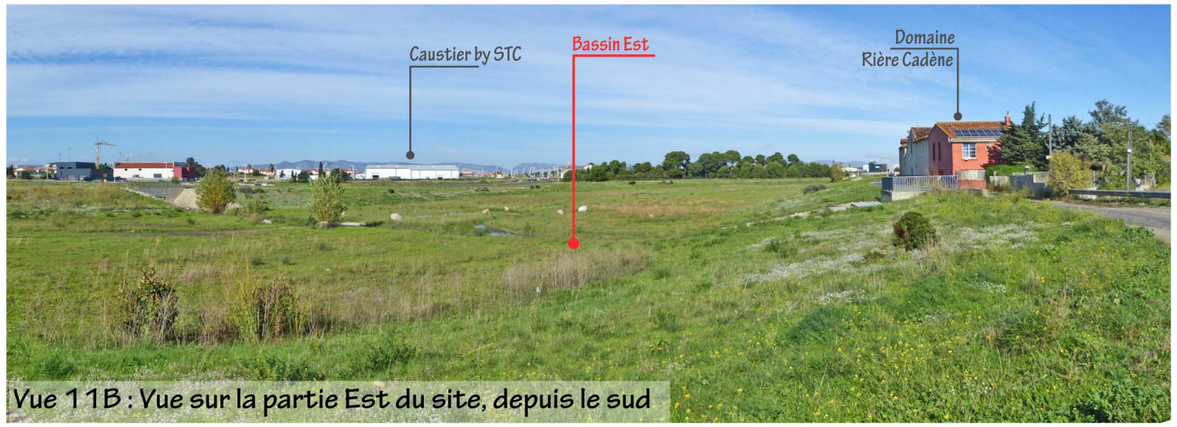




Vue 10B : Vue sur la partie Est du site, depuis le bâtiment associé au Domaine Rière Cadène

Domaine Rière Cadène

Vue 11A : Vue sur la partie Est du site, depuis l'extrémité du Chemin de St Genis de Tanyères



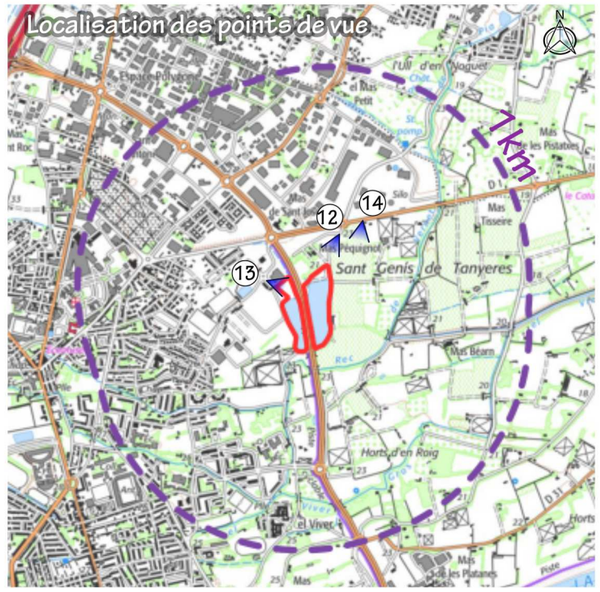
Vue 11B : Vue sur la partie Est du site, depuis le sud

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Perception immédiate

Point de Vue 12 - Intersection entre le Chemin de St Genis de Tanyères et le Chemin de la poudrière

Ce point de vue est situé au niveau de l'intersection entre le Chemin de Saint Genis de Tanyères et le chemin de la poudrière. C'est la route menant au site depuis l'avenue de la Salanque. Ce point de vue dynamique est principalement fréquenté par la clientèle du pôle commercial Intermarché, quelques riverains ainsi que la clientèle et le personnel du domaine Rière Cadène.

Ce point de vue, situé à 160 m au nord-est la zone d'étude offre une vue partielle sur le bassin Est du fait de la présence de masques visuels végétaux. L'enjeu lié à l'intervisibilité est jugé modéré.



Point de Vue 13 - Portail d'entrée Caustier by STC

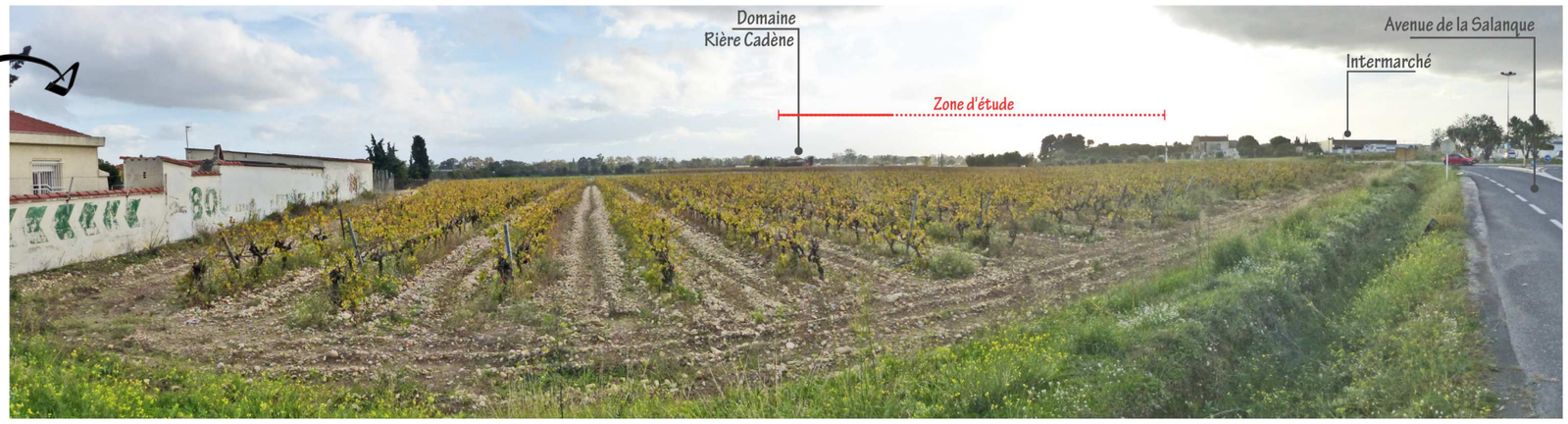
Ce point de vue est situé au niveau du portail d'entrée de la société Caustier by STC, dans la zone d'activité bordant la zone d'étude au nord-ouest. Ce secteur est majoritairement fréquenté par la clientèle et le personnel de la zone d'activité. De rares riverains empruntent également cet axe.

Ce secteur industriel possède peu d'enjeu, de plus les hauts bâtiments masquent la majeure partie du site en arrière plan. L'enjeu lié à l'intervisibilité est jugé faible.

Point de Vue 14 - Avenue de la Salanque

Ce point de vue est situé au niveau de l'avenue de la Salanque, à 330 m au nord-ouest de la zone d'étude. Ce point de vue dynamique est fortement fréquenté et permet notamment de relier Perpignan aux communes de Pia et de Bompas. Il est bordé par la zone industrielle Polygone Nord de Perpignan et un champs de vigne au sud. L'enjeu du secteur est jugé modéré.

La vue est partielle et la topographie plane écrase les perspectives. Par ailleurs, le fond des bassins étant plus bas que le terrain naturel alentour, la perception réelle sur la zone d'étude est limitée. L'enjeu lié à l'intervisibilité est jugé modéré.



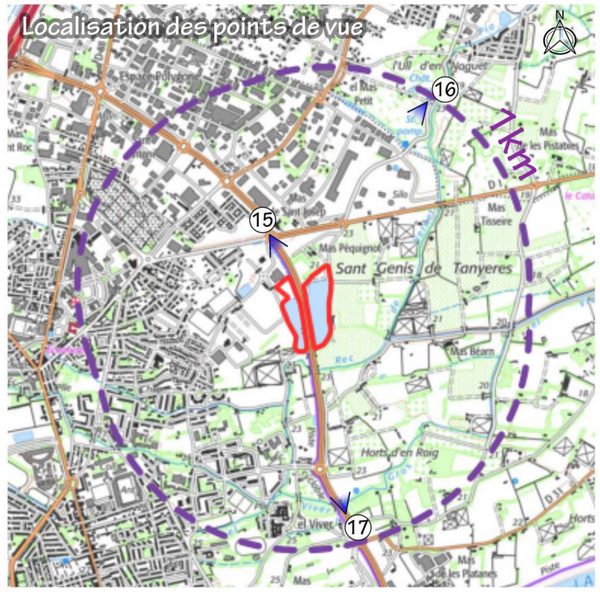
REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Perception immédiate

Point de Vue 15 - Boulevard Marius Berlet

Ce point de vue est situé au niveau du rond-point d'entrée de la zone d'activité ZAC Polygone Nord, au niveau du Boulevard Marius Berlet.

Ce point de vue dynamique, situé à 250 m au nord de la zone d'étude, offre une vue limitée sur celle-ci. Par ailleurs, le contexte industriel du secteur lui confère peu d'enjeu.

L'enjeu lié à l'intervisibilité est jugé faible.



Point de Vue 16 - Sud Pia

Ce point de vue est situé au niveau des quartiers sud du village de Pia, dans un secteur en construction.

Ce point de vue situé à 840 m au nord-ouest de la zone d'étude n'offre aucune vue celle-ci. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.

Point de Vue 17 - Boulevard Louis Noguères

Ce point de vue est situé sur le Boulevard Louis Noguères, à près de 700 m au sud de la zone d'étude. Cette route est largement fréquentée toutefois aucune perception de la zone d'étude n'est possible du fait des écrans arborés. En effet, la topographie étant globalement plane dans le secteur, le moindre élément végétal crée un masque important.

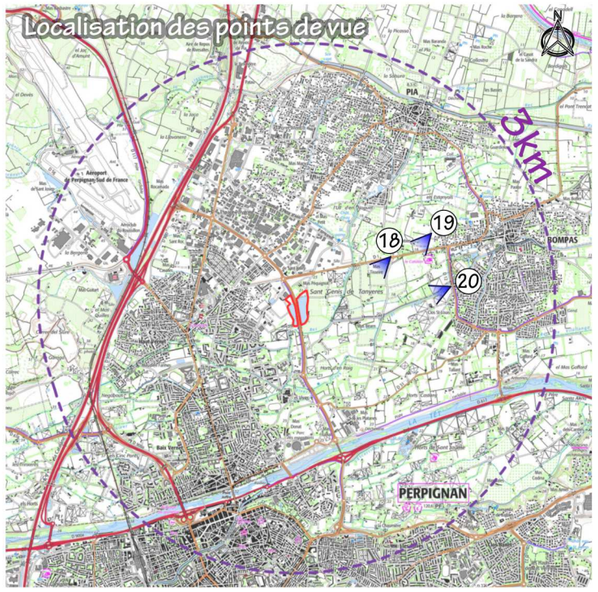
L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Perception moyenne

Point de Vue 18 - Sortie Ouest de Bompas

Ce point de vue est situé sur l'avenue du haut Vernet (Route RD 1), au nord-est de la zone d'étude. Il s'agit d'un point de vue dynamique fortement fréquenté qui relie Perpignan à la commune de Bompas. L'enjeu du secteur est jugé modéré.

Aucune vue de la zone d'étude n'est possible du fait de la topographie plane du secteur et de la présence de haies brise-vent entre le point de vue et la zone d'étude. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.



Point de Vue 19 - Nord-Ouest de Bompas - Chemin des Estanyols

Ce point de vue est situé au niveau d'un quartier résidentiel situé au nord-ouest de la commune de Bompas. La photographie a été prise au niveau de la frange ouest du quartier, secteur depuis lequel les maisons ne se créent pas d'écran les unes les autres. L'enjeu de ce secteur d'habitation est fort.

Malgré l'absence d'écrans urbanisés, ce point de vue n'offre aucune visibilité sur le site du fait de la présence de masques visuels arborés. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.

Point de Vue 20 - Bompas - Avenue du Parc des sports et des loisirs

Ce point de vue est également situé sur la frange ouest du village de Bompas, au niveau de l'avenue du Parc des sports et des loisirs. Cette route ceinture le bourg de Bompas à l'ouest et offre une vue dégagée vers l'est. Le point de vue illustre la perception depuis un secteur d'habitation à enjeu fort, situé à l'est de la route.

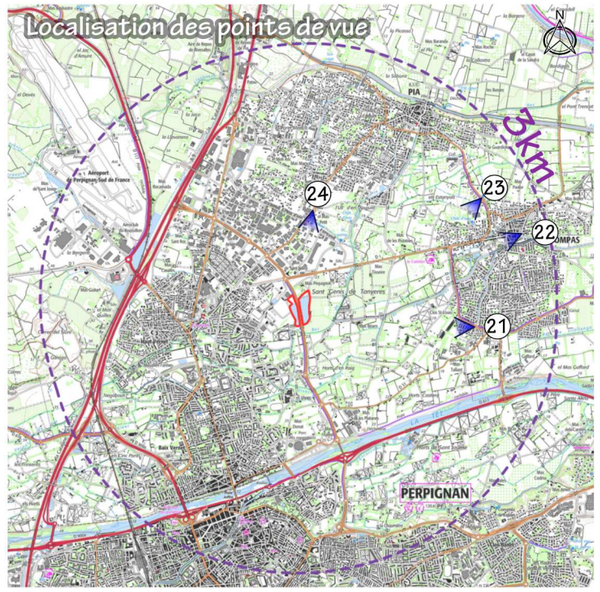
Aucune perception de la zone d'étude n'est possible du fait des différents masques arborés. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Perception moyenne

Point de Vue 21 - Sud-Ouest de Bompas

Ce point de vue est situé au sud-ouest du village de Bompas. La topographie est théoriquement favorable à la perception de la zone d'étude selon la carte d'inter-visibilité potentielle. Cependant, la densité urbaine ne permet aucune vue lointaine, si ce n'est dans l'axe des routes.

L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.



Point de Vue 22 - Centre historique de Bompas

Ce point de vue est situé dans le centre historique de Bompas, sur la place des monuments aux morts. l'enjeu du secteur est fort toutefois ce point de vue n'offre aucune perception de la zone d'étude. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.

Point de Vue 23 - RD 12

Ce point de vue est situé sur la RD 12 au nord de Bompas, en face de la halle des sports communale, à la sortie du village. Il n'existe plus de barrière visuelle bâti ici, toutefois, les écrans arborés prennent le relai et masquent les vues vers la zone d'étude. Seul le pic du Canigou dépasse des arbres et est perceptible en arrière-plan.

L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.

Point de Vue 24 - RD 76

Ce point de vue est situé sur la RD 76 au sud du village de Pia. Ce point de vue est situé au niveau d'un quartier résidentiel. L'enjeu du secteur est fort.

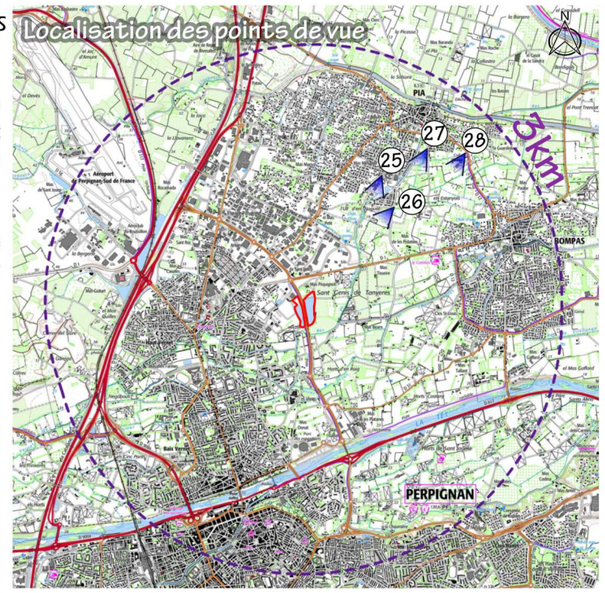
La topographie plane est encore une fois favorable à la dissimulation de la zone d'étude. Avec la distance, de nombreux écrans s'intercalent entre la zone d'étude et les secteurs d'habitations. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Perception moyenne

Point de Vue 25 - Ecole élémentaire François Mitterand

Ce point de vue est situé au niveau du Chemin de la poudrière face à l'école élémentaire François Mitterand, à Pia. Il est localisé au coeur d'un quartier résidentiel dans le sud du village ce qui confère un fort enjeu au secteur.

Ce point de vue situé à 1,6 km au nord de la zone d'étude n'offre aucune vue sur le site du projet. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.



Point de Vue 26 - Chemin de Saint-Anne

Ce point de vue est situé au niveau du Chemin de Saint-Anne, à l'extrémité sud du village de Pia. La vue semble dégagée sur la carte IGN puisque des parcelles agricoles s'étendent jusqu'à la zone d'étude. Or, l'urbanisation a gagné du terrain dans ce secteur et un nouveau lotissement est maintenant présent devant ce point de vue. Au sud-ouest de ce lotissement, en se rapprochant de la zone d'étude, des écrans arborés puis à nouveau urbain (zone d'actvité Polygone nord) masquent la zone d'étude.

L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.

Point de Vue 27 - Chemin des Estanyols

Ce point de vue est situé au niveau du Chemin des Estanyols, sur la frange sud-est du village de Pia, à l'interface du village avec les espaces ruraux. Les arbres des jardins notamment empêchent les perceptions par delà les maisons.

Ce point de vue n'offre aucune visibilité sur le site d'étude. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.

Point de Vue 28 - RD 12

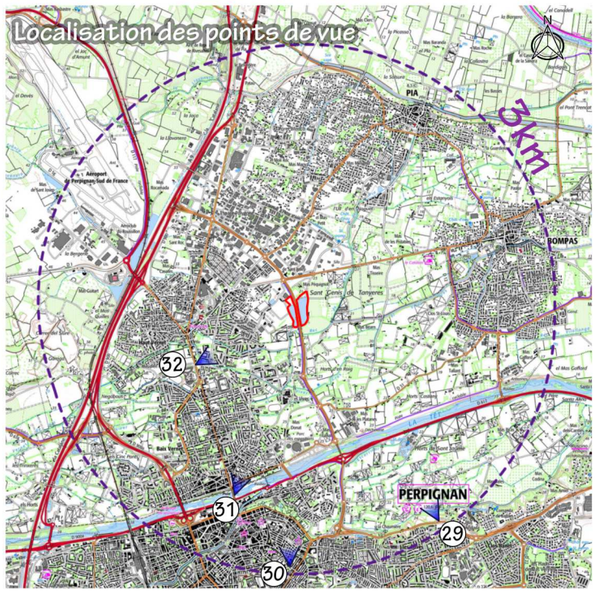
Ce point de vue est situé à la sortie est de Pia sur la RD 12 (avenue François Cassagnes) qui relie Pia et Bompas. Ce point de vue dynamique semble cheminer au milieu des parcelles agricoles. Cependant encore une fois, des éléments bâtis parsèment le secteur et aucune vue lointaine n'est possible depuis la route.

Ce point de vue n'offre aucune vue sur la zone d'étude du fait de la topographie plane du secteur. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Perception moyenne

Point de Vue 29 - RD 617a

Ce point de vue est situé sur la RD 617a (Avenue de Rosette Blanc) qui relie la voie rapide menant à Canet-en-Roussillon vers la mer à Perpignan. C'est un axe très fréquenté. Ce point de vue n'offre aucune vue sur la zone d'étude du fait de la présence de masques visuels végétaux importants à proximité immédiate de la route est dans la vallée de la Têt et de la distance séparant le point de vue au site d'étude. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.



Point de Vue 30 - Centre historique Perpignan

Dans le centre-ville de Perpignan, la densité du bâti ne permet pas aux vues de s'échapper vers l'extérieur de la ville. Seul l'axe des rues laisse s'éloigner le regard jusqu'au prochain écran bâti. L'enjeu lié à l'intervisibilité avec la zone d'étude est nul.

Point de Vue 31 - Pont Joffre

Ce point de vue est situé sur le pont Joffre sur la Têt, menant au centre-ville de Perpignan. Le point de vue est légèrement surrélevé par rapport au terrain sur chaque rive, et environ une dizaine de mètres plus haut en altitude que la zone d'étude. Toutefois au vu de la distance et des écrans, cette différence topographique ne suffit pas à percevoir la zone d'étude. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.

Point de Vue 32 - Avenue du maréchal Joffre

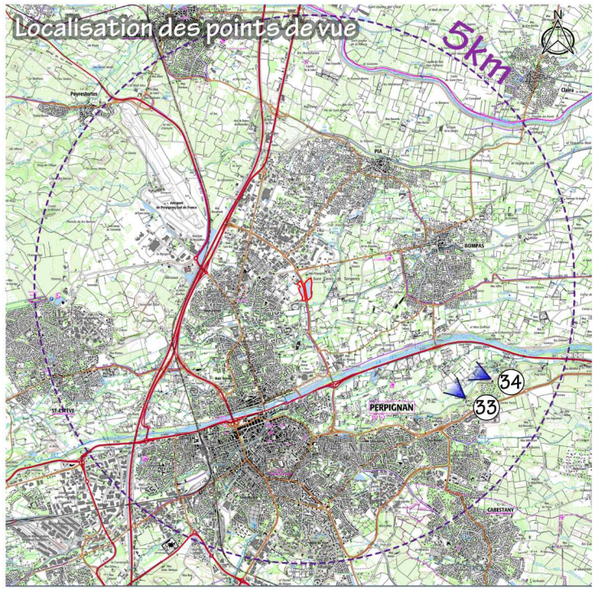
Ce point de vue est situé au niveau de l'avenue du Maréchal Joffre, à e,viron 2 km de la zone d'étude. La zone d'étude n'est pas visible. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Perception éloignée

Point de Vue 33 - Chemin du Mas Codine

Ce point de vue est situé au niveau du Chemin du Mas Codine permettant d'accéder notamment au Château Roussillon.

Des écrans arborés intermittents à proximité immédiate ainsi que plus lointains avec notamment la ripisylve de la Têt ne permettent pas de percevoir la zone d'étude. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.



ZOOM

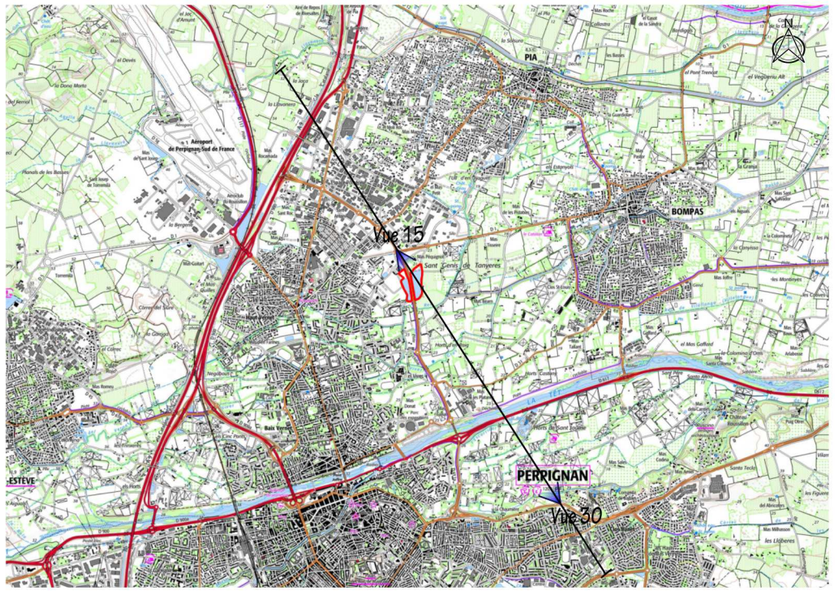
Point de Vue 34 - Tour de Château-Roussillon

Ce point de vue est situé au niveau de la Tour de Château-Roussillon, monument inscrit au titre des Monuments Historiques. Du fait de sa position surelevée, elle domine la plaine du Roussillon et permet un panorama lointain.

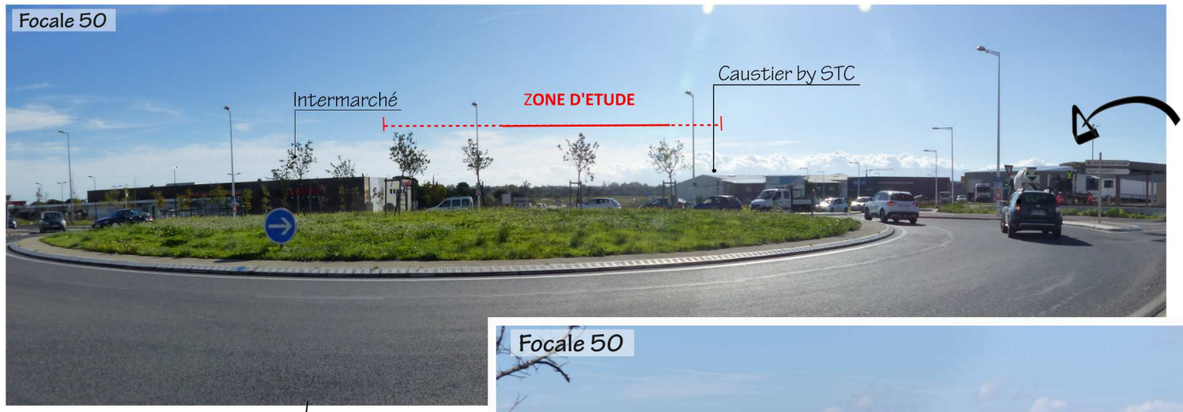
A cette distance les détails sont peu perceptibles, même sur la photographie zoomée. Il est possible que la zone d'étude soit perceptible entre les bâtiments de la zone d'activité sans que l'on puisse distinguer réellement les bassins. L'enjeu lié à l'intervisibilité est jugé très faible.

Site archéologique et Monuments Historiques de Château-Roussillon

COUPE PAYSAGERE NORD-OUEST/SUD-EST

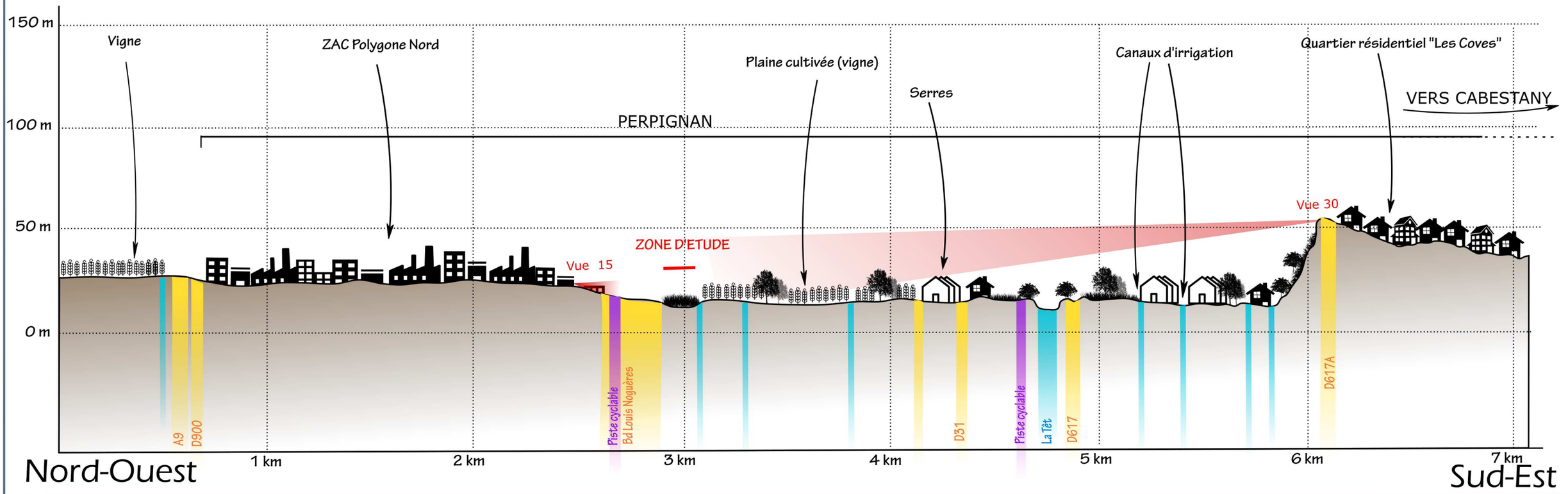


Localisation de la coupe paysagère



Vue 15 depuis le Boulevard Marius Berlet, rond-point Nord

Vue 30 depuis l'Avenue Rosette Blanc (RD617A)



3.11 - MILIEU HUMAIN

3.11.1 - Généralités et définition des aires d'étude

Aires d'étude du milieu humain	Document n°18.182 / 19	Dans le texte

L'étude du milieu humain (population, emploi,…) se fait dans la limite de la commune de Perpignan. Le sud de la commune de Pia est inclus dans le périmètre de 1 km autour de la zone d'étude. Du fait de cette proximité, elle sera également prise en compte dans l'étude, notamment pour la partie « population, biens matériels et lieux sensibles ».

3.11.2 - Population : démographie et habitats

3.11.2.1. Démographie

Au 1er Janvier 2016, le département des Pyrénées-Orientales accueillait 474 848 habitants avec un taux d'évolution annuel moyen estimé à 0,9 % entre 2008 et 2013. A l'échelle régionale, le solde migratoire est le principal facteur d'évolution démographique. La tendance observée depuis 1982 atteste d'un accroissement continu de la population. En 2015, l'indice de conjoncturel de fécondité s'élevait à 1,93 enfant par femme. La moyenne nationale pour cette même année était légèrement plus élevée avec 1,95 enfant par femme.

En 2015, la commune de Perpignan comptait 121 934 habitants pour une densité de population de 1 791 hab.km². Entre 1968 et 2015, la commune de Perpignan a connu une hausse démographique constante, exceptée dans les années 90. Cette augmentation démographique s'explique par la place centrale qu'occupe Perpignan, à la fois dans le système administratif (préfecture d département des Pyrénées-Orientales), mais également dans la géographie du territoire (Perpignan se situe dans la plaine du Roussillon, facilement accessible).

Le tableau suivant présente l'évolution démographique sur la commune entre 1968 et 2013.

	1968	1975	1982	1990	1999	2010	2015
Population	102 191	106 426	111 669	105 983	105 115	117 419	**121 934**
Densité (hab/km²)	1 501,3	1 563,5	1 640,5	1 557,0	1 544,2	1 725,0	**1 791,3**

INSEE 2015

Sur la période allant de 2010 à 2015, Perpignan a connu une variation annuelle de sa population de + 0,8 %, dont + 0,3 % était dû au solde naturel et + 0,5 % au solde migratoire.

En 2015 la population communale se structure de la manière suivante :

- 0 à 29 ans : 37,8 %,
- 30 à 59 ans : 35,1 %,
- 60 à 75 ans ou plus : 27,1 %.

3.11.2.2. Habitat et organisation urbaine

Le développement de l'urbanisation de Perpignan s'est réalisé de part et d'autre de la Têt :

- Au nord de la Têt, les espaces urbanisés se sont développés selon un axe nord/sud laissant des larges espaces agricoles à l'Est et à l'Ouest du territoire.
- Au sud de la Têt, l'urbanisation s'est réalisée de manière plus concentrique autour du centre historique.

Le Vieux Perpignan regroupe les quartiers de Saint-Jean, Saint-Mathieu, Saint-Jacques et la Réal. Ce noyau dense historique accueille notamment des églises et paroisses, de grandes chapelles et le château des Rois de Majorque enserré au sein de remparts. Le bâti se développe suivant la trame carrée correspondant à un mode d'urbanisation organisé et économe en espace. Des ruptures morphologiques apparaissent entre la ville ancienne et les quartiers plus récents aux formes variées :

- Les quartiers historiques sont souvent organisés selon un parcellaire très ancien qui suit de longues et étroites lanières. Les parcelles régulières ainsi formées, perpendiculaires à la voie qui les borde, correspondent aux anciens faubourgs et hameaux ;
- De grands ensembles collectifs sont également disséminés sur tout le territoire. Une grande partie d'entre eux, qu'ils soient privés, publics, sociaux ou non, ont été édifiées des années 1950 aux années 1970 pour répondre à un fort besoin en logements. Leur répartition essentiellement dans le nord, révèle des disparités géographiques Nord/Sud ;
- On retrouve également des habitats sous forme de maisons de ville et de petits logements intermédiaires. Ces habitats sont implantés selon l'alignement de la rue sans limite de mitoyenneté.
- Le tissu pavillonnaire composé principalement de maisons individuelles isolées et implantées sur un parcellaire de grande dimension, a connu un fort essor dans les années 1960/1970. Il a rapidement gagné l'ensemble du territoire investissant les zones naturelles et les espaces agricoles ;
- Le tissu industriel et commercial rassemble les zones d'activités Le Grand saint Charles Polygone Nord, Tecnosud et Agrosud, les zones commerciales de l'avenue d'Espagne et de l'Avenue d'Argelès et la zone commerciales de la route de Canet. Le paysage offert par ces zones de large emprise parcellaire dévalorise souvent l'image des entrées de la ville, notamment le long des axes viaires principaux.

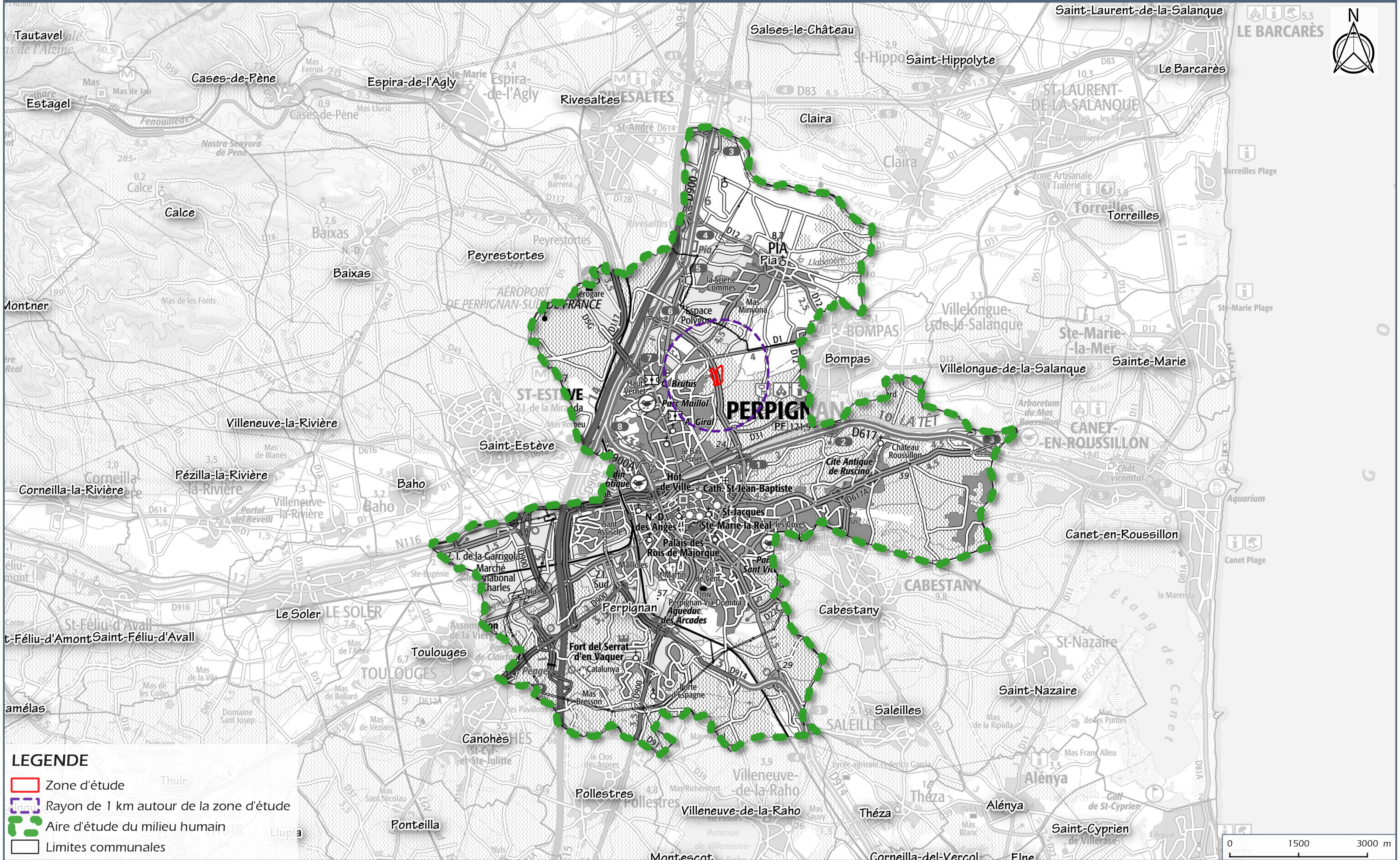
Organisation du bâti dans le vieux Perpignan

Exemple de logements collectifs

Exemple de petits logements intermédiaires

AIRE D'ETUDE DU MILIEU HUMAIN

Echelle - 1:75 000



LEGENDE

- Zone d'étude
- Rayon de 1 km autour de la zone d'étude
- Aire d'étude du milieu humain
- Limites communales

QUADRAN Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)

DOCUMENT 18-182/ 19

Source : Scan 100

Organisation du tissu pavillonnaire : du moins au plus consommateur d'espace
(Source : Rapport de présentation de Perpignan, PLU)

Sur le plan de la dynamique de l'urbanisation, l'organisation du territoire s'est caractérisée au cours des cinquante dernières années par une dispersion des fonctions et des pôles de vie non économe des sols. En plus de la surconsommation d'espace, cet agencement a rendu difficile la desserte de certains quartiers mal connectés au centre-ville ou aux pôles commerciaux. Ce développement a également porté préjudice au patrimoine naturel remarquable perpignanais avec la diminution des zones agricoles et naturelles (vignes, cultures, zones humides).

Le tableau suivi présente les évolutions du parc du logement de la commune de Perpignan entre 2010 et 2015s (Source : INSEE 2015) :

	2015	%	2010	%
Ensemble	**71 327**	**100**	**67 743**	**100**
Résidences principales	58 868	82,5	56 588	83,4
Résidences secondaires et logements occasionnels	2032	2,8	2155	3,2
Logements vacants	10427	14,6	9099	13,4
Maisons	20 080	28,2	18 463	27,2
Appartements	50 879	71,3	49 101	72,4

A Perpignan, les résidences principales représentent 82,5% des logements occupés selon le recensement de 2015. Seuls 2,8% des bâtis sont des résidences secondaires ou occasionnelles, proportion en faible diminution depuis 2010. Ces chiffres attestent d'une vocation résidentielle plus que touristique de la commune.

14,6 % des logements actuels sont vacants. Ce chiffre ayant progressé entre 2010 et 2015. C'est la seconde commune française de plus de 100 000 habitants touchés par ce problème. Ce phénomène peut s'expliquer par la vétusté du parc de logements et le coût élevé des travaux au niveau du centre historique de la ville (Source : Rapport de présentation de perpignan, PLU).

Concernant la commune limitrophe de Pia, la croissance démographique connue ces cinquante dernières années s'est traduite par une forte poussée de l'urbanisation sur le territoire. Cette urbanisation se caractérise essentiellement par un développement des lotissements et de l'habitat individuel, éloignée de sa forme originelle de bourg rural resserré sur lui-même. Dans les communes limitrophes, la répartition de l'habitat adopte le même schéma de développement.

3.11.3 - Populations, biens matériels et lieux sensibles

Habitations riveraines, Etablissements recevant une population sensible	*Document n°18.182/ 20*	*Dans le texte*

3.11.3.1. Population riveraine et biens matériels

Dans un rayon de 1 km autour du site d'étude, plusieurs groupements d'habitats et de bâtiments sont recensés.

Bâtiments de type industriel ou commercial

La zone d'étude est bordée au nord-ouest par la zone d'activité Bel-Air constituée de bâtiments industriels. Cette ZAC forme un tissu urbain continu qui s'étale au nord de la zone d'étude et qui rejoint la ZAC Polygone Nord. Le bâtiment le plus proche appartient à la société Caustier by STC. Il est situé à proximité immédiate du bassin ouest de la zone d'étude.

Bâtiments à vocation agricole

De nombreuses serres sont implantées au niveau de la grande plaine agricole qui caractérise le territoire Perpignanais. L'ensemble de serres le plus proche est située à proximité immédiate au sud-ouest de la zone d'étude. Elles sont en mauvais état et semblent abandonnées. Une dizaine de groupements de serres est identifiée à l'est et au sud de la zone d'étude, à moins d'1 km, dont une partie est également désaffectée.

Habitations isolées

Plusieurs habitations isolées sont présentes à moins d'1 km de la zone d'étude dans la plaine agricole à l'est de la zone d'étude. Elles sont souvent la propriété d'exploitants agricoles. Ces mas couvrent généralement une grande superficie.

L'habitation la plus proche fait office de gîte à vocation touristique (Mas Bel-Air) au niveau du Domaine viticole Rière Cadène. Il est situé à proximité immédiate de la zone d'étude à l'est. Les autres habitations localisées à l'est et au sud-est de la zone d'étude sont légèrement plus éloignées, la plus proche étant situées à 240 m de la zone d'étude. Au sud, les maisons les plus proches sont respectivement situées à 75 m et 80 m.

Tissu urbain Perpignanais

Des secteurs d'habitats plus denses sont répertoriés à moins d'1 km de la zone d'étude. Ces espaces à vocation résidentielle représentent une plus forte densité de population que les habitats isolés. Il s'agit principalement de logements de type pavillonnaire, de logements intermédiaires et dans une moindre mesure d'ensembles collectifs.

Ces ensembles urbains sont localisés :

- A 235 m au nord de la zone d'étude. Ces logements intermédiaires sont accolés à la ZAC Bel-Air. Ils forment un ensemble détaché du reste du tissu résidentiel de Perpignan par le Boulevard Marius Berlet ;
- A 270 m au nord-ouest de la zone d'étude. Les habitats concernés sont de type pavillonnaire et bordent le sud de la zone industrielle Polygone Nord. Ils forment un vaste tissu résidentiel connecté au centre-ville ;
- A 320 m à l'est de la zone d'étude. Les habitats concernés sont également de type pavillonnaire et couvrent en partie le quartier de Saint-Esprit ;
- A 470 m au sud de la zone d'étude. Ce tissu regroupe principalement des ensembles collectifs et des logements intermédiaires formant le quartier Saint Christophe.

La zone d'étude est située sur la frange urbaine de Perpignan. L'enjeu lié à la population riveraine et aux biens matériel est jugé modéré.

3.11.3.2. Etablissements recevant une population sensible ou à mobilité réduite

Etablissements scolaires

La commune de Perpignan compte 28 écoles élémentaires et 31 écoles maternelles publiques, et 8 écoles privées (Source : Rapport de présentation du PLU de perpignan). Sont recensés à moins d'1 km de la zone d'étude :

- L'école élémentaire et l'école maternelle « Jean Jaurès », respectivement situées à 460 m et 500 m au sud de la zone d'étude ;
- L'école élémentaire et l'école maternelle « Victor Hugo », respectivement situées à 930 m et 880 m à l'ouest de la zone d'étude.

Concernant l'enseignement secondaire, Perpignan compte 5 lycées publics dont 3 polyvalents et 4 lycées privés. Il existe au totale 12 collèges. Le collège Joseph Sébastien Pons, qui accueille une section d'enseignement général et professionnel adapté, est situé à 1 km de la zone d'étude.

Concernant l'enseignement supérieur, l'Institut de formation en soins infirmiers associé au Centre hospitalier de Perpignan est situé à 940 m à l'ouest de la zone d'étude.

Les établissements scolaires de la commune de Pia se trouvent tous à plus de 1 km de la zone d'étude.

Petite enfance

La commune de Perpignan accueille de nombreuses structures « Petite enfance ». Deux structures Petite enfance sont recensées à moins d'1 km de la zone d'étude :

- La crèche Les P'tites Merveilles (640 m à l'ouest de la zone d'étude) ;
- La crèche les Hirondelles (1 km au nord-ouest de la zone d'étude).

Accueil des seniors

La commune dispose de 11 résidences pour personnes âgées. Deux d'entre elles sont localisées dans le périmètre d'étude du milieu humain du projet. Il s'agit des établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) Bouffard Vercelli associé au CH de Perpignan et Jean Balat, respectivement situées à 1 km et à 660 m à l'ouest de la zone d'étude.

Aucun centre d'accueil senior appartenant à la commune de Pia n'est situé à moins d'1 km de la zone d'étude ;

Etablissements de Santé

Perpignan dispose d'un niveau d'équipements sanitaires adapté à son rôle de ville centre des Pyrénées Orientales. La reconstruction de l'hôpital général de Perpignan en 2008 a permis une remise aux normes totale et l'agrandissement de l'hôpital Saint Jean, lui bâti en 1928. Cet établissement est localisé en limite ouest du périmètre d'étude du milieu humain du projet. Deux entités du Centre hospitalier de Perpignan sont notamment situées à moins d'1 km de la zone d'étude :

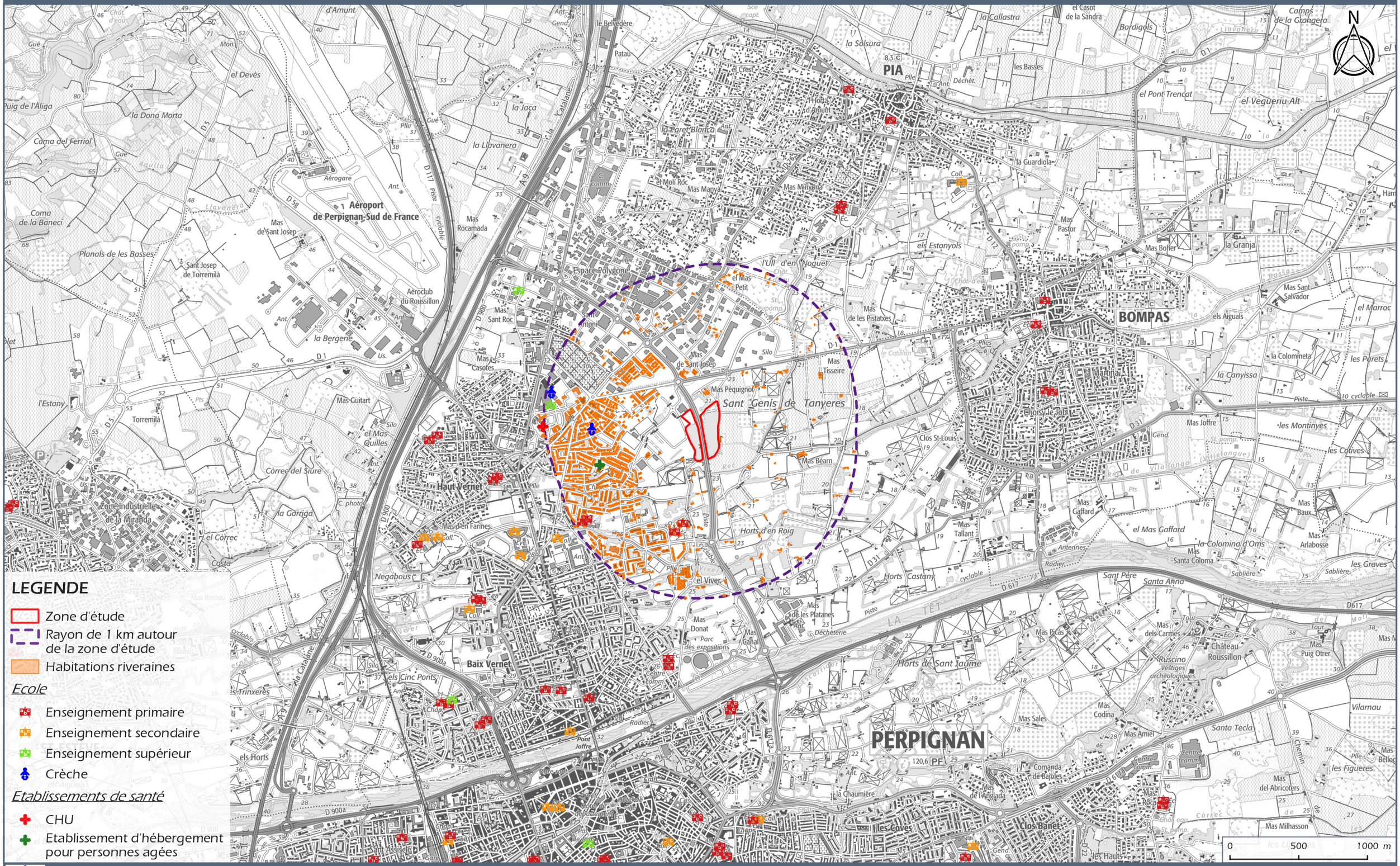
- Le site de Soin de Suite et de Réadaptation (SSR) Pédiatrie Perle Cerdagne à 880 m à l'ouest de la zone d'étude ;
- Le SSR Bouffard Vercelli à 960 m à l'ouest de la zone d'étude.

Aucun autre établissement hospitalier du territoire communal de Perpignan n'est situé à moins d'1 km de la zone d'étude. Aucun centre hospitalier ni clinique appartenant à la commune de Pia n'est situé à moins d'1 km de la zone d'étude.

Au total, 2 crèches, 2 écoles maternelles, 2 écoles primaires, un collège, un centre de formation, 2 centres d'accueils pour personnes âgées et le Centre Hospitalier de Perpignan sont localisés à moins d'1 km de celle-ci. Ces établissements restent situés à grande distance de la zone d'étude, au sein de la ville. L'enjeu lié aux établissements recevant une population sensible ou à mobilité réduite est jugé faible.

HABITATIONS RIVERAINES, ETABLISSEMENTS RECEVANT UNE POPULATION SENSIBLE

Echelle - 1:25 000



LEGENDE

- Zone d'étude
- Rayon de 1 km autour de la zone d'étude
- Habitations riveraines

Ecole

- Enseignement primaire
- Enseignement secondaire
- Enseignement supérieur
- Crèche

Etablissements de santé

- CHU
- Etablissement d'hébergement pour personnes agées

MICA environnement

QUADRAN — *Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)*

DOCUMENT 18-182/ 20

Source : Scan 25

3.11.3.3. Etablissements recevant du public

Etablissements recevant du public et activités de loisir	*Document n°18.182/ 21*	*Dans le texte*

La commune de Perpignan dispose de divers établissements ayant pour vocation l'accueil du public.

Equipements de diffusion culturelle

Les équipements de diffusion culturelle recensés sur le territoire communal sont les suivants :

- Le Muséum d'histoire naturelle de nombreux autres musées (le palais des Rois de Majorque, la casa Pairal, le Musée Ruscino et le musée Puig) ;
- Le centre d'Art contemporain Walter Benjamin ;
- Les bibliothèques. La ville possède trois bibliothèques de quartier et une médiathèque positionnée rue Emile Zola à la rencontre des quartiers Saint-Jacques et la Réal ;
- Les archives municipales ouvertes au public, et les archives départementales ;
- Le conservatoire, école publique où sont enseignés la musique instrumentale, le chant, la danse et l'art dramatique ;
- Deux complexes cinématographiques multisalles. Il s'agit du complexe Méga Castillet situé dans la ZAC du *Mas Balande* et comportant 14 salles, et le cinéma Castillet – Centre-ville, cinéma d'Art et d'Essai accueillant 8 salles et diffusant des courts et longs métrages alternatifs et d'auteurs ;
- De nombreux lieux et salles de spectacles (5 salles de théâtre, 13 auditoriums, 3 lieux de spectacle de plein air, 3 café-théâtre, la salle de concert El Médiator, le Théâtre de l'Archipel et l'ancien Arsenal – La Casa musicale, grande scène régionale sur lequel se déroule de nombreux festivals) ;
- Des salles de congrès ou de réunion communale mise à disposition du public ou des associations. Les plus notables sont situées au parc des Expositions et au palais des congrès Georges Pompidou, qui a récemment fait l'objet d'un réaménagement de l'ensemble du bâtiment et de ses abords.

Ces équipements sont essentiellement localisés dans le centre-ville. Seule une salle de spectacle (« La Comédie des K'Talents ») a été recensée à 940 m au nord de la zone d'étude.

Aucun équipement de diffusion culturelle appartenant à la commune de Pia n'a été recensé a moins d'1 km de la zone d'étude.

Equipements socio-culturels polyvalents

Parmi les équipements socio-culturels polyvalents recensés au sein de la commune, on retrouve notamment :

- Des centres sociaux qui accompagnent les habitants dans leur vie quotidienne ;
- Des centres d'action culturelle, de quartier ;
- La maison des jeunes et de la culture, pour tous ;
- Les clubs de jeunes, par quartier ;
- Les foyers socio-éducatifs et centre culturels et de loisirs ;
- Une université du temps libre, du troisième âge.

Cinq centres sociaux sont localisés dans le périmètre d'étude du milieu humain du projet. Il s'agit :

- Des centres sociaux Nouveau Logis des Pins et Moyen Vernet (respectivement situés à 775 m au nord-ouest et à 890 m au sud-ouest de la zone d'étude) ;
- De l'Espace Adolescence Jeunesse (EAJ) Diaz, à 900 m à l'ouest de la zone d'étude ;
- Du centre social associé à l'EAJ Vernet Salanque-Diaz, situé à 550 m au sud-ouest de la zone d'étude.

Les équipements de proximité

A Perpignan, les équipements de proximité correspondent aux mairies de quartier et aux annexes de mairie. Elles sont réparties de manière équilibrée sur le territoire communal.

La mairie de quartier Nord, et les deux annexes de mairie Haut Vernet et Vernet-Salanques sont situées dans le périmètre d'étude du milieu humain du projet.

Les équipements sportifs

La ville de Perpignan connait actuellement un niveau d'équipements sportifs satisfaisant. Elle est notamment dotée de :

- 17 gymnases ;
- 4 piscines ;
- 17 boulodromes ;
- 21 stades.

Equipements de loisirs et de détente

Parmi les équipements de loisirs existant articulés autour de la Trame Verte et Bleue il faut notamment mentionner :

- Le square Bir Hakeim et la promenade des Platanes ;
- Les allées Maillol et sa fontaine illuminée ;
- Les parcours urbains de Sant Vicenç et de Maillol ;
- Le parc du site de Serrat d'en Vaquer ;
- Le plan d'eau, le parcours de santé et l'aire de jeux du parc des sports,
- Le Bois des Chênes ;
- Le jardin exotique de la digue d'Orry ;
- Le jardin de la prévention routière ;
- Les jardins de la Basse.

ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC ET ACTIVITES DE LOISIR

Echelle - 1:25 000

LEGENDE

- Zone d'étude
- Rayon de 1 km autour de la zone d'étude

Activités socio-culturelles

- Bibliothèque
- centre d'Art contemporain Walter
- Cinéma
- Conservatoire
- La comédie des K'talents
- Médiathèque
- Muséum d'histoire naturelle
- Salles de spectacles
- Centre social

Activités sportives et de loisirs

- Jardin exotique
- Le square Bir Hakeim et la promenade des Platanes
- Les allées Maillol
- Equipements sportifs

0 500 1000 m

MICA environnement

QUADRAN — Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)

DOCUMENT 18-182/ 21

Source : Scan 25

Associations et clubs sportifs

La commune de Perpignan dispose d'un très grand nombre d'associations et de clubs qui participent à la vie culturelle et sportive de la commune. Il s'agit notamment de clubs sportifs ou des associations culturelles, de loisirs, environnementales, humanitaires ou correspondant à des amicales.

Aucun établissement recevant du public au sein de la commune n'est situé à moins de 200 m du site d'étude.

3.11.4 - Activités économiques et Etablissements industriels

Activités économiques et établissements industriels	*Document n°18.182/ 22*	*Dans le texte*

3.11.4.1. Activités économiques du secteur

Perpignan appartient au bassin d'emploi de Perpignan selon le découpage administratif en vigueur. La commune compte 62,8 % d'actifs âgés de 15 à 64 ans (source INSEE 2015). Les commerces et services marchands embauchent 49 % des salariés de la commune et représentent 10 507 établissements sur les 14 868 existants.

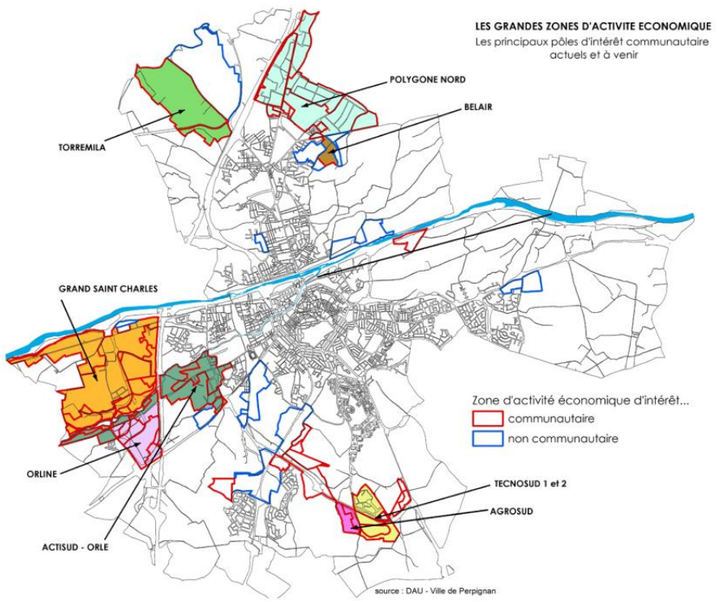
Le secteur de l'administration publique, de l'enseignement, de la santé et de l'action sociale occupe la seconde position avec 40,9% des salariés de la commune dans 2 131 établissements actifs recensés. Viennent ensuite les secteurs de la construction (1 437 établissements – 4,7% des salariés), de l'industrie (649 établissements – 4,9% des salariés) et enfin celui de l'agriculture (144 établissements – 0,4% des salariés).

Pôles économiques

Le territoire perpignanais compte 8 grands pôles économiques d'intérêt communautaire. Ils se situent du nord au sud de la ville et se classent comme suit :

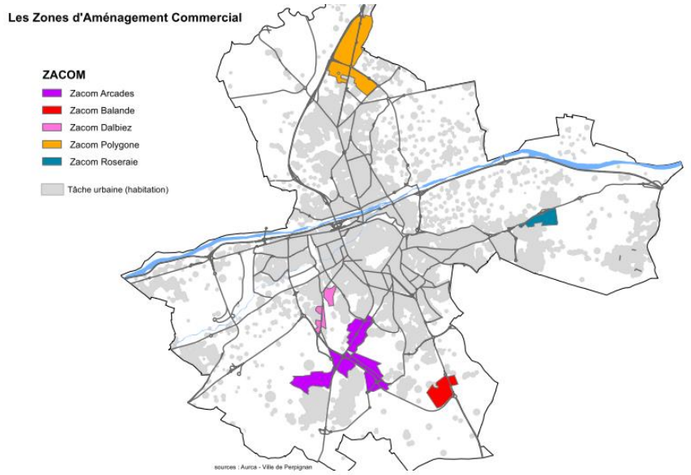
- Torremila,
- Polygone Nord,
- Belair,
- Grand Saint Charles,
- Actisud Orline
- Tecnosud 1 et 2,
- Agrosud.

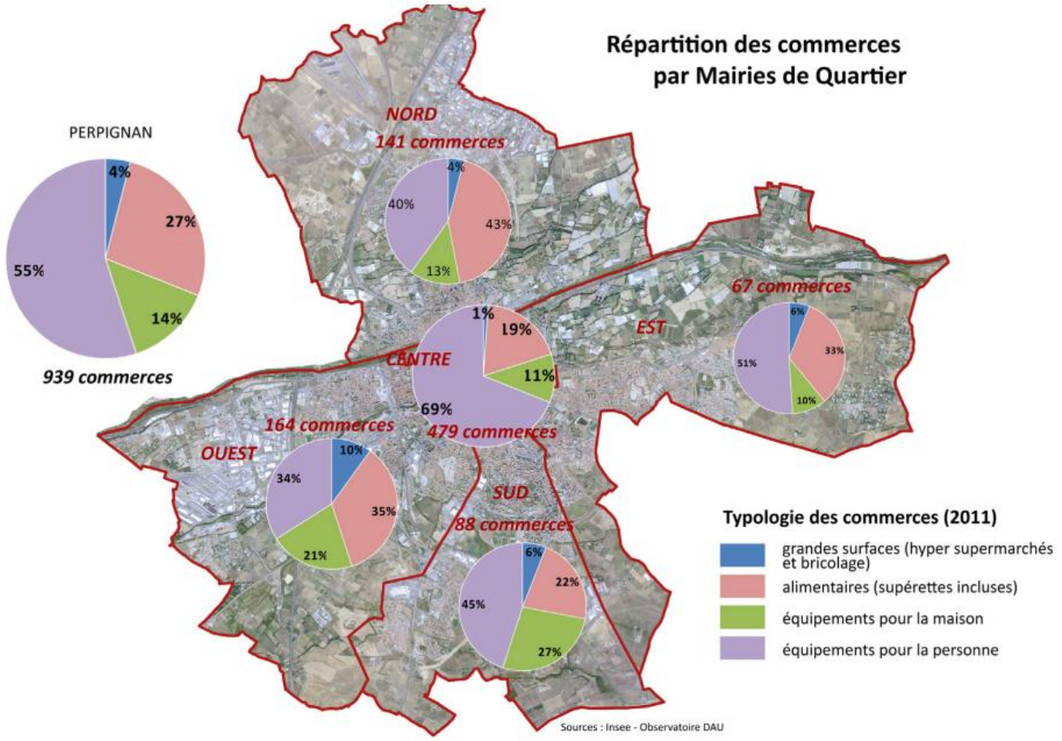
La zone d'étude s'insère dans le secteur économique de Belair.



Activité commerciale

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) mentionne sur la commune de Perpignan 5 ZACOM (Zones d'Aménagement commercial) dans son Document d'Aménagement Commercial. Ces ZACOM sont définies en considération des exigences de l'aménagement du territoire, de protection de l'environnement ou de qualités de l'urbanisme spécifiques à certaines parties du territoire couvert par le schéma.

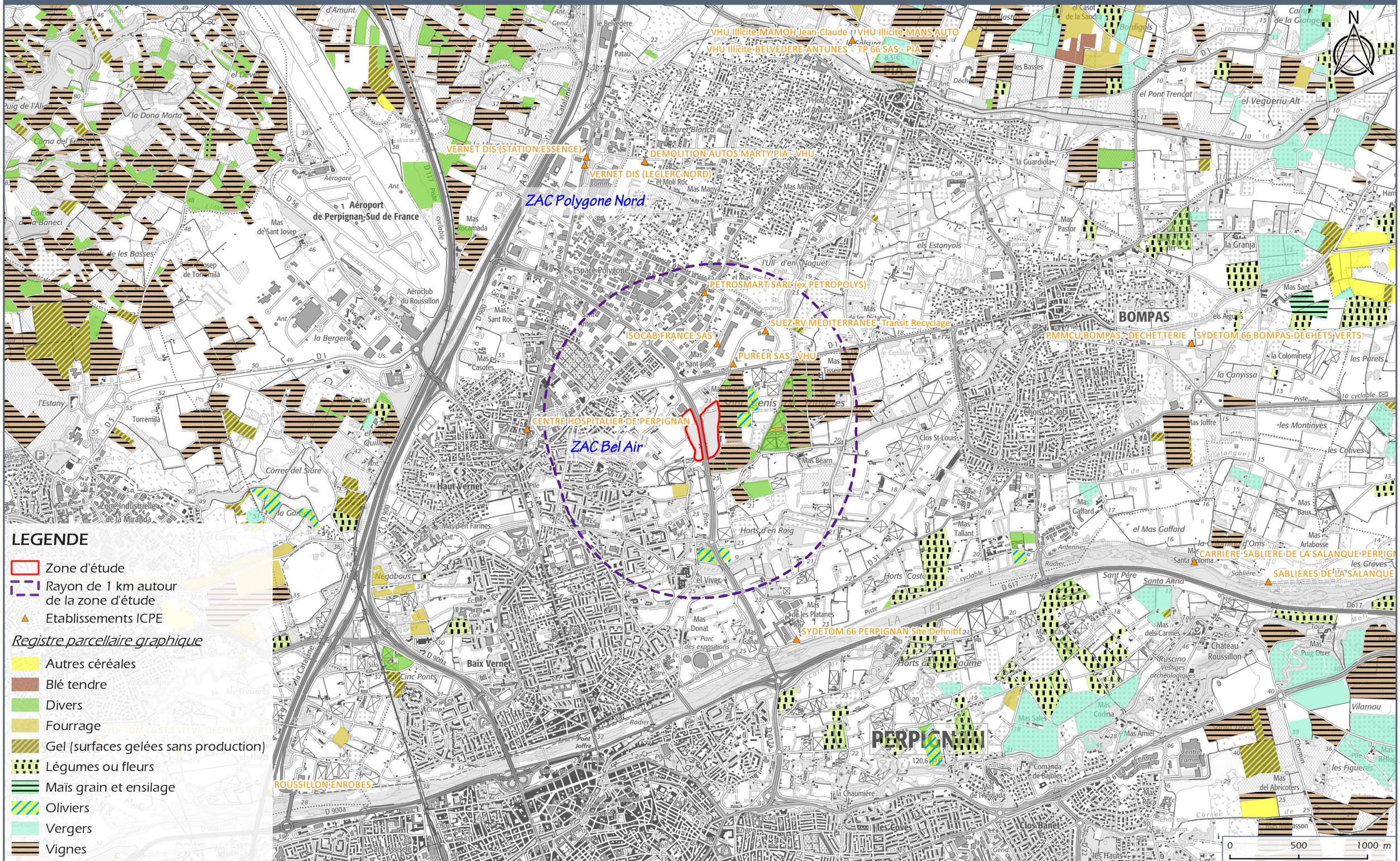




Les grands pôles commerciaux de Perpignan (source : PLU de Perpignan)

ACTIVITES ECONOMIQUES ET ETABLISSEMENTS INDUSTRIELS

Echelle - 1:25 000



LEGENDE

- Zone d'étude
- Rayon de 1 km autour de la zone d'étude
- Etablissements ICPE

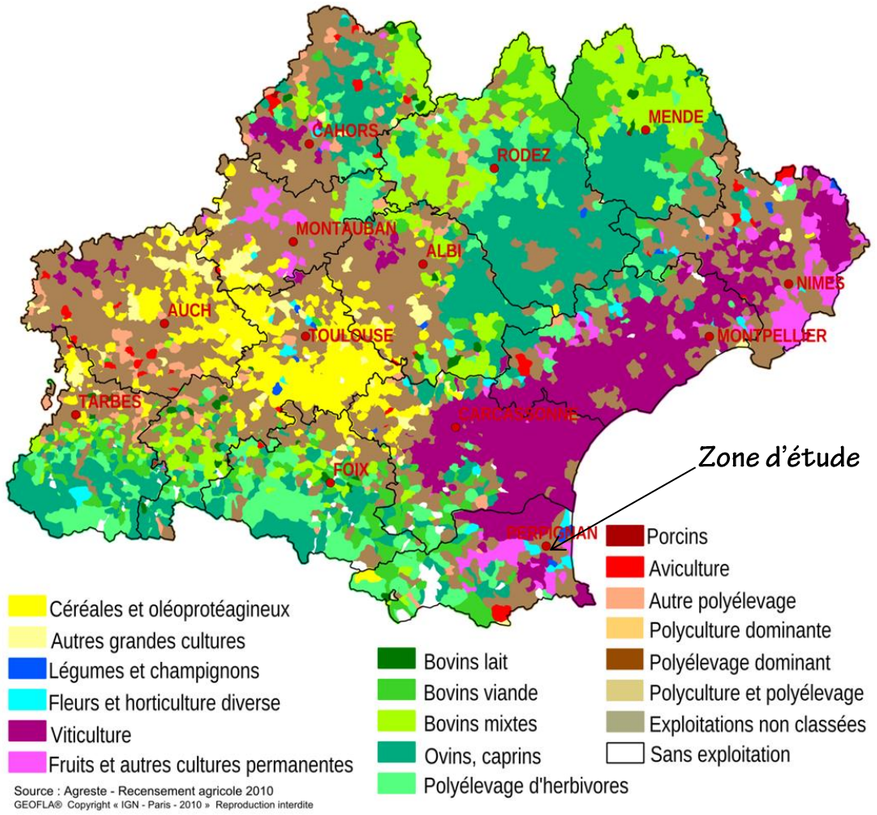
Registre parcellaire graphique

- Autres céréales
- Blé tendre
- Divers
- Fourrage
- Gel (surfaces gelées sans production)
- Légumes ou fleurs
- Maïs grain et ensilage
- Oliviers
- Vergers
- Vignes

3.11.4.2. Agriculture et occupation du sol

En 2010, 4 150 exploitations agricoles sont recensées dans le département des Pyrénées-Orientales, soit environ 14 % des exploitations totales de l'ancienne région Languedoc-Roussillon. Cela représente 74 700 ha de Surface Agricole Utile (SAU). Le secteur agricole connait une régression depuis une dizaine d'année, localement 2 800 exploitations ont disparu depuis 2000, soit 40 %.

Dans les Pyrénées-Orientales, les orientations technico-économiques dominantes restent la viticulture et l'arboriculture, représentant à elles deux quasiment les trois quarts des exploitations du département. La SAU départementale se partage principalement entre les vignobles (25 600 hectares) et les vergers (6 130 hectares). La variété des produits fruitiers proposés assure une reconnaissance nationale à l'agriculture locale, notamment pour les pêches et nectarine.



Orientation technico-économique de Perpignan (Source : Agreste, 2010)

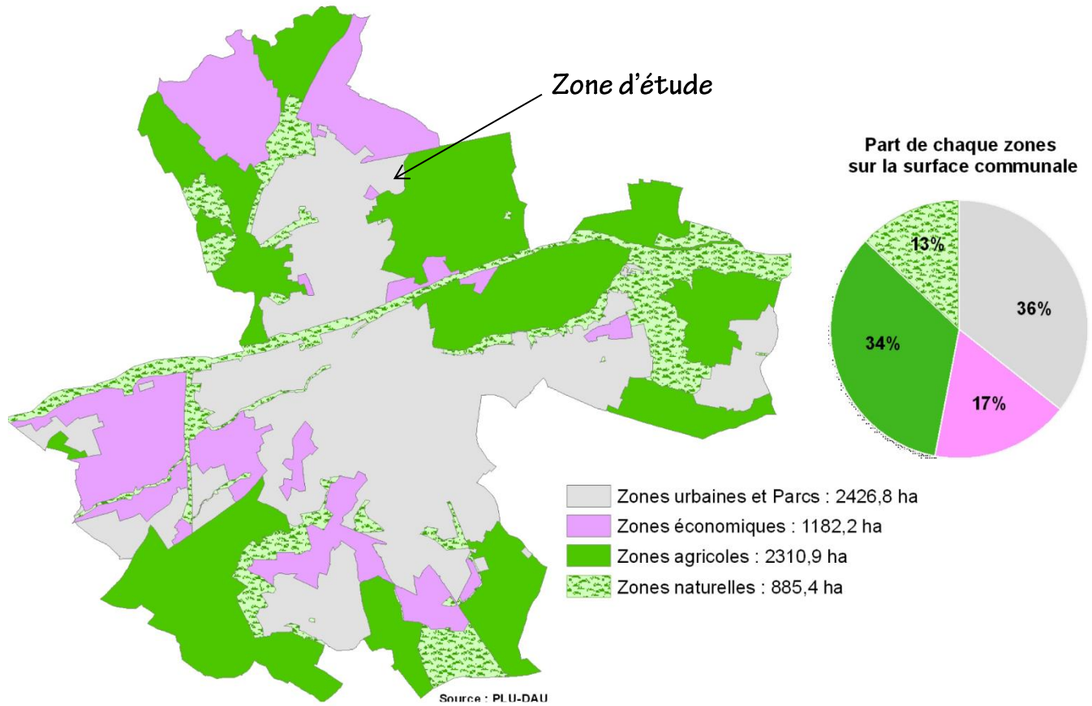
Perpignan est la première commune agricole des Pyrénées Orientales avec 1 429 ha de Surface Agricole Utilisée (SAU). Cette dernière connaît cependant une forte baisse de 44% en 12 ans (2 568 ha en 1988).

Le nombre d'exploitations agricoles en activité ayant leur siège sur Perpignan a ainsi chuté de 38% entre 1988 et 2012.

Années	1988	2000	2012
Nombre d'exploitants agricoles en activité ayant leur siège à Perpignan	**324**	**200**	**180**

source : Insee

La commune de Perpignan compte des zones périurbaines à forte potentialité agricole sur lesquelles la pression foncière suscite une concurrence de l'utilisation des sols. Ce phénomène accentué notamment par la crise de la viticulture favorise une déprise agricole. Les friches périurbaines couvrent 25% de l'espace en 2013, contre 20% en 1999.



Affectation des zones du territoire (source : PLU de Perpignan)

Les deux plus importants types d'exploitation sont la vigne et le maraîchage, respectivement 27% et 10% d'occupation du sol en zone agricole. Les zones d'activité agricole intense se caractérisent par les Jardins Saint-Jacques et la partie Ouest de l'aéroport. Les zones agricoles du territoire communal couvrent 34% de sa surface totale.

La base de données AGRESTE du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche renseigne sur les caractéristiques des exploitations agricoles (principaux résultats du recensement agricole 2010) de la commune de Perpignan. Ces données sont présentées dans les tableaux ci-après.

		Ensemble des exploitations		
		1988	2000	**2010**
Exploitation agricole	*nombre*	324	200	113
Travail	*unité de travail annuel*	792	604	433
Superficie agricole utilisée	*hectare*	2 568	1 973	1 429
Cheptel	*unité gros bétail alimentation totale*	162	108	132

		Ensemble des exploitations		
		1988	2000	**2010**
Superficie en terres labourables	*hectare*	121	287	201
Superficie en cultures permanentes	*hectare*	1 846	1 372	910
Superficie toujours en herbe	*hectare*	124	46	s

(s : données soumises au secret statistique)

Source : Ministère en charge de l'agriculture, Agreste, recensements agricoles 2010

Ces chiffres rendent compte de la nette baisse sur l'ensemble des exploitations. Cette situation de déprise agricole suit la tendance nationale. Plus localement le développement urbain et périurbain marqué sur le littoral méditerranéen provoque une baisse importante de la SAU dans la région.

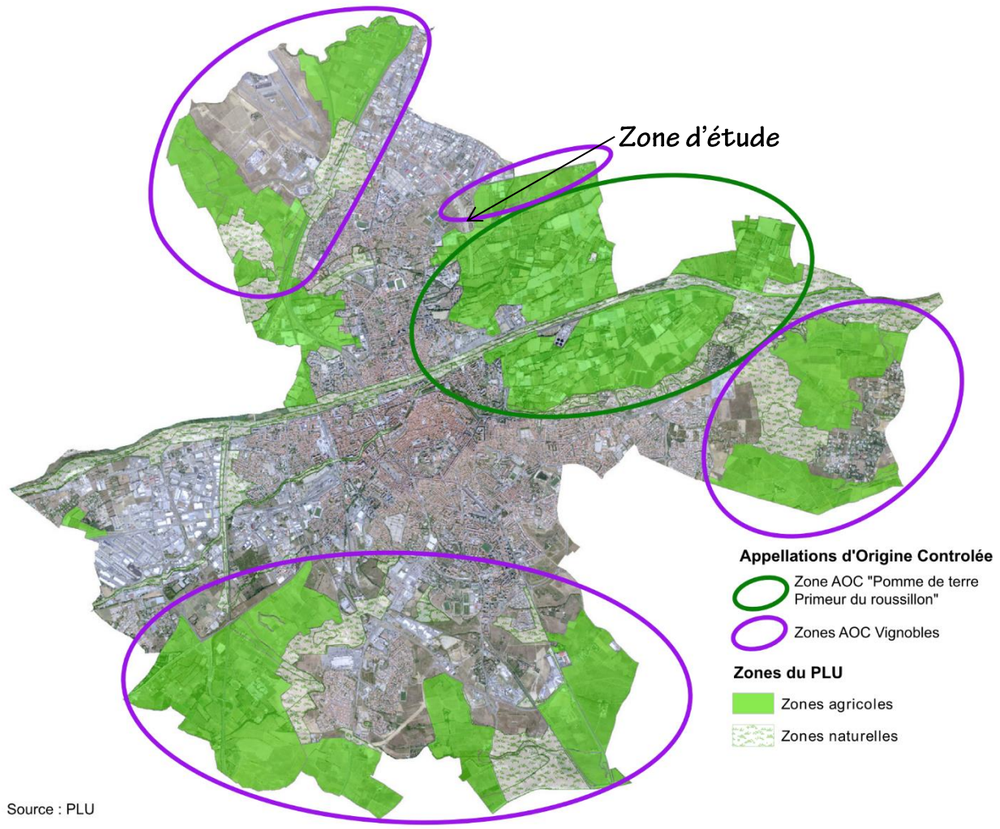
Les Appellations d'origine mettent à l'honneur le terroir et le savoir-faire local. Dans cette région où les cultures fruitières et viticoles prédominent depuis des siècles, la valorisation et la préservation des produits locaux est active. A l'échelle de la commune, six aires d'Appellation d'Origine Protégée (AOP) sont identifiées : les abricots rouges du Roussillon et cinq variétés de vin.

Les Indications Géographiques Protégées (IGP) protègent un savoir-faire à l'échelle nationale. Elles permettent d'identifier les produits dont l'origine géographique confère une qualité ou une notoriété propre. Perpignan compte sept IGP qui sont principalement viticoles.

La commune de Perpignan est concernée par les zonages des Appellations d'Origine Protégée (AOP) Abricots rouges du Roussillon, Béa du Roussillon, Côtes du Roussillon, Côtes du Roussillon Villages, Grand Roussillon, Languedoc, Languedoc blanc, Muscat de Rivesaltes et Rivesaltes, ainsi que par les aires de Indications Géographiques Protégées (IGP) Artichaut du Roussillon, Côtes Catalanes, Côtes catalanes Pyrénées Orientales, Jambon de Bayonne, Pays d'Oc, Rosée des Pyrénées catalanes, Ternera de los Pireneos Catalanes Vedella dels Pirineus Catalans Vedel (source : INAO).

Libellé	Appellations France	Appellations Communauté
Abricots rouges du Roussillon	AOC	AOP
Béa du Roussillon	AOC	AOP
Côtes du Roussillon	AOC	AOP
Côtes du Roussillon Villages	AOC	AOP
Languedoc	AOC	AOP
Languedoc Blanc	AOC	AOP
Muscat de Rivesaltes	AOC	AOP
Rivesaltes	AOC	AOP
Artichaut du Roussillon	-	IGP
Côtes Catalanes	-	IGP
Côtes Catalanes Pyrénées-Orientales	-	IGP
Jambon de Bayonne	-	IGP
Pays d'Oc	-	IGP
Côtes Catalanes Pyrénées-Orientales	-	IGP
Jambon de Bayonne	-	IGP
Pays d'Oc	-	IGP
Rosée des Pyrénées Catalanes	-	IGP
Ternera de los Pirineos Catalanes/Vedella dels Pirineus Catalans/ Vedell des Pyrénées	-	IGP

Produits d'appellation liés à la commune de Perpignan (Source : INAO)



Localisation des Appellations d'Origine Contrôlée (Source : PLU Perpignan)

La zone d'étude n'est pas utilisée pour les productions AOP/AOC ou IGP susnommées. Des parcelles de vignes appartenant au Domaine Rière Cadène et situées au niveau de la limite est de la zone d'étude bénéficient de cet Appellation d'Origine Contrôlée.

Aucun boisement n'est présent dans la zone d'étude et aucune exploitation sylvicole n'est donc pratiquée.

Les terrains de la zone d'étude ont été creusés pour la création de bassins, les sols en place ne présentent pas de qualité agronomique et n'ont pas de vocation agricole ou sylvicole.

3.11.4.3. Activités et établissements industriels

Le secteur industriel ne représente dans le département des Pyrénées-Orientales que 6,1% des emplois (9 373 postes). A l'échelle de la commune, 5,3% des établissements actifs ont une vocation industrielle et 4,9% des salariés de la commune travaillent dans ce secteur.

Le site de la DREAL Occitanie signale la présence de dix-sept installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sur la commune de Perpignan. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous. Aucune n'est classée comme Seveso, et quatre d'entre elles sont localisées à moins d'1 km de la zone d'étude. :

INSTALLATIONS	REGIME D'AUTORISATION	DISTANCE AU SITE D'ETUDE
PURFER SAS (VHU)	Autorisation	350 m
ISOCAB FRANCE SAS	Autorisation	480m
SUEZ RV MEDITERRANNEE – Transit Recyclage	Autorisation	680 m
PETROSMART SARL	Autorisation	860 m
CENTRE HOSPITALIER DE PERPIGNAN	Enregistrement	1,1 km
SYDETOM 66 PERPIGNAN	Autorisation	1,5 km
VERNET DIS (LECLERC NORD)	Autorisation	2 km
VERNET DIS (STATION ESSENCE)	Enregistrement	2 km
ARMENGOL SA	Autorisation	3,1 km
CARALP PATRICK Mille et une étoiles	Enregistrement	3,1 km
SABLIERE DE LA SALANQUE SAS (carrière)	Autorisation	3,5 km
SABLIERE DE LA SALANQUE SA	Enregistrement	4,1 km
LA CATALANE D'ABATTAGE (SCIC SA)	Autorisation	4,4 km
GUASCH ET FILS	Enregistrement	4,4 km
SPA PARIS DELEGATION DE PERPIGNAN	Autorisation	4,8 km
SICA Les vignerons Catalans	Autorisation	5 km
CAMINAL ENTREPRISE	Autorisation	5,1 km

Le site d'étude est enclavé au sud de la vaste zone industrielle et commerciale ZAC Polygone Nord. Ce pôle économique est le plus grand du territoire communal après Torremilla, avec une superficie de près de 204,3 ha.

3.11.5 - Patrimoine culturel, touristique et archéologique

Patrimoine culturel

La commune de Perpignan est dotée d'un patrimoine culturel riche et diversifié. La mairie de Perpignan recense une quarantaine d'associations culturelles qui participent à la promotion et à la vie de ce patrimoine. Aucun élément du patrimoine culturel ne concerne la zone d'étude.

Patrimoine archéologique

Trois zones de présomption de prescriptions archéologiques sont identifiées à Perpignan dont l'une concerne le périmètre de la zone d'étude. La DRAC Occitanie atteste la richesse archéologique de la zone d'étude et attire l'attention sur le fait que la zone d'étude dépasse le seuil statistique de présence d'éléments constitutifs d'installations humaines intéressant l'archéologie.

Toutefois, il est important de rappeler que la zone d'étude a fait l'objet de travaux de creusement sur une profondeur moyenne de 2 m pour la réalisation du bassin de rétention. Dans ce contexte, la sensibilité archéologique de la zone d'étude semble limitée et a probablement déjà été considérée lors des travaux de 2005-2006.

Rappelons que le projet de création d'un parc photovoltaïque est soumis aux dispositions de la loi du 17 Janvier 2001 relative à l'archéologie préventive ainsi qu'aux dispositions du livre V, titre II du code du patrimoine et des décrets n°2002-89 du 16 janvier 2002 et n°2004-490 du 3 juin 2004.

Patrimoine touristique

La politique de la commune en faveur du tourisme mise sur l'attrait du centre-ville et son effet fédérateur. Le point d'appel de cette politique est constitué par le Palais des Congrès et son jardin, le Square Bir Hakeim. La rénovation d'un bâtiment emblématique de Perpignan, le Palmarium accueille un point d'information supplémentaire au sujet des manifestations et festivals touristiques de la Ville.

Perpignan a multiplié son attrait touristique avec notamment la création du Théâtre de l'Archipel qui mise sur une programmation qualitative et un accès abordable avec un rayonnement transfrontalier. La pluralité des événements notamment durant la haute saison, tels que « Un été en scène », « Les Jeudis de Perpignan », « Les Musicales » et « Visa pour l'image » permet à la ville d'attirer l'afflux touristique littoral et international.

Selon le bilan annuel 2012 de l'Office de Tourisme de Perpignan, environ 500 000 touristes séjournent chaque année en hébergement sur la commune, les excursionnistes (visiteurs à la journée) sont évalués à plus d'un million. Le taux d'occupation moyen annuel des hôtels Perpignanais est de 55,4% (2012).

Les touristes français les plus nombreux sont de la région Occitanie (38%) suivi de l'Ile de France (12%) et concernant les étrangers, les Espagnols (32%) arrivent devant les Britanniques (21%). Le département des P.O. est le 7ème département touristique français.

Depuis le 13 janvier 2015, la Ville a été intégrée par décret « station classée de tourisme ». Cette dénomination répond à des critères sélectifs et exigeants destinés à garantir aux touristes que le territoire s'inscrit dans une démarche d'excellence pour tous les aspects de son offre touristique : qualité de l'information, diversité des modes d'hébergements et des infrastructures, organisation d'animations, mise en valeur des atouts...

Le parc d'hébergement de la ville compte près de 14 000 lits touristiques : 4 000 lits en hébergement marchand (hôtels, campings, gîtes...) et 9 760 lits en résidences secondaires répertoriées. Rappelons également, que l'habitat le plus proche du site fait office de gîte à vocation touristique (Mas Bel-Air) et correspond au Domaine Rière Cadène.

Aucun patrimoine, activité ou site touristique n'est présent aux abords de la zone d'étude.

3.11.6 - Santé humaine

Au vu de l'occupation des sols et après consultation des bases de données BASOL et BASIAS**,** ainsi que de la carte des servitudes d'utilité publique du PLU de Perpignan, aucun enjeu spécifique relatif à la santé humaine n'a été identifié (sols pollués, ancienne activité industrielle, périmètre de protection d'un forage AEP, …).

3.11.7 - Réseaux de distribution et de transport

Réseaux de distribution	*Document n°18.182/ 23*	*Dans le texte*
Réseaux de transport	*Document n°18.182/ 24*	*Dans le texte*

3.11.7.1. Réseaux de distribution

La zone d'étude est bordée par un ensemble de réseaux relatifs aux eaux usées, à l'eau potable, aux énergies (électricité et gaz) et à la communication (fibre). Toutefois, aucun de ces réseaux de distribution ne concerne directement l'emprise de la zone d'étude.

En tant que bassin de rétention, la zone d'étude fait partie du réseau de gestion des eaux pluviales de la ville.

Le site d'étude n'est concerné par aucune contrainte ou servitude au titre des réseaux de distribution hormis liée à son rôle dans le réseau des eaux pluviales.

3.11.7.2. Voies de communication

Aéroport

L'aéroport de Perpignan Sud France est positionné à environ 2,5 km au nord-ouest du site d'étude. Selon la note d'information technique (NIT) de la Direction générale de l'Aviation civile (DGAC), les projets d'implantation de panneaux PV situés à moins de 3 km de tout point de piste d'aérodrome et d'une tour de contrôle doivent faire l'objet d'une analyse préalable spécifique.

Dans ce contexte, la DGAC-SNIA de Bordeaux (Mme A. BUGE) a été consultée. Celle-ci informe que la zone envisagée pour le projet est affectée par les servitudes de dégagement de l'aérodrome de Perpignan – Rivesaltes. L'altitude maximale autorisée est de 88,70 m NGF.

Le projet est situé dans un rayon inférieur à 3 km de l'aérodrome susvisé et de l'hélistation du centre hospitalier de Perpignan, il convient donc de prendre en compte les dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes issus de la note d'information technique du 27 juillet 2011.

Par conséquent, le projet étant localisé dans la zone A protection des pilotes, il est nécessaire :

- Soit de démontrer, par une analyse argumentée, l'absence de faisceau lumineux éclairant les pilotes usagers de l'aérodrome et de l'hélistation ;
- Soit de fournir une spécification technique des panneaux mentionnant explicitement une luminance inférieure à 20 000 cd/m^2 (zone de protection A) ainsi qu'un document écrit et formel, signé d'engagement à mettre en œuvre ce type de panneaux.

Une étude de réverbération a ainsi été réalisée par la société SOLAIS en février 2019. Cette étude est présentée au chapitre 5.8.6 et présente intégralement en annexe.

Réseau ferroviaire

La gare ferroviaire la plus proche est la gare pour voyageurs de Perpignan, située Place Salvador Dali à 3,3 km de la zone d'étude. La ligne ferroviaire la plus proche passe à 1,9 km à l'ouest de la zone d'étude.

Réseau routier

La commune de Perpignan présente un réseau routier dense (A9, RD 900, RD 117, …). Le boulevard Louis Noguères (route de 2x2 voies) passe entre la partie Est et la partie Ouest de la zone d'étude selon un axe Nord-Sud.

Accès à la zone d'étude

L'accès au site d'étude se fait depuis l'autoroute A9 puis par le boulevard Louis Noguères formant une route à 2x2 voies traversant la zone d'étude. Depuis ce boulevard, le bassin Ouest est accessible par la rue Blanche Selva et le bassin Est par l'avenue de la Salanque puis le chemin de Saint-Genis-de-Tanyères.

3.11.8 - Fréquentation du site et activités de loisirs dans le secteur

Aucune clôture n'empêche l'accès au site d'étude. Toutefois, aucun itinéraire de Grande Randonnée (GR) ou réseau vert départemental ne recoupe la zone d'étude. Par ailleurs, aucun aménagement piétonnier ne favorise la fréquentation du bassin par les riverains. Une piste cyclable longe la zone d'étude sur le secteur Ouest.

Le site d'étude n'accueille aucune activité de loisirs.

RESEAU DE DISTRIBUTION

Echelle - 1:3 000

N

LEGENDE

- Zone d'étude

ReseauDistribution

- Enedis - Réseau BT Souterrain
- Enedis - Reseau BT torsadé aérien
- Enedis - Réseau HTA Nu
- Enedis - Réseau HTA souterrain
- Fibre optique
- GRDF - Réseau moyenne pression B
- Réseau d'eau potable

0 50 100 m

MICA environnement

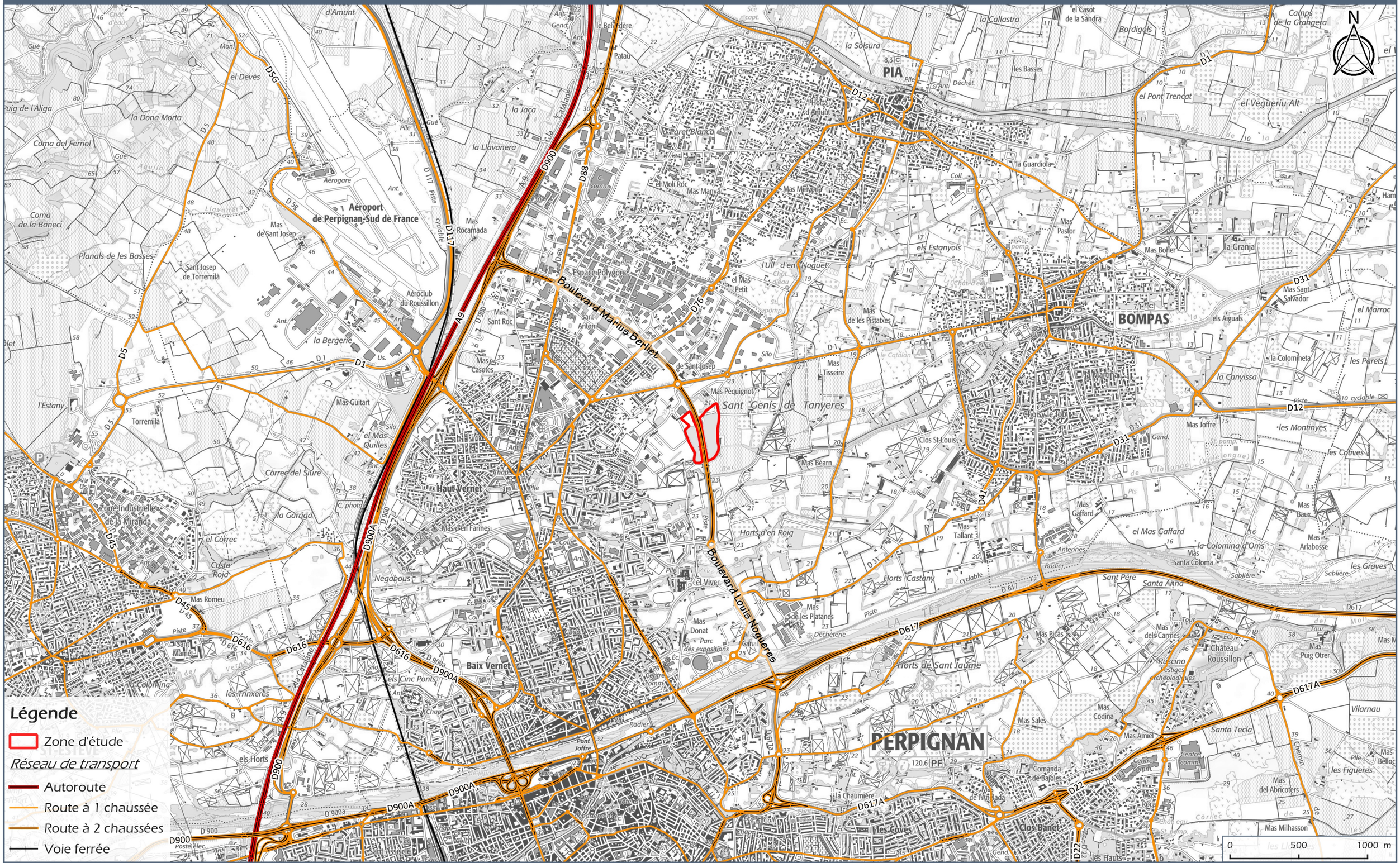
QUADRAN Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)

DOCUMENT 18-182/ 23

Source : BD-Ortho

CARTE DES RESEAUX DE TRANSPORT

Echelle - 1:25 000



3.11.9 - Synthèse des enjeux sur le milieu humain

Enjeu	Intensité	Evaluation
Population riveraine, biens matériels et population sensible	Modérée	Aucun établissement accueillant une population sensible ne se situe à proximité du site (moins de 400 m). L'habitat le plus proche fait office de gîte à vocation touristique (Mas Bel-Air) et correspond au Domaine Rière Cadène. Il est situé à proximité immédiate de la zone d'étude. D'autres habitations sont présentes à moins de 100 m du site d'étude.
Activité économique	Très Faible	Le site ne représente actuellement aucun enjeu majeur pour l'économie de la commune.
Agriculture et Sylviculture	Nulle	Au droit de la zone d'étude, les sols en place ne présentent pas de qualité agronomique et n'accueille aucune activité agricole ou sylvicole.
Activité industrielle	Faible	Deux ICPE sont présentes à moins de 500 m du site d'étude. Aucune n'est classée Seveso. Le site étudié n'est inclus dans aucun zonage de Plan de Prévention des Risques technologiques (PPRt).
Patrimoine culturel et touristique	Faible	Aucun élément majeur du patrimoine culturel ou touristique ne concerne la zone d'étude.
Patrimoine archéologique	Faible	Il est important de rappeler que la zone d'étude a fait l'objet de travaux de creusement sur une profondeur moyenne de 2 m pour la réalisation du bassin de rétention. Dans ce contexte, la sensibilité archéologique de la zone d'étude semble limitée et a probablement déjà été considérée lors des travaux de 2005-2006.
Santé humaine	Nulle	Aucun enjeu spécifique relatif à la santé humaine n'a été identifié sur la zone d'étude.
Réseaux de distribution	Faible	La zone d'étude est bordée par un ensemble de réseaux relatifs aux eaux usées, à l'eau potable, aux énergies (électricité et gaz) et à la communication (fibre). Toutefois, aucun de ces réseaux de distribution d'eau, d'assainissement, de distribution d'énergie et de communication n'est présent au sein de la zone d'étude.
Réseau de transport	Faible	Aucun axe routier n'est concerné par la zone d'étude. Le boulevard Louis Noguères (route de 2x2 voies) passe entre la partie Est et la partie Ouest de la zone d'étude selon un axe Nord-Sud.
Activités de loisirs	Faible	Aucun itinéraire de Grande Randonnée (GR) ou réseau vert départemental ne recoupe la zone d'étude. Par ailleurs, aucun aménagement piétonnier ne favorise la fréquentation du bassin par les riverains. Une piste cyclable longe la zone d'étude sur le secteur Ouest. Le site d'étude n'accueille aucune activité de loisirs.

3.12 - DESCRIPTION DE L'EVOLUTION PROBABLE DU SCENARIO DE REFERENCE EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

3.12.1 - Scénarii d'évolutions possibles de l'environnement

Selon le Plan Local d'Urbanisme de Perpignan, la zone d'étude est concernée par une zone AUE1 et une zone AU0 (cf. chapitre 8.1.3). Ces secteurs constituent :

- AU0 : des zones à urbaniser dont l'ouverture est subordonnée à une modification ou à une révision ultérieure du PLU (l'urbanisation immédiate y est bloquée).
- AUE1 : des zones à urbaniser destinée à recevoir des activités secondaires et tertiaires après réalisation des équipements nécessaires.

En l'absence de la réalisation du projet photovoltaïque, 2 scenarii sont envisageables :

Scénario 1

L'occupation actuelle du site d'étude resterait inchangée. La zone d'étude conserve dans le cas de ce scénario sa fonction de bassin de rétention des eaux pluviales uniquement et aucun aménagement n'est mis en œuvre. Dans ce contexte, le site continuerait d'être entretenu comme à ce jour (gestion de la strate herbacée par fauche mécanique et/ou faucardage) afin de conserver les différents aménagements fonctionnels (fossés, exutoires, …).

Scénario 2

Au vu des règles d'urbanisme s'appliquant à la zone d'étude (zones à urbaniser), il est possible de concevoir que le site d'étude accueille à terme un aménagement ou une construction. Toutefois, cet aménagement devra être compatible avec la fonction du site et sa nature inondable (bassin de rétention), comme par exemple la mise en œuvre d'une centrale photovoltaïque.

Le scénario 2 est très proche du projet étudié dans le cadre de cette étude d'impact. Dans ce contexte, seul le scénario 1 est envisagé comme évolution probable du scénario de référence en l'absence de mise en œuvre du projet. Il est traité dans les chapitres suivants.

3.12.2 - Evolution du milieu physique

Le scénario envisagé n'est pas susceptible d'induire des modifications sur le milieu physique. En l'absence de modification du milieu, la topographie des terrains, la pédologie, ne seront pas affectées. La stabilité des terrains restera inchangée. Aucun changement n'est à prévoir sur le fonctionnement hydrologique du site et la perméabilité des sols, de même que sur les contextes climatique et atmosphérique.

3.12.3 - Evolution du milieu naturel

Ce paragraphe est issu du volet « milieu naturel » de l'étude d'impact réalisée par Nymphalis, présenté intégralement en annexe.

Il est difficile de prédire avec certitude la trajectoire que peut emprunter un habitat naturel, car ce dernier répond à des conditions pédo-climatiques qu'il est parfois difficile de connaître avec exactitude.

La zone d'étude constitue en fait actuellement une zone excavée servant de bassin de rétention. Elle est probablement entretenue par un débroussaillage annuel afin d'éviter la mise en place d'espèces ligneuses qui pourraient perturber la fonction future du site.

La zone d'étude est ainsi couverte principalement par des habitats profondément modifiés récemment par l'Homme. En l'absence de gestion, les biotopes riches qui en résultent vont probablement évoluer vers des friches hautes et des fourrés eutrophiles dans un premier temps, puis à plus long terme vers la chênaie, en passant peut-être par une phase paraclimacique à peupliers noirs (peupleraie sèche sur jachères).

Cependant, dans le cadre de la gestion annuelle de la strate herbacée, ce type de friche peut demeurer assez stable durant plusieurs années notamment au niveau des talus secs dont la colonisation est rendue plus difficile.

Le projet empêchera également cette évolution vers des séries de végétation ligneuse. Dans les deux cas, peu d'intérêt écologique est attendu au niveau de ce secteur à court et moyen terme sauf exception : préservation d'une population locale d'Euphorbe de Terracine. Cette dernière espèce, qui constitue le principal enjeu de préservation au niveau de la zone du projet, a vraisemblablement bénéficié, dans une certaine mesure de la mise en œuvre des perturbations liées aux excavations locales. En effet, de nombreuses plantules sont représentées signifiant que la population locale est dynamique sur ces habitats de friches rudérales. Ce trait est observable sur d'autres secteurs du Roussillon pour cette espèce qui semble adaptée aux perturbations sporadiques des sols et s'accommode bien des bords de route notamment pour se développer.

A court et moyen terme, l'implantation du projet telle qu'elle se dessine, semble en mesure de préserver une certaine diversité de milieux sur ce site sans grever la biodiversité déjà adaptée à la survenue de perturbations des sols.

3.12.4 - Evolution du milieu paysager

Le scénario envisagé n'est pas susceptible d'induire des modifications sur le milieu paysager. Aucune évolution majeure n'est à attendre d'un point de vue paysager en raison du maintien de la fonction du site d'étude (bassin de rétention) et de sa gestion (maintien des habitats ouverts, gestion périodique de la végétation) afin de pérenniser sa fonctionnalité.

3.12.5 - Evolution du milieu humain

La zone d'étude participe très peu à l'économie, au cadre de vie ou aux activités de la commune. Aucune évolution spécifique concernant le milieu humain n'est à attendre dans le cas du scénario 1.

3.13 - SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Thématiques considérées	Enjeux
Sensibilité du milieu climatique : Ensoleillement	Le département des Pyrénées Orientales bénéficie d'un ensoleillement important favorable à l'accueil des installations photovoltaïques.
Vulnérabilité de l'aquifère et de la Masse d'eau souterraine	Les deux masses d'eau (ME) souterraines superposées et présentes au droit du site sont définies par le SDAGE RM comme zones stratégiques à préserver pour l'alimentation en eau potable. L'aquifère est vulnérable en raison de sa lithologie (alluvions).
Oiseaux	Une liste de 21 espèces d'oiseaux a été dressée à l'issue des prospections diurnes et crépusculaires. Les vignobles alentour abritent potentiellement la reproduction de l'Œdicnème criard, espèce d'oiseau à fort enjeu local de conservation. Cependant, la sensibilité potentielle de cette espèce au projet envisagé ici demeure vraisemblablement limitée.
Préservation des eaux de surface et fonctionnement hydrologique	Le site est situé au niveau de deux bassins de rétention avec surverse vers un canal rejoignant le ruisseau « El Viver Gros » devenant « la Basse » puis « l'Agulla de l'Auca » affluent en rive droite du Bourdigou. Le canal du Vernet et Pia s'écoule entre 50 et 100 m au sud du site. La cote PHE du bassin de Bel-Air a été définie à 21,65 m NGF et correspond à la hauteur maximale que l'eau peut atteindre dans le bassin. Cette cote correspond au point bas du bassin, cote au-delà de laquelle le bassin déborde. Les eaux de ruissellement du site s'écoulent vers un canal à l'est. Le maintien d'un bon état de la qualité des eaux constitue un enjeu local. La zone d'étude est très partiellement concernée par le risque d'inondation (PPR aléa faible) mais de par sa fonction de rétention est susceptible de recueillir une lame d'eau importante en cas d'épisodes pluvieux intenses de l'ordre de 2 m.
Fonctionnement hydrogéologique et ressource en eau	Au droit de la zone d'étude la cote piézométrique de la nappe est évaluée entre 18 et 20 m NGF (en fonction des période) et peut donc potentiellement être sub-affleurante dans le bassin en période de hautes eaux. Le site d'étude est situé hors périmètre de protection de captages, mais est toutefois à proximité immédiate du périmètre de protection éloigné des captages de « Près les vignes Bompas » (source ARS 2018). De nombreux forages ou puits privés ou publics sont recensés dans un rayon d'1 km autour de la zone d'étude. Ces forages captent tantôt l'aquifère des alluvions quaternaires, tantôt l'aquifère pliocène.
Maîtrise des risques naturels	La zone d'étude est très partiellement concernée par le risque d'inondation (PPR aléa faible) mais de par sa fonction de rétention est susceptible de recueillir une lame d'eau importante en cas d'épisodes pluvieux intenses de l'ordre de 2 m. Le site d'étude est concerné par un aléa incendie très faible. Le projet devra respecter les prescriptions du SDIS. La zone d'étude n'est pas concernée par l'aléa mouvement de terrain.
Inter-visibilité Perception Immédiate	Les secteurs à enjeu correspondent notamment au domaine Rière Cadène situé aux abords immédiats de la zone d'étude, à deux habitations isolées à l'est et à l'extrémité sud de la ZAC Polygone Nord. Le Boulevard Louis Noguères bénéficie d'une vue directe et intégrale sur la zone d'étude. L'avenue Salanque, le boulevard Marius Berlet, la rue Blanche Selva et le chemin de la poudrière bénéficient d'une perception partielle de la zone d'étude.
Population riveraine, biens matériels et population sensible	Aucun établissement accueillant une population sensible ne se situe à proximité du site (moins de 400 m). L'habitat le plus proche fait office de gîte à vocation touristique (Mas Bel-Air) et correspond au Domaine Rière Cadène. Il est situé à proximité immédiate de la zone d'étude. D'autres habitations sont présentes à moins de 100 m du site d'étude.
Voies de communication	Le boulevard de Noguères passe entre la partie Est et la partie Ouest de la zone d'étude. Par ailleurs, l'aéroport de Perpignan Sud France est positionné à environ 2,5 km à l'ouest du site d'étude.
Santé publique	La zone d'étude n'est concernée par aucune servitude liée à un captage AEP public ou privé. Le site est situé toutefois en bordure du périmètre de protection éloigné des captages « Près des Vignes Bompas ». Ces captages sont situés 2,16 km à l'est du projet. Par ailleurs, d'après la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM, de nombreux ouvrages d'accès à l'eau sont recensés dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude. Aucun enjeu spécifique relatif à la santé humaine n'a été identifié sur la zone d'étude.
Sensibilité du milieu climatique : Vent et pluie	La commune étudiée est soumise à la Tramontane, vent fréquemment fort. Le département est globalement assez venté. Le nombre annuel de jours de pluie est réduit, mais les précipitations sont souvent intenses.
Sensibilité et rôle de la topographie	Dans le secteur de la zone d'étude, la topographie du terrain naturel est globalement plane et s'établit à une cote altimétrique variant entre 21 et 22 m NGF. Le site d'étude étant occupé par un bassin de rétention, il forme localement une dépression d'une profondeur de l'ordre de 2 m avec une cote altimétrique en fond de bassin de l'ordre de 19 à 20 m NGF.

Thématiques considérées	Enjeux
Préservation des sols et du sous-sol	La pédologie est localement favorable à la mise en culture. Au droit du site d'étude, la qualité agronomique des sols est considérée comme faible. Aucune pollution n'est avérée sur site et les sources identifiées ne peuvent être responsable d'une pollution majeure. Le site est situé dans la plaine alluviale entre la Têt et l'Agly, en périphérie de l'agglomération perpignanaise. Aucune exploitation des ressources à cet endroit n'est envisageable. La nature même du sol et du substrat géologique corrélée à la topographie du bassin confère une cohésion satisfaisante assurant une bonne stabilité des terrains.
Sensibilité du milieu atmosphérique	Actuellement exempt d'activité humaine, le site ne génère pas d'émission de polluants atmosphériques. Le site ne génère pas ou peu de bruit. Un axe routier traverse la zone d'étude et influence fortement l'ambiance sonore locale. Le site ne génère aucune vibration, aucune poussière, aucune odeur, aucune lumière, aucune chaleur et aucune radiation.
Espaces Naturels Patrimoniaux et Sites Natura 2000	La zone d'étude n'est incluse dans aucun site Natura 2000. Les périmètres les plus proches sont à environ 3 km et concernent des habitats – mares temporaires méditerranéennes – et espèces qui ne se retrouvent pas dans la zone étudiée. Le site est localisé au sein d'un espace globalement peu sensible vis-à-vis du milieu naturel (hors périmètre de protection hors ZNIEFF). La zone d'étude est toutefois concernée par les périmètres soumis aux PNA du Lézard Ocellé et des Odonates.
Flore	Les 109 espèces végétales relevées au sein de la zone d'étude sont, pour leur très grande majorité, typiques du domaine Ibéro-Languedocien de la région biogéographique méditerranéenne. Une espèce végétale patrimoniale protégée, l'Euphorbe de Terracine, est abondante sur le site, notamment au niveau des végétations pionnières qui colonisent les talus.
Faune	4 espèces de Reptiles ont été contactées au sein de la zone d'étude : deux espèces de serpent, la Couleuvre vipérine et la Couleuvre de Montpellier, une espèce de lézard, le Lézard catalan et une espèce de gecko, la Tarente de Maurétanie. A l'exception de la Couleuvre de Montpellier, aucune de ces espèces ne présente d'enjeu local même si elles sont légalement protégées ainsi que leur habitat comme la plupart des espèces de reptiles indigènes sur le territoire national.
Continuités écologiques	Les éléments de continuités écologiques du site sont ainsi très limités et fonctionnels seulement pour quelques populations d'espèces particulières et non menacées. C'est le cas par exemple du drain et de la zone humide en continuité avec d'autres pièces et cours d'eau artificialisés du même acabit, utiles au déplacement et à la reproduction d'espèces comme la Couleuvre vipérine ou encore le Discoglosse peint
Co-visibilité	Le seul Monument Historique susceptible d'induire une co-visibilité avec la zone d'étude est la Citadelle, située à 3 km au sud-ouest. La perception est partielle, frontale et éloignée. L'enjeu est jugé faible.
Activité de loisir	Aucun itinéraire de Grande Randonnée (GR) ou réseau vert départemental ne recoupe la zone d'étude. Par ailleurs, aucun aménagement piétonnier ne favorise la fréquentation du bassin par les riverains. Une piste cyclable longe la zone d'étude sur le secteur Ouest. Le site d'étude n'accueille aucune activité de loisirs.
Caractère paysager *Ambiances paysagères*	La zone d'étude est située au droit du quartier du Vernet au nord de la commune de Perpignan. Elle occupe deux bassins de rétention, actuellement en friche. Elle est bordée à l'est par des parcelles de vignes, espace plus « naturel » qui contribue à la structuration du paysage et l'identité territoriale. Des serres désaffectées sont présentes au sud-ouest. Le secteur accueille une très vaste zone industrielle au nord, marquant ainsi l'ambiance paysagère locale. Au sud, la zone d'étude est bordée par le Mas Béarn, canal aujourd'hui délaissé et touché par une pollution persistante. Aucun patrimoine architectural notable n'est présent aux abords de la zone d'étude. Du fait de son caractère industrialisé et peu entretenu, l'enjeu est jugé faible.
Activité industrielle	Deux ICPE sont présentes à moins de 500 m du site d'étude. Aucune n'est classée comme Seveso. Le site étudié n'est inclus dans aucun zonage de Plan de Prévention des Risques technologiques (PPRt).
Maîtrise des risques technologique	De par sa localisation géographique, le risque lié au transport de marchandises dangereuses au droit du site est jugé modéré. La zone d'étude est soumise au risque de rupture de barrage. Le site étudié n'est inclus dans aucun zonage de Plan de Prévention des Risques technologiques (PPRt). Il est concerné par un risque industriel jugé faible.
Réseau de transport	Aucun axe routier n'est concerné par la zone d'étude. Le boulevard Louis Noguères (route de 2x2 voies) passe entre la partie Est et la partie Ouest de la zone d'étude selon un axe Nord-Sud.
Réseau de distribution	La zone d'étude est bordée par un ensemble de réseaux relatifs aux eaux usées, à l'eau potable, aux énergies (électricité et gaz) et à la communication (fibre). Toutefois, aucun de ces réseaux de distribution d'eau, d'assainissement, de distribution d'énergie et de communication n'est présent au sein de la zone d'étude.

Thématiques considérées	Enjeux
Au titre du Code forestier	La zone d'étude n'est pas concernée par la réglementation relative au débroussaillement obligatoire en raison du contexte non boisé du secteur. La zone d'étude est située hors massif boisé et hors zone sylvicole.
Habitats naturels	La zone d'étude du projet de centrale photovoltaïque est occupée essentiellement par des habitats rudéraux sans enjeu notable. Les habitats naturels de la zone d'étude sont majoritairement constitués par des habitats pionniers et nitrophiles désormais peu accueillants pour la biodiversité locale même non patrimoniale.
Faune	38 espèces d'invertébrés ont été contactées durant les inventaires. La grande majorité des espèces contactées sont communes localement et constituent la faune d'invertébrés classique du domaine ibéro-languedocien à l'étage méso-méditerranéen de la région biogéographique méditerranéenne. Aucune espèce à enjeu de conservation n'est attendue sur le site. Seule une espèce d'amphibien a été observée au sein de la zone d'étude en phase de reproduction : le Discoglosse peint, une espèce allochtone méditerranéenne, potentiellement invasive au niveau national. De plus, la présence d'Ecrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii* compromet la reproduction d'un grand nombre d'espèces d'amphibiens indigènes. Une liste de 4 espèces de chiroptères a été dressée à l'issue des prospections, comprenant au moins 3 espèces de chiroptères identifiées de façon certaine. Au sein de la zone d'étude, aucun bâtiment n'est susceptible d'accueillir des espèces en gîte anthropophile. Les résultats obtenus n'attestent pas de la présence, au sein de la zone d'étude, de structures paysagères particulièrement utilisées par les chauves-souris afin de se déplacer. Par ailleurs, il semble que la zone d'étude ne présente pas suffisamment de ressources trophiques attractives pour les chauves-souris. Aucune espèce de mammifères à enjeu, autres que des espèces de chauves-souris, n'a été relevée au sein de la zone d'étude.
Paysages patrimoniaux *Monuments historiques*	Le site d'étude est localisé hors paysage institutionnalisé ou sites patrimoniaux remarquables. Le site d'étude n'est concerné par aucun périmètre de protection de 500 m autour d'un Monument Historique.
Inter-visibilité *Perception éloignée et exceptionnelle*	Malgré sa surélévation, le village de Château-Roussillon ne bénéficie d'aucune visibilité sur la zone d'étude du fait de l'existence de haies brise-vent et de végétation arborée aux abords de la zone d'étude. Le pic du Canigou domine largement le secteur du haut de ses 2 785 m d'altitude. Toutefois la très grande distance séparant la montagne de la zone d'étude ne permet pas de situer la zone d'étude à l'œil nu, la distance perturbant l'appréhension des perspectives et écrasant les distances.
Inter-visibilité *Perception moyenne*	La présence de haies brise-vent séparant les parcelles, la densité du bâti en centre-ville, l'urbanisation industrielle et la topographie plane du secteur rendent le champ de perception opaque.
Activité économique	Le site ne représente actuellement aucun enjeu majeur pour l'économie de la commune.
Agriculture et sylviculture	Au droit de la zone d'étude, les sols en place ne présentent pas de qualité agronomique et n'accueille aucune activité agricole ou sylvicole.
Patrimoine culturel, touristique et archéologique	Aucun élément majeur du patrimoine culturel ou touristique ne concerne la zone d'étude. L'habitat le plus proche du site fait office de gîte à vocation touristique (Mas Bel-Air) et correspond au Domaine Rière Cadène. Il est important de rappeler que la zone d'étude a fait l'objet de travaux de creusement sur une profondeur moyenne de 2 m pour la réalisation du bassin de rétention. Dans ce contexte, la sensibilité archéologique de la zone d'étude semble limitée et a probablement déjà été considérée lors des travaux de 2005-2006.
Autres servitudes	Absence de servitudes d'utilité publique et au titre de la Défense Nationale. Absence de servitudes au titre des Espaces Boisés Classés. Absence de servitudes au titre des Monuments Historiques. Absence de servitudes au titre de la loi littoral ou de la loi montagne.

Hiérarchisation des enjeux

Très faible à nul **Faible** **Modéré** **Fort** **Très fort**

4 - DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DU PROJET

4.1 - DEFINITION DE L'EMPRISE DU PROJET

Emprise du projet	*Document n°18.182 / 25*	*Dans le texte*

La zone d'étude de **6,5 ha** a été définie afin d'étudier l'ensemble des parcelles qui étaient susceptibles d'être concernées par l'implantation de la centrale photovoltaïque au sol.

Plusieurs paramètres ont joué dans la définition de l'emprise finale du projet. En effet, dans le cadre de l'évaluation des enjeux environnementaux de la zone d'étude, plusieurs enjeux ont été mis en évidence et notamment :

- La morphologie du site : implantation en fond de bassins de rétention, pas d'implantation dans les talus des bassins,
- La présence de secteurs à forts enjeux écologiques.

Ces enjeux ont été intégrés dans le cadre de la conception du projet afin de d'aboutir à un projet de moindre impact.

Ainsi, certains secteurs à éviter ont conditionné la délimitation de l'emprise finale du projet en fonction des principaux enjeux environnementaux dans la zone d'étude.

Ces principaux enjeux ayant été évités pour la conception du projet, il en résulte une zone de moindre impact écologique de 4,8 hectares (contre 6,5 hectares de zone d'étude) répartis en 2 îlots distincts :

- Bassin Ouest : 1,68 hectares
- Bassin Est : 3,12 hectares

Ces 2 secteurs de moindre impact sont retenus par la société QUADRAN comme emprise finale à son projet de parc solaire.

4.2 - CONCEPTION GENERALE D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

4.2.1 - Composition d'une centrale solaire

L'effet photovoltaïque est un phénomène physique qui permet de récupérer et de transformer directement la lumière du soleil en électricité. Les cellules photovoltaïques sont des composants électroniques constitués de semi-conducteurs. Il existe trois familles principales, le silicium cristallin, le silicium amorphe et les couches minces.

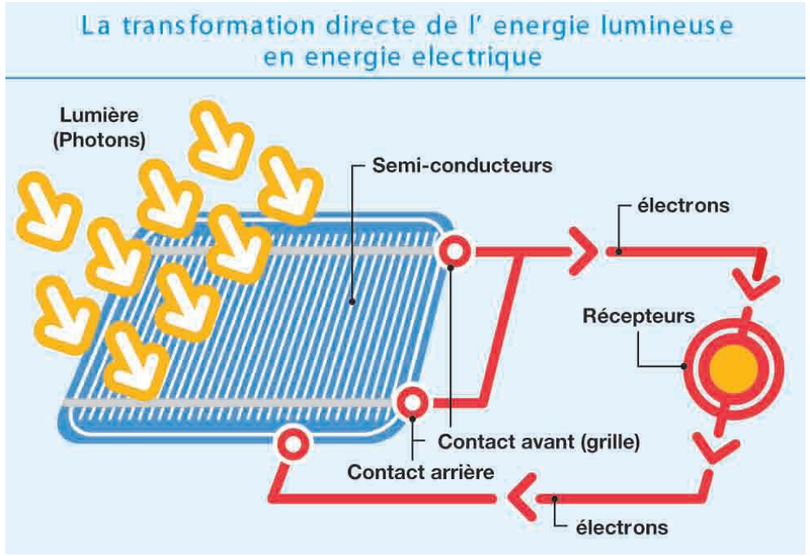


Schéma de principe du fonctionnement d'un panneau

Actuellement, les deux types de cellules les plus répandus sur le marché sont les cellules en silicium cristallin et les cellules en couches minces, mais d'autres technologies sont au stade de la Recherche et Développement (avec des composants organiques par exemple) et arriveront sur le marché dans quelques années.

Le silicium cristallin, utilisé depuis les années 1950 dans les transistors, est le semi-conducteur le mieux connu tant pour ses caractéristiques que pour son usinage pour la production à grande échelle.

Ce type de cellule est constitué de fines plaques de silicium, un élément chimique très abondant et qui s'extrait notamment du sable ou du quartz. Selon que le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux, on parle de cellules de silicium monocristallin ou polycristallin. Les cellules en silicium cristallin sont d'un bon rendement (environ 16% pour le polycristallin et près de 19% pour le monocristallin). Elles représentent environ 90% du marché actuel.

Les panneaux ou modules photovoltaïques sont composés d'un assemblage de cellules mises en série et qui convertissent la lumière du soleil en courant électrique continu. Les modules sont rigides, rectangulaires et fixés sur la structure porteuse par des clips spéciaux. Du point de vu électrique, les panneaux débitent un courant continu à un niveau de tension dépendant de l'ensoleillement.

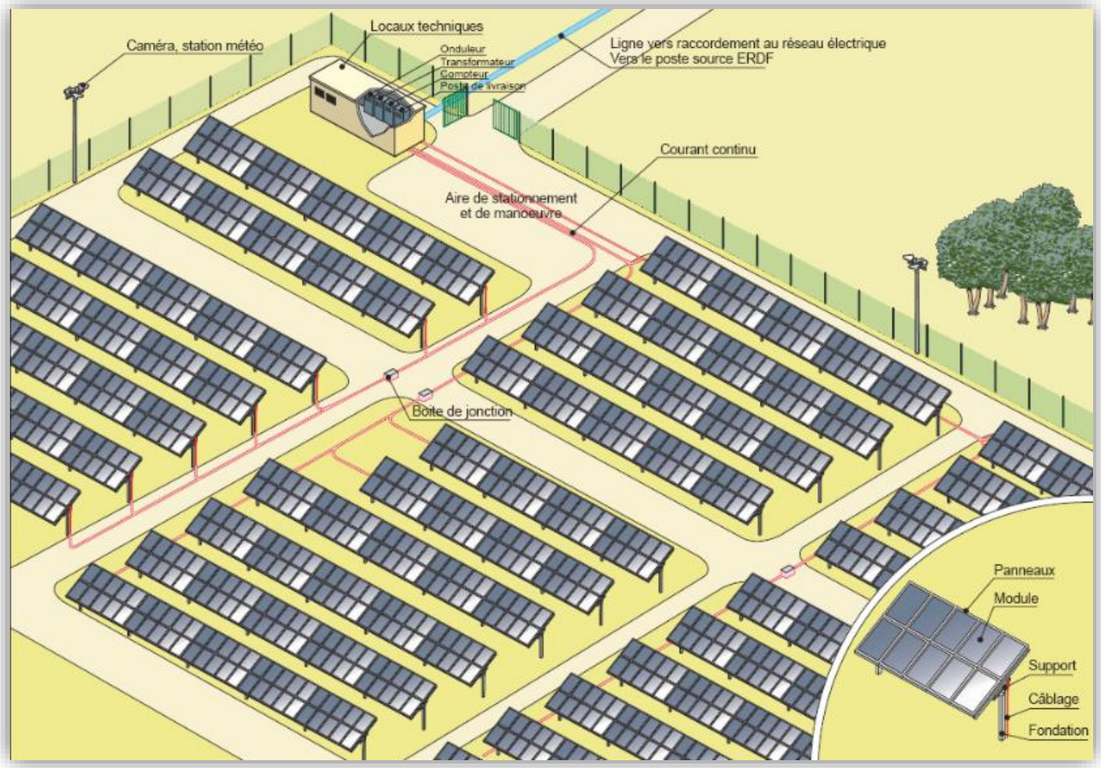
Afin d'obtenir une tension plus grande, les panneaux sont connectés entre eux pour former ce que l'on appelle un string. Ces strings sont ensuite connectés en parallèle (dans des boîtes de jonction) de manière à limiter le nombre de câbles transportant le courant, mais aussi à réduire les pertes. Plusieurs boites de jonction sont ensuite connectées à un même onduleur.

La fonction de l'onduleur est de transformer le courant continu produit par les panneaux en courant alternatif d'une tension de 400 Volts (en fonction de l'onduleur) avec une fréquence de 50 Hz. Chaque onduleur est ensuite raccordé à un transformateur élévateur dont le rôle est d'augmenter la tension du courant et de l'amener à 20 000 V, soit la tension du réseau public.

Enfin, un local Point de Livraison (PDL), qui constitue l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité, doit également être mis en limite de propriété du projet, accessible depuis l'extérieur. C'est dans ce local que l'on trouve la protection de découplage permettant de séparer l'installation du réseau électrique public, et aussi le comptage de la production de l'électricité vendue.

4.2.2 - Surface nécessaire

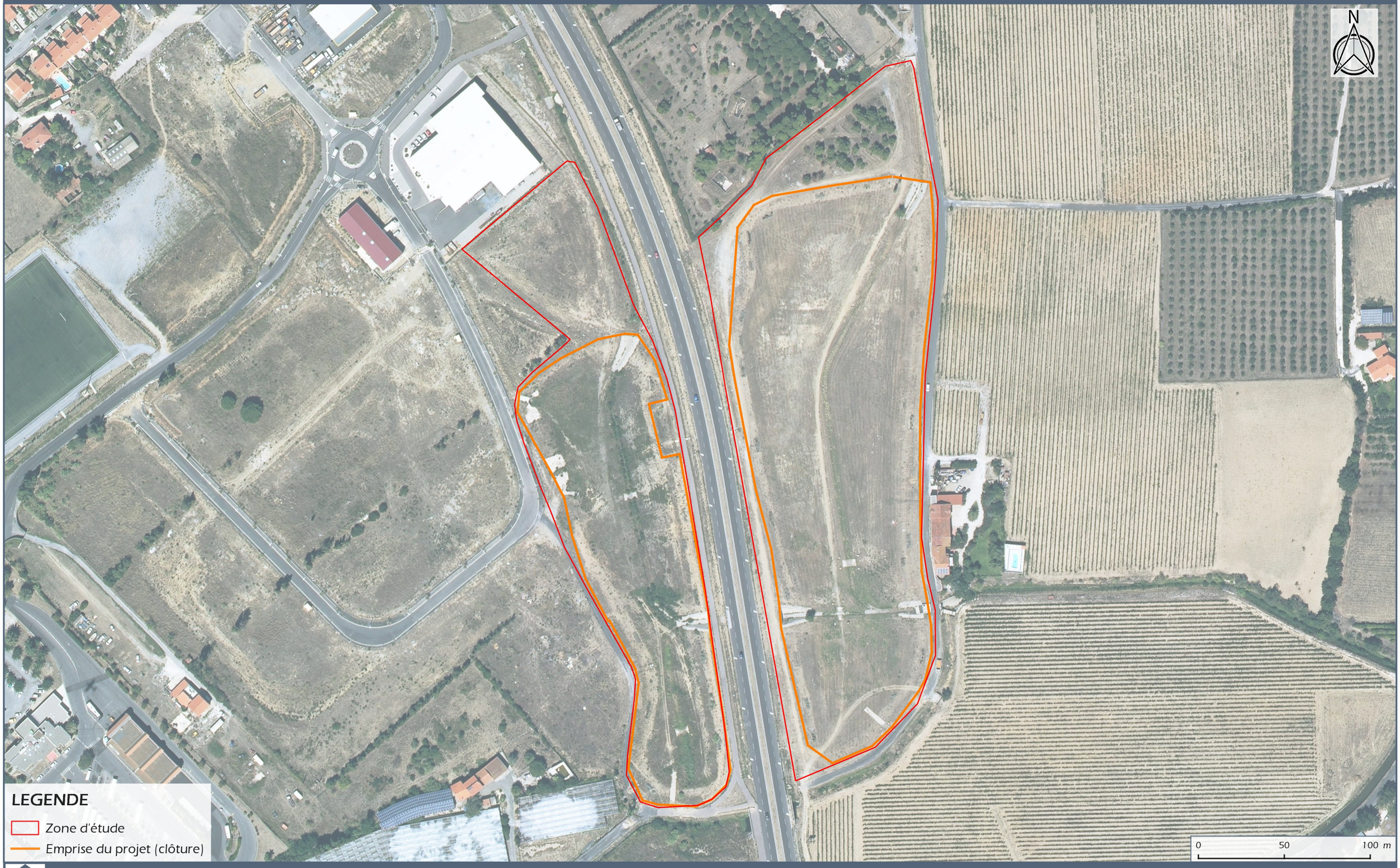
La surface totale d'une installation photovoltaïque au sol correspond au terrain nécessaire à son implantation. La surface de la centrale est d'environ **4,8 ha au total**. Il s'agit de la somme des surfaces occupées par les rangées de modules (aussi appelées tables), les rangées intercalaires (rangées entre chaque rangée de tables), l'emplacement des locaux techniques et du poste de livraison. A cela, il convient d'ajouter des allées de circulation dans la zone d'une largeur de 4 à 6 mètres ainsi que l'installation de la clôture et le recul de celle-ci vis à vis des limites séparatives. Il est important de noter que la somme des espacements libres entre deux rangées de modules (ou tables) représente, selon les technologies mises en jeu, de 50 % à 80 % de la surface totale de l'installation.



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

EMPRISE DU PROJET

Echelle - 1:2 000



QUADRAN

Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)

DOCUMENT 18-182/ 25

Source : BD-Ortho

4.3 - CARACTERISTIQUES DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

4.3.1 - Généralités

Plan masse du projet	*Document n°18.182 / 26*	*Dans le texte*

La société Quadran a envisagé de réaliser une centrale photovoltaïque utilisant une technologie mixte : fixe et tracker. Cette option a pour avantage d'allier les avantages de puissance et de production des deux types d'implantation.

De plus, cette réalisation aura pour avantage de proposer une diversité de technologie sur un même site sur le territoire de la Communauté Urbaine Perpignan Méditerranée, ce qui pourra en faire un projet de « référence ». C'est cette implantation qui a été retenue lors de l'appel à projet qui a fait l'objet d'une étude technique complète.

4.3.2 - Clôture

Afin d'éviter les risques inhérents à une installation électrique, il s'avère nécessaire de doter la future installation d'une clôture l'isolant du public. Une clôture verte grillagée de 2 m de hauteur, établie en circonférence de chaque zone, sera mise en place et équipée de panneaux signalétiques (Risques – Défense d'enter). Des ouvertures seront aménagées dans la clôture pour la petite faune tous les 100 à 150 m environ. La teinte galvanisée de la clôture sera adaptée au milieu.

Exemple de clôture d'enceinte d'une centrale solaire photovoltaïque au sol

4.3.3 - Les modules photovoltaïques

Le choix technologique du type de panneau solaire est un paramètre très important pour le rendement et la production de la centrale solaire. Plusieurs paramètres sont alors à prendre en considération suivant le type de projet et les objectifs de production. Pour le projet photovoltaïque « CS Bel Air », les modules envisagés sont de type monocristallin. Cette technologie assure un bon rendement et présente un bon retour d'expérience.

Le parc solaire sera composé d'environ **4 928 modules photovoltaïques** (ou panneaux photovoltaïques). Chaque module, d'une puissance unitaire de 315 Wc, mesure environ 1,640 mètres de long et 0,992 mètre de large. Il est constitué d'un assemblage de 60 cellules photovoltaïques élémentaires.

Les modules à base de silicium répondent à une technologie éprouvée, qui apporte des garanties en termes de fiabilité et de rendement, capables de s'inscrire dans le temps. Les modules sont également munis d'une plaque de verre non réfléchissante afin de protéger les cellules des intempéries.

Chaque cellule du module photovoltaïque produit un courant électrique qui dépend de l'apport d'énergie en provenance du soleil. Les cellules sont connectées en série dans un module, produisant ainsi un courant continu exploitable. Cependant, les modules produisant un courant continu étant très sujet aux pertes en ligne, il est primordial de rendre ce courant alternatif et à plus haute tension, ce qui est le rôle rempli par les onduleurs et les transformateurs.

4.3.4 - Les structures porteuses

Les modules solaires seront disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). L'ensemble modules et supports forme un ensemble dénommé table de modules. Les modules et la structure secondaire, peuvent être fixes ou mobiles.

Les châssis seront constitués de matériaux en aluminium, alors que la visserie est en inox et les pieds en acier galvanisé. Ils seront dimensionnés de façon à résister aux charges de vent et de neige, propres au site. Ils s'adapteront aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum tout terrassement.

4.3.4.1. Trackers 1 axe

La technologie envisagée sur le site intègre **un système de suivi 1 axe de la course du soleil sur le bassin Ouest.** Cette technologie de suivi 1 axe de la course du soleil (appelée « tracker »), est une technologie innovante qui présente de nombreux avantages.

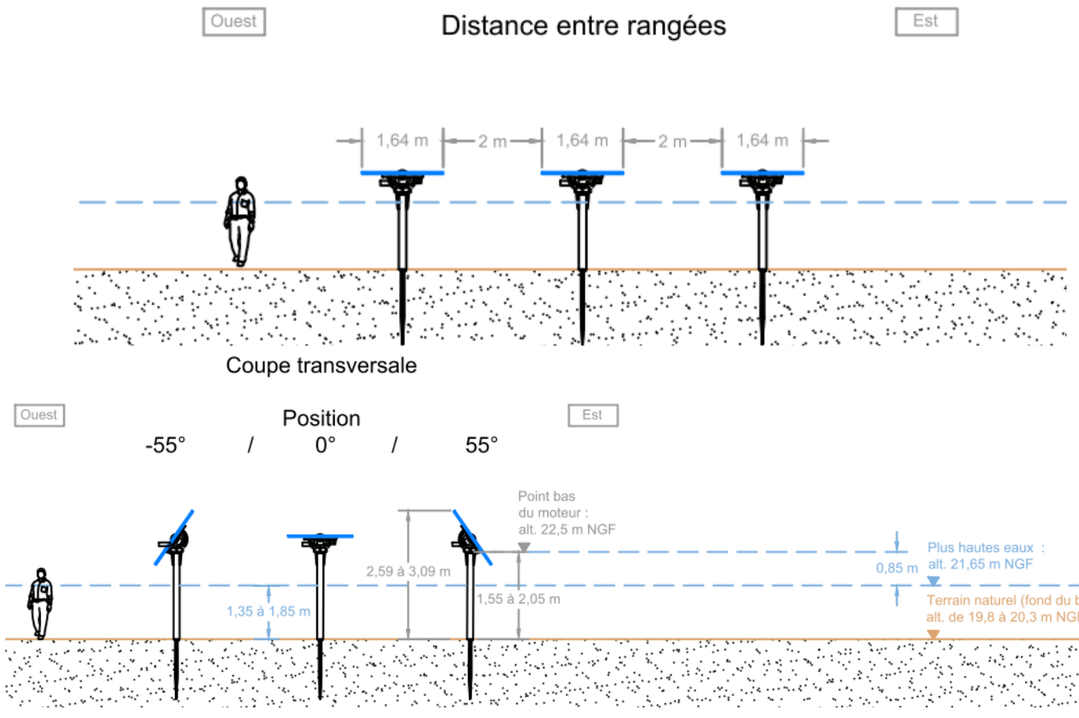
Le principe du tracker 1 axe est le suivant : un moteur entraîne une ou plusieurs tables composées de modules solaires pour permettre à ces derniers de se placer au cours de la journée à un angle optimal par rapport au soleil.

Dans le cas présent, les structures porteuses seront des trackers horizontaux permettant le suivi du soleil sur l'axe Est-Ouest (rotation des structures sur 50° en Est et en Ouest) et ancrées au sol par des pieux battus. Plusieurs matériaux seront utilisés pour les structures à savoir : acier galvanisé, inox et polymère.

Lorsqu'ils sont mobiles, les modules sont entrainés par des moteurs électriques asservis à une intelligence qui assure une optimisation du suivi de la course du soleil. Les dispositifs d'entrainement des trackers sont fixés sur les structures qui porteront les modules PV.

Le risque inondation du site d'implantation lié à sa fonction de bassin de rétention nécessite des adaptations du projet pour prendre en compte ce risque. En cas d'évènements climatiques exceptionnels, les panneaux seront immédiatement positionnés à l'horizontale, au-dessus du niveau de la cote des plus hautes eaux (PHE) du bassin Bel-Air définie à 21,65 m NGF dans les annexes sanitaires hydrauliques du PLU de Perpignan. Les panneaux ne seront donc pas en contact avec l'eau et ne créeront pas de modifications des écoulements.

La configuration topographique des pentes du bassin nécessite en réalité d'augmenter nettement la hauteur des panneaux par rapport à la cote PHE pour s'éloigner du talus du bassin. Ainsi, dans le bassin Ouest équipé de trackers, selon la topographie du fond du bassin, l'axe du tracker sera situé à 22,5 m NGF, soit 0,85 m au-dessus de la cote PHE. De plus, la barre d'entraînement des moteurs permettant de faire pivoter les panneaux sera située en haut de pieu, sous l'axe du panneau. Les moteurs étant positionnés au niveau de l'axe également, ils seront hors d'eau en cas de remplissage du bassin.

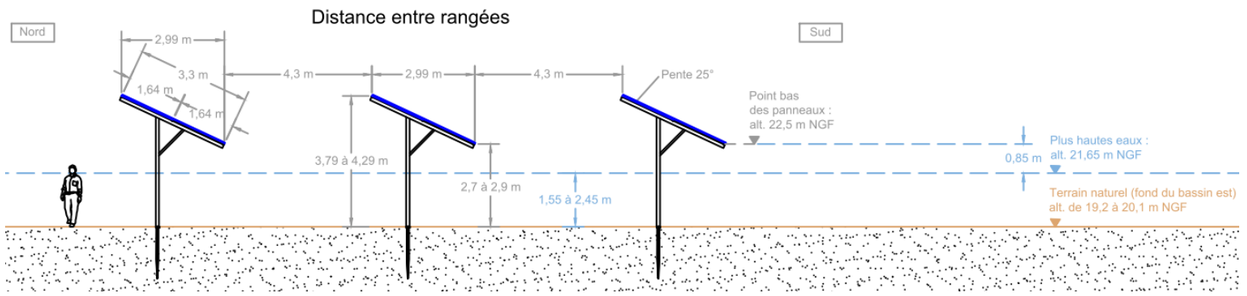


Vue en coupe transversale des trackers 1 axe dans le bassin Ouest

4.3.4.2. Tables fixes

Sur le bassin Est, des **panneaux fixes orientés vers le sud géographique et inclinés de 25°** par rapport à l'horizontale seront installés.

De même que pour les trackers, la conception du projet sur panneaux fixes intègre le risque inondation du bassin de rétention. La topographie du bassin nécessite également de rehausser les panneaux pour s'éloigner du talus du bassin. Le bas des panneaux fixes sera ainsi situé à 22,5 m NGF, soit 0,85 m au-dessus de la cote PHE.



Vue en coupe transversale des panneaux fixes dans le bassin Est

4.3.5 - Les fondations ou ancrages

Les structures primaires sont fixées au sol soit par ancrage au sol soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation. La solution technique d'ancrage est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécaniques telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige.

Globalement, il existe deux techniques de fixation au sol : les pieux battus/vissés et les plots en béton (fondations superficielles ou enterrées).

La fixation des tables d'assemblage pour le projet solaire « CS Bel Air » se fera par le biais de pieux battus dans le sol à l'aide d'une batteuse hydraulique, ou de pieux vissés par un moteur hydraulique. Les pieux vissés sont utilisés en cas de sol trop dur.

Illustration de la solution « Pieux vissés »

Engin de battage de pieux

D'une manière générale, ce système de fondations par pieux présente des avantages, notamment l'absence d'entretien, de mise en place de fossé ou de bétonnage, et donc de dommages sur le sol. Les pieux battus sont enfoncés dans le sol jusqu'à une profondeur moyenne située dans une plage de 100 à 150 cm.

De plus, ils sont entièrement réversibles et leur démontage est facile (simple arrachage). Ainsi, la remise en état du site est facilitée au terme de l'exploitation du parc photovoltaïque.

Le choix définitif de fixations au sol sera validé avant implantation par une étude géotechnique afin de sécuriser les structures et les soumettre à des tests d'arrachage.

4.3.6 - Câbles, raccordement électrique et suivi

Tous les câbles issus d'un groupe de panneaux rejoignent une boîte de jonction d'où repart le courant continu, dans un seul câble, de plus grosse section, vers les onduleurs. En cas d'absence de boîte de jonction, les câbles rejoignent directement les onduleurs.

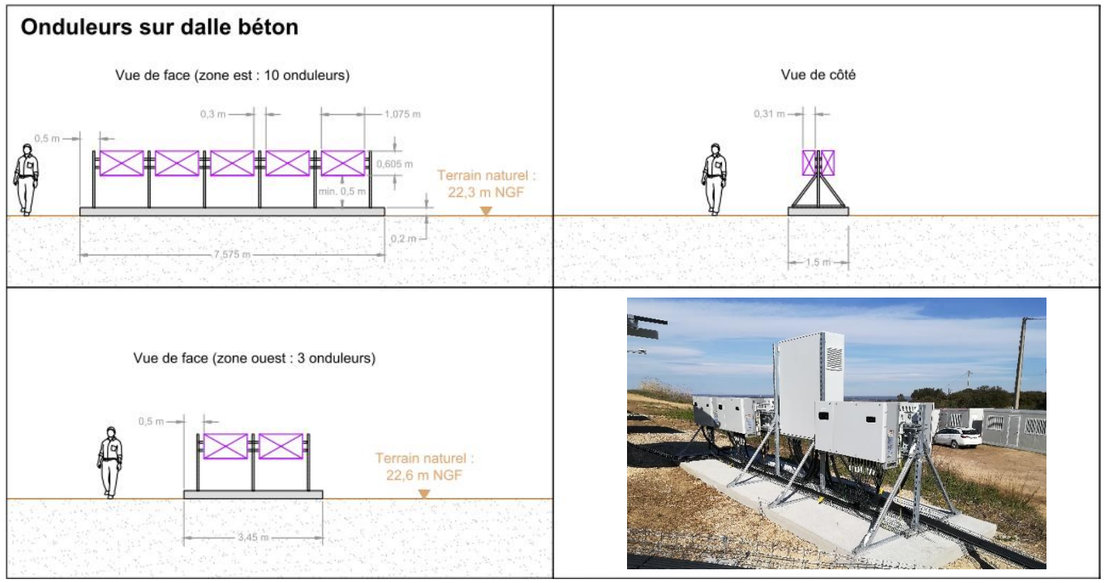
Les câbles haute tension, en courant alternatif, partant des postes de transformation transporteront le courant jusqu'au poste de livraison (point d'accès du réseau géré par Enedis).

4.3.7 - Locaux techniques

Les locaux techniques sont des bâtiments préfabriqués où il est prévu d'installer les transformateurs, les cellules de protection du réseau interne et les éléments liés à la supervision.

Pour ce qui est des onduleurs, selon les projets, ils sont installés de manière centralisée ou décentralisée en fonction du système d'intégration choisi. La fonction des onduleurs est de convertir le courant continu fourni par les panneaux photovoltaïques en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. L'onduleur est donc un équipement indispensable au fonctionnement de la centrale.

Les onduleurs qui devraient être mis en œuvre sur le projet de « CS Bel Air » seront décentralisés. Ces onduleurs présentent un rendement Européen normalisé de 98,8%. Plus précisément, deux plateformes onduleurs seront mises en place dans le cadre de ce projet, une pour chaque bassin. Il s'agit d'une dalle béton sur laquelle reposeront les onduleurs, localisée en haut de talus. Il y aura 3 onduleurs pour la partie ouest et 10 onduleurs pour la partie est. Il n'est pas prévu de créer des locaux onduleurs « out-door ».



Le transformateur a quant à lui pour rôle d'élever la tension pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB).

Dans le cadre du présent projet, 1 poste de transformations sera nécessaire. Ce local sera posé sur un lit de gravier ou sur une dalle béton (sans impacter le sous-sol) en fonction du local retenu afin d'en assurer la stabilité et il sera positionné à proximité des pistes pour faciliter l'accès. Il contiendra une panoplie de sécurité composée notamment :

- d'un extincteur (CO_2 de 5 kg) ;
- d'une boite à gants 24 kV ;
- d'un tapis isolant 24 kV ;
- d'une perche à corps ;
- d'une perche de détention de tension.

Il est prévu d'installer le poste de transformation dans le même local que le poste de livraison : à l'entrée du site au nord-est de la centrale.

4.3.8 - Poste de livraison

Le poste de livraison assure les fonctions de raccordement au réseau électrique et de comptage de l'énergie. La limite domaine privé/domaine public se situe au point de livraison.

L'électricité produite, après avoir été rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français au niveau du poste de livraison qui se trouve dans un local spécifique au nord-est du site, à l'entrée du parc photovoltaïque. Les câbles reliant le poste de livraison à la centrale seront enterrés. Le poste de livraison comportera la même panoplie de sécurité que le poste de transformation. Il sera en plus muni d'un contrôleur.

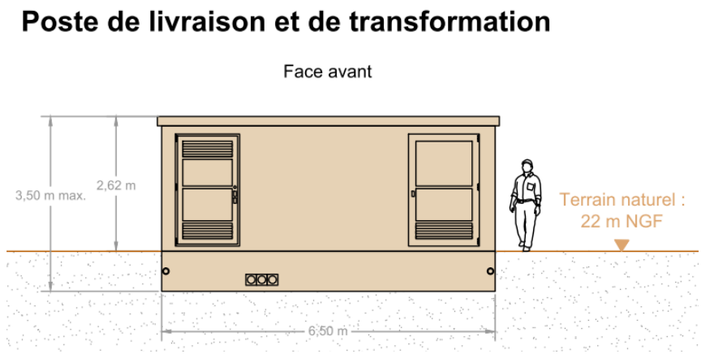


Schéma de principe du poste de transformation et de livraison

Exemple de poste de livraison

4.3.9 - Mise à la terre, protection contre la foudre

L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur.

4.3.10 - Raccordement au réseau d'électricité

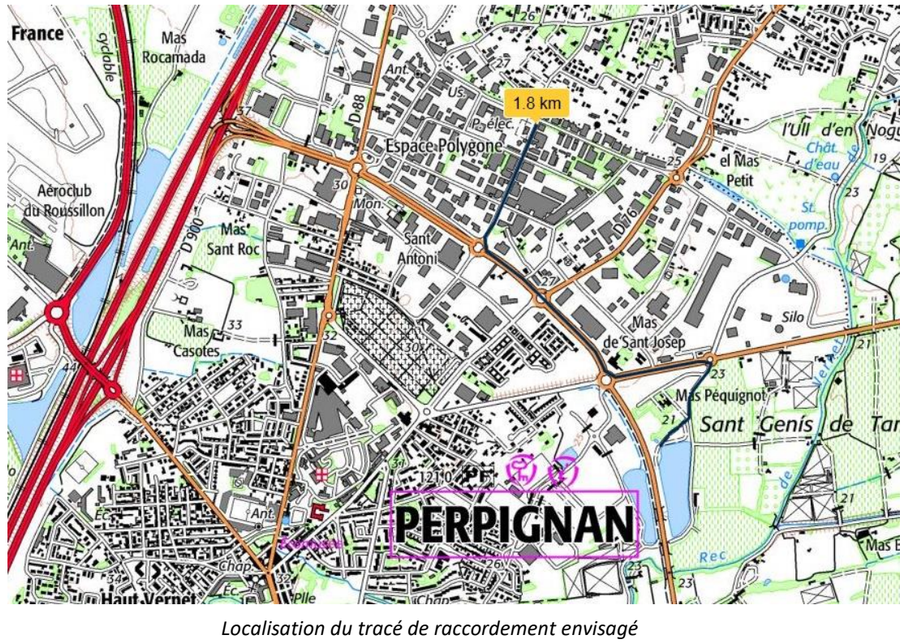
Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison de la centrale photovoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations.

C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire. Le raccordement final est sous la responsabilité d'Enedis.

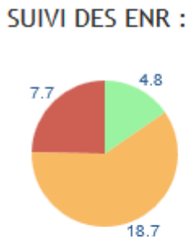
Le raccordement s'effectuera par des lignes enfouies le long des routes/chemins publics. Le raccordement prévu pour le projet « CS Bel Air » devrait se faire en coupure d'artère sur le Poste source du Haut Vernet situé sur la commune de Perpignan. Il est situé à 1,8 km des bassins de rétention en suivant les accotements routiers.

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par ENEDIS du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu. Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire « CS Bel-Air ». Le tracé prévisionnel, si le raccordement se fait directement sur le poste source, est le suivant :



Localisation du tracé de raccordement envisagé

Les caractéristiques du poste sont présentées ci-dessous :



- Puissance EnR déjà raccordée : 7.7 MW
- Puissance des projets EnR en file d'attente : 18.7 MW
- Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 4.8 MW

Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	16.8
Attention: la valeur de la capacité réservée a été modifiée sur ce poste	Transfert de capacité réservée notifié le 27/02/17 (- 0.2 MW)
Quote-Part unitaire actualisée applicable au 01/02/2017	35.38 kEuro/MW
Puissance des projets en file d'attente du S3REnR en cours	11.8 MW
dont la convention de raccordement est signée	0.0 MW
Taux d'affectation des capacités réservées	35 %

mis à jour le 21/12/2017

La puissance disponible actuellement permet d'accueillir sans difficulté la puissance du projet solaire au sol de Perpignan.

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.

Réalisation de la tranchée

4.3.11 - Sécurité : moyens de suivi et de surveillance

En plus de la clôture la société Quadran prévoit de mettre en place un système d'alarme et de vidéosurveillance sur la centrale solaire au sol de Perpignan. Un contrat de télésurveillance est signé avec une société spécialisée qui contrôle les éventuelles alarmes.

Lorsqu'une alarme est déclenchée un appel est adressé aux équipes de Quadran qui assure l'exploitation et la maintenance de toutes les centrales afin de planifier, sous la responsabilité du service exploitation, une intervention de levée de doute. En l'absence de réponse dans les 30 minutes, mais également en période nocturne, une intervention de levé de doute est mise en place systématiquement.

Ce système de surveillance comprendrait une vidéo surveillance : un dispositif de vidéosurveillance est prévu pour prévenir et contrôler l'intrusion sur le site. Les caméras seront accrochées sur certains poteaux de la clôture ou en bout de rangée, ainsi que sur les locaux techniques. En fonction des éventuels angles morts ou des contraintes techniques, des poteaux légèrement surélevés par rapport aux panneaux pourront être mis en œuvre afin de fixer les caméras. La hauteur des mâts variera suivant les zones balayées en fonction de la surface et de la topographie.

4.3.12 - Accès, pistes, base de vie et zones de stockage

L'accès au secteur Est de la centrale se fera par le Chemin Saint-Genis de Tanyères. Un portail sera implanté au nord-est du bassin Est, à proximité du local technique et un second portail sera situé au sud du bassin. L'accès au secteur Ouest de la centrale se fera par la ZAC Bel-Air au nord, en continuant la rue Blanche Selva vers le sud, ou par le chemin del Vives depuis le sud. Le portail sera implanté au sud du bassin.

Des voieries lourdes en matériaux naturels à l'intérieur de la centrale permettront de traverser chaque bassin équipé de panneaux. Celles-ci seront perméables. Durant l'exploitation, il doit être rendu possible de circuler entre les panneaux pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) ou des interventions techniques (pannes). Aucun parking ne sera présent au sein de la centrale.

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier, …) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés. Cette base vie pourra être localisée à proximité immédiate du futur parc photovoltaïque et sera raccordée au réseau d'électricité ainsi qu'aux réseaux d'eau potable et d'eau usée. Si ces raccordements ne sont pas possibles, l'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques sera mise en place.

4.3.13 - Les équipements de lutte contre l'incendie

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures ont été prises afin de permettre une intervention rapide des engins du service départemental d'incendie et de secours.

Des moyens d'extinction pour les feux d'origines électriques dans les locaux techniques seront mis en place. Les espaces de circulation ne comportent aucune impasse. Les portails seront conçus et implantés afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours au site et aux installations. Ils comporteront un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm). De plus, une citerne incendie de 120 m^3 sera implantée à l'entrée nord du bassin Est.

En phase travaux, le maître d'ouvrage veillera au respect des prescriptions suivantes :

- les travaux ne doivent pas être la cause de départ d'incendie ou de pollution, des mesures nécessaires et appropriées seront prises ;
- les arrêtés préfectoraux en vigueur au moment du chantier, portant sur l'emploi du feu et l'accessibilité dans les massifs forestiers seront respectés ;
- les travaux ainsi que la zone d'implantation du site ne devront en rien modifier l'accessibilité aux massifs forestiers ni à des tiers.

De plus, il est prévu les dispositions suivantes :

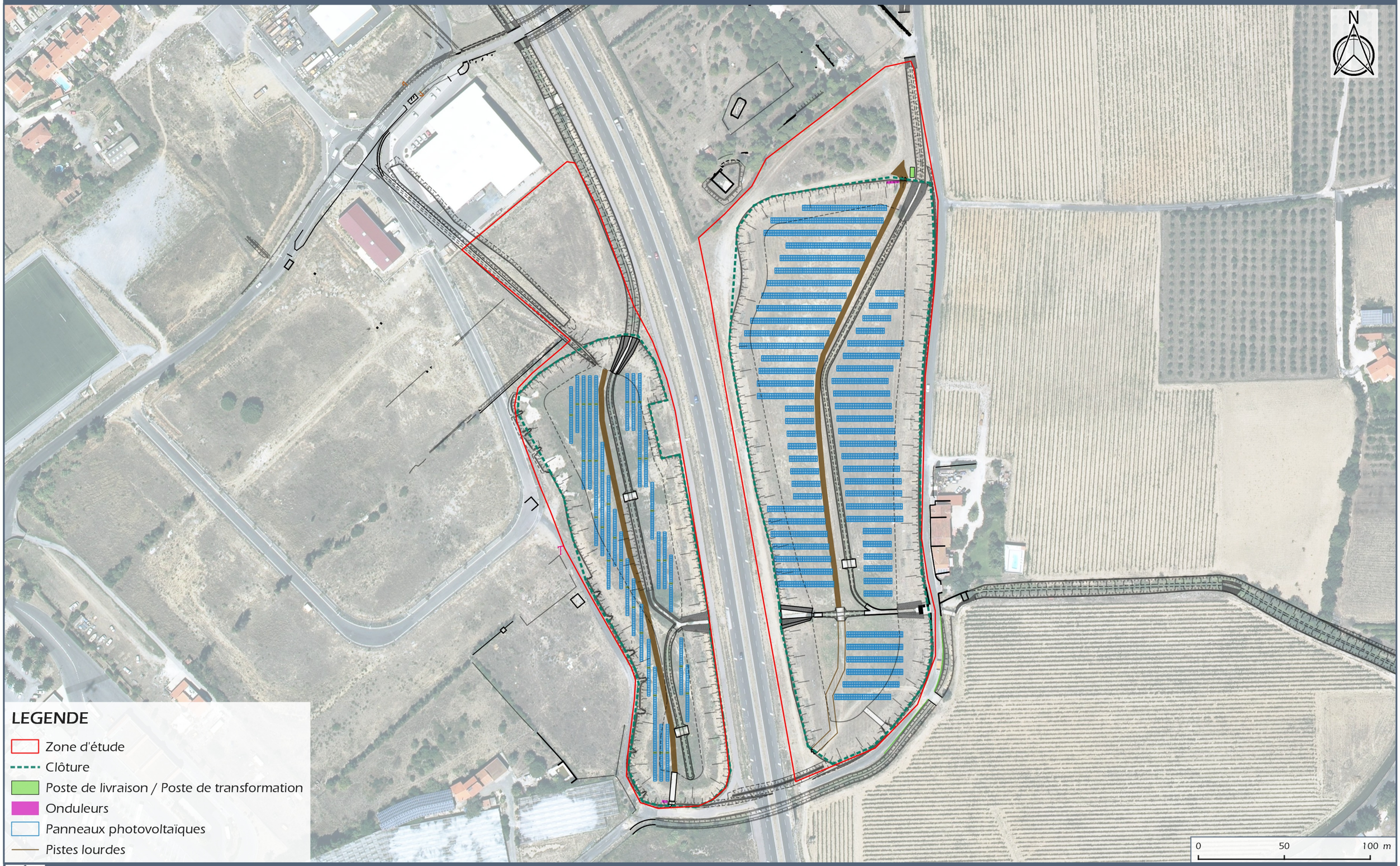
- sur le poste de livraison devront être affichés les consignes de sécurité, le plan et numéro d'urgence ;
- les locaux à risques seront équipés d'une porte coupe-feu / 2 heures ;
- mise en place d'une rétention pour pollution accidentelle et pour les eaux d'extinction ;
- deux équipements de protection individuelle (électricité).

Avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront remis au SDIS :

- plan d'ensemble au 2 000ème ;
- plan du site au 500ème ;
- coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte ;
- procédure d'intervention et règles de sécurité à préconiser.

PLAN MASSE DU PROJET

Echelle - 1:2 000



QUADRAN — Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66)

DOCUMENT 18-182/ 26

Source : BD-Ortho

4.4 - PROCEDURES DE CONSTRUCTION ET D'ENTRETIEN

4.4.1 - Le chantier de construction

Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) sont pour la plupart locales et françaises.

Pour ce projet, **le temps de construction est évalué à environ 3 mois**. Lors de la phase d'exploitation, des ressources locales, formées au cours du chantier, sont nécessaires pour assurer une maintenance optimale du site. Par ailleurs, une supervision à distance du système est réalisée.

4.4.1.1. Préparation du site et sécurisation

Durée :	6 semaines
Engins :	Bulldozers, camions et pelles mécaniques

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au PGCE. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et la sécurité des personnels de chantier.

Cette phase concerne les travaux de mise en place des voies d'accès et des plates-formes, de préparation de la clôture et de mesurage des points pour l'ancrage des structures (dimensionnement des structures porteuses).

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier, …) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés. Cette base vie pourra être localisée à proximité immédiate du futur parc photovoltaïque.

Aucun terrassement ne sera effectué, la topographie actuelle sera conservée et les structures des panneaux seront adaptées en hauteur afin de suivre la topographie.

De plus, plusieurs étapes de préparation du site sont suivies :

- **Pose des clôtures et portail**

La clôture périphérique de 2 m de haut est mise en place, évitant toute intrusion sur le chantier en cours. Des ouvertures en bas de clôture seront réalisées afin de permettre le passage de la petite faune.

Les portails (3 en tout) seront fermés à clé et permettront l'accès uniquement aux personnes autorisées.

- **Piquetage**

L'arpenteur-géomètre définira précisément l'implantation des éléments sur le terrain en fonction du plan d'exécution. Pour cela il marquera tous les points remarquables avec des repères plantés dans le sol.

- **Création des voies d'accès**

Les voies d'accès seront nécessaires à l'acheminement des éléments de la centrale puis à son exploitation.

Les pistes lourdes seront créées en décaissant le sol sur quelques dizaines de centimètres en recouvrant la terre d'un géotextile une couche de roche concassée (tout venant 0-50) ou équivalent. La réalisation des pistes internes d'exploitation du parc sera faite à partir de matériaux in-situ et/ou de matériaux rapportés.

4.4.1.2. Construction du réseau électrique

Durée :	2 semaines
Engins :	-

Les travaux d'aménagement commenceront par la construction du réseau électrique spécifique au parc photovoltaïque. Ce réseau comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.).

4.4.1.3. Mise en œuvre de l'installation photovoltaïque

Durée :	1 mois
Engins :	Camions, foreuses, engins de battage

- **Fixation des structures au sol**

Les pieux sont enfoncés dans le sol à l'aide d'un mouton mécanique hydraulique. Ce type d'ancrage minimise la superficie du sol impactée et comporte les avantages suivants :

- pieux enfoncés directement au sol à des profondeurs variant de 1 à 1,5 mètres,
- ne nécessite pas d'ancrage en béton en sous-sol,
- ne nécessite pas de déblais,
- ne nécessite pas de refoulement du sol.

- **Mise en place des structures porteuses**

Cette opération consiste au montage mécanique des structures porteuses sur les pieux et ne nécessite aucune fabrication sur site. L'installation et le démantèlement des structures se fait rapidement (environ 8h pour un homme pour assembler une structure porteuse avec les modules).

- **Mise en place des panneaux**

Les panneaux sont vissés sur les supports en respectant un espacement de 2 cm entre chaque panneau afin de laisser l'eau s'écouler dans ces interstices.

4.4.1.4. Installation des onduleurs-transformateurs et des postes de livraison

Durée :	2 semaines
Engins :	Camions grues

Le poste transformateur et le poste de livraison sont livrés préfabriqués par convoi classique. Les locaux techniques intègrent un cuvelage monobloc. Les travaux de préparation du sol pour l'installation de ces locaux seront donc limités à la réalisation d'un fond de fouille sur une profondeur de 20 cm sur la surface des locaux. Une dalle béton peut être coulée surélevant les locaux techniques de 80 cm par rapport au terrain naturel.

Exemple d'acheminement d'un poste de livraison préfabriqué

Le local technique abritant le transformateur, ainsi que le poste de livraison sera implanté à l'extérieur du parc en bord de clôture de manière à permettre aux agents d'Enedis d'y accéder sans entrer dans le parc.

4.4.1.5. Câblage et raccordement électrique

En ce qui concerne le raccordement électrique interne de l'installation, les câbles sont passés dans les conduites préalablement installées. Ils sont fournis sur des tourets de diamètre variable (entre 1 et 2 m) en fonction de la section, de la longueur et du rayon de courbure de ces câbles. Les tourets sont consignés et seront par conséquent évacués par le fournisseur dès la fin du chantier.

Pour le raccordement au réseau électrique public, les modalités ainsi que le tracé seront établis par ENEDIS après obtention du permis de construire, comme l'exige la réglementation actuelle.

4.4.1.6. Remise en état du site

Durée :	1 semaine
Engins :	-

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage, base de vie…) sont supprimés et le sol remis en état. Les aménagements écologiques sont mis en place au cours de cette phase.

4.4.1.7. Respect des obligations environnementales

Le chantier de réalisation de la centrale est la phase qui présente le principal potentiel de risque d'impact dans le projet. A ce titre, il sera assorti d'un ensemble de mesures permettant de prévenir les différentes formes de risque environnemental relatives à :

- la prévention de la pollution des eaux,
- la gestion des déchets.

Prévention de la pollution des eaux

L'approvisionnement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.

Au sujet du stockage d'hydrocarbures, des cuves de rétention (ou bac de rétention), seront déployés sur chantier pour éviter toute pollution. Ainsi, chaque entreprise devra prévoir des bacs de rétention, dont la capacité devra être supérieure au contenant et devra les déployer sous tout stockage de produits liquides et sous les groupes électrogènes ainsi que sur les engins afin de pallier au risque de rupture éventuelle d'un flexible.

Par ailleurs, tous les véhicules présents sur le chantier disposeront de dispositifs de traitement des pollutions, « Kits-antipollution » (feuilles ou coussins absorbants, boudins, sacs poubelles) ainsi que d'extincteurs contrôlés afin de pouvoir diminuer la gravité de tout incident. A noter que toute opération d'entretien, de nettoyage ou de ravitaillement de carburant etc. sera systématiquement réalisée sur l'aire de la base de vie. Tout déversement d'huiles ou d'hydrocarbures dans le milieu naturel sera totalement interdit.

A noter que toute opération d'entretien, de nettoyage ou de ravitaillement de carburant etc. sera systématiquement réalisée sur l'aire de la base de vie (spécialement aménagée). Tout déversement d'huiles ou d'hydrocarbures dans le milieu naturel sera totalement interdit.

Pour limiter l'entraînement de boue hors du chantier, un pédiluve sera aménagé sur le site. La base vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire sur fosse septique.

Gestion des déchets

Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets :

- les déblais et éventuels gravats non réutilisés sur le chantier seront transférés dans un stockage d'inertes, avec traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les métaux seront stockés dans une benne de 30 m^3 clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau ;
- les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transférés dans un stockage d'ultimes, avec pesée et traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée. A la fin du chantier ce fût sera envoyé en destruction auprès d'une installation agréée avec suivi par bordereau CERFA normalisé.

Ainsi, l'ensemble des déchets produits durant la phase de travaux (emballage, etc.) seront évacués selon les filières autorisées.

4.4.2 - Exploitation et maintenance de la centrale

En phase d'exploitation, les interventions sur site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance technique. Seuls des véhicules légers circuleront sur le site.

La centrale photovoltaïque est implantée pour une période de 20 ans minimum et produit de l'électricité durant toute cette période. La société Quadran assurera le suivi, la maintenance et l'optimisation du fonctionnement du projet solaire du site de Bel Air.

Toutes les mesures environnementales définies dans l'étude d'impact du projet, seront mises en place.

4.4.2.1. Gestion de l'exploitation

Tout au long de la durée de vie du projet, un dispositif de supervision par télésurveillance (via la mise en place d'une ligne ADSL) sera mis en œuvre et des fonctions de monitoring seront intégrées aux points clefs des installations. Cette supervision permettra d'optimiser l'exploitation de la centrale depuis le centre d'exploitation, et d'agir sur le parc : il sera ainsi possible de connecter et de déconnecter certains organes de la centrale et régler à distances certains paramètres d'exploitation.

Des stations de mesure et des capteurs seront notamment installés au niveau du poste de livraison et des onduleurs-transformateurs. Les données récoltées seront analysées afin de s'assurer du bon fonctionnement de la centrale. Elles permettront, dans le cas contraire, de repérer efficacement la source des problèmes.

Lorsque des défauts de fonctionnement sont repérés par l'automate, celui-ci enverra des alarmes sous forme de mails, ou de SMS aux chargés d'exploitation de la centrale. Ces derniers pourront ainsi rapidement agir en conséquence.

4.4.2.2. Maintenance des installations

Sur les installations photovoltaïques au sol, il est fondamental d'avoir un plan de maintenance clairement défini, traitant de toutes les parties nécessitant un contrôle plus ou moins régulier. Le plus important sera d'assurer une maintenance préventive efficace, ce qui limitera ainsi la maintenance curative.

L'essentiel du programme de maintenance sera axé sur la maintenance électrique de l'installation. Quadran dispose en interne, d'une équipe d'exploitation qualifiée et habilitée pour assurer le bon fonctionnement continu de la centrale solaire. Un contrôle visuel régulier sera également assuré sur la totalité du projet afin de vérifier la bonne tenue des installations.

La maintenance préventive s'appuie également sur 2 systèmes de télésurveillance :

- Télésurveillance de la partie onduleur :
  - contrôle des valeurs de puissances, tensions et intensité dans le système ;
  - contrôle interne des onduleurs (températures des phases) ;
  - contrôle du bon fonctionnement des onduleurs et de leur rendement.
- Télésurveillance de la partie poste de transformation :
  - contrôle des différents organes du poste ;
  - contrôle de la puissance instantanée de l'installation ;
  - contrôle du réseau ;
  - supervision des protections.

Maintenance préventive

MATERIEL	TYPE DE MAINTENANCE	FREQUENCE
Structures	Vérification visuelle de bon état de la structure (rouille, fixations) aboutissant sur une maintenance corrective en cas de défauts.	2 fois / an
Modules	Nettoyage des modules (utilisation d'eau et de balais brosses uniquement) Vérification de l'état général des modules	En fonction du besoin
Onduleurs	Maintenance corrective en cas de défauts	Selon préconisations constructeur
Poste de transformation	Contrat de maintenance avec le fabricant du poste électrique Contrôle périodique par organisme habilité Contrôle visuel exploitant	1 fois / 5ans 1 fois / an 2 fois / an
Installation électrique	Contrôle des connexions électriques Contrôle des tableaux électriques Vérification du bon fonctionnement des sectionneurs	1 fois / an

Maintenance corrective

MATERIEL	TYPE DE MAINTENANCE
Structures	Réparation sur défaut de structure
Modules	Remplacement de modules défectueux ou cassé
Onduleurs	Remplacement d'un composant défectueux Remplacement complet d'un onduleur
Poste de transformation	Maintenance sur le poste électrique par le constructeur Remise en route du poste en cas de coupure
Installation électrique	Remplacement d'un des éléments de l'installation électrique en cas de défaillance de celui-ci / Remise aux normes de l'installation

4.4.2.3. Sécurité des personnes intervenant sur le site

Intervenants sur le site

Le personnel qui interviendra sur le site devra posséder des qualifications techniques précises correspondant à leur fonction et à leur niveau de responsabilité. L'exploitation de ce site sera effectuée par :

- une équipe assurant la supervision et la conduite de l'installation : suivi du fonctionnement, des alertes, de la production, de l'entretien, etc. ;
- une équipe « maintenance » qui réalise les opérations de maintenance (préventive ou curative) sur l'installation.

Rappelons qu'aucun personnel ne travaillera à demeure sur le site. Qu'il s'agisse du gestionnaire d'actif ou des équipes de maintenance, ils interviennent de façon ponctuelle.

Formation du personnel

Le personnel sera informé des mesures de sécurité générales liées au fonctionnement des onduleurs, panneaux, poste de livraison :

- la connaissance des textes réglementaires relatifs à la sécurité sur le site ;
- la connaissance du règlement appliqué sur le site (incendies, circulation, etc.) ;
- les dangers encourus sur les postes de travail ;
- le comportement à avoir en cas d'incident ;
- les autorisations et précautions particulières si besoin ;
- les consignes particulières de prévention et les dispositifs de sécurité.

Principaux risques

Les principaux risques encourus par le personnel sur le site sont les suivants :

- chute de personne ;
- renversement d'une personne par un véhicule sur les voies de circulation ;
- blessure lors d'opérations d'entretien ou de manutention ;
- accident électrique de personne ;
- brûlures (électriques notamment).

L'utilisation des courants électriques dans l'enceinte du site engendrera des risques d'électrocution pour le personnel. Les causes à l'origine de ces risques peuvent être les suivantes :

- contacts directs avec des conducteurs nus sous tension ;
- contacts indirects par l'intermédiaire de masses métalliques mises accidentellement sous tension.

Les mesures de prévention suivantes seront adoptées :

- concernant les contacts directs : la protection du personnel sera assurée par l'isolement des matériels électriques ou leur mise sous enveloppe ;
- concernant les contacts indirects : l'intégralité des armoires sera réalisée en conformité avec les normes électriques en vigueur (norme NF C 15-100).

Seules les personnes possédant les habilitations pourront avoir accès aux locaux transformateurs et/ou basse tension maintenus en permanence fermés à clef. D'une façon générale, conformément à la réglementation en vigueur, toute intervention sur le matériel électrique fera l'objet d'une procédure préalable de consignation. De même, les installations électriques feront l'objet d'une vérification annuelle. Enfin, les employés assurant la maintenance disposeront d'équipements de protection incendie

4.4.2.4. Entretien du site

Une centrale solaire et ses abords demandent un certain entretien régulier, tout au long de la durée d'exploitation de la centrale.

Pastoralisme

Actuellement, Quadran exploite 35 centrales solaires au sol, totalisant environ 183 MW. Dans le cadre de l'exploitation de ces centrales, un entretien régulier de la végétation est nécessaire afin de limiter les pertes de production liées à l'ombrage sur les panneaux solaires. Pour ce faire, plusieurs solutions existes parmi lesquelles le traitement chimique (utilisation de produits phytosanitaires), l'intervention mécanique (utilisation de débroussailleuses thermiques) ou encore le pastoralisme.

Souhaitant s'inscrire dans une démarche de développement durable pour ses centrales, en exploitant l'énergie solaire dans le respect de l'environnement tout en favorisant les activités agricoles, Quadran a fait le choix du pâturage ovin et caprin.

Fin juin 2019, 80 % des centrales solaires pâturables exploitées par Quadran bénéficient de ce mode de gestion, pour une superficie totale d'environ 270 ha. Pour les centrales ne pouvant pas faire l'objet de pastoralisme (par exemple les centrales implantées sur des sites pollués), une intervention mécanique est réalisée.

La gestion de la végétation par pastoralisme est désormais généralisée à toutes les nouvelles centrales solaires de Quadran.

Centrale solaire de Libron (Béziers) – Quadran

Une synergie entre éleveurs ovins et exploitants solaires

La mise en place du pastoralisme sur les centrales solaires de Quadran repose sur des partenariats avec des éleveurs locaux. Des conventions pluriannuelles sont mises en place avec des éleveurs pouvant intervenir dans l'ensemble des départements de France métropolitaine et d'Outre-mer (comme par exemple dans l'Aude, l'Hérault, le Gard, le Tarn, la Marne ou encore la Nouvelle-Calédonie).

Ce conventionnement permet de pérenniser l'activité des éleveurs pendant toute la durée d'exploitation de la centrale (20 ans renouvelable). En outre, l'utilisation des terrains pâturables dans les centrales solaires permet aux éleveurs de sécuriser leur troupeau grâce aux différents dispositifs de sécurité présents sur les sites (clôtures, caméras de vidéosurveillance et dispositif anti-intrusion) et ainsi réduire les risques de vol.

La présence d'éleveurs dans les centrales solaires présente également des avantages pour Quadran qui est informé de tout disfonctionnement qui pourrait être constaté sur les installations (structures porteuses, panneaux solaires, câbles etc.) et permet ainsi d'optimiser la production d'électricité.

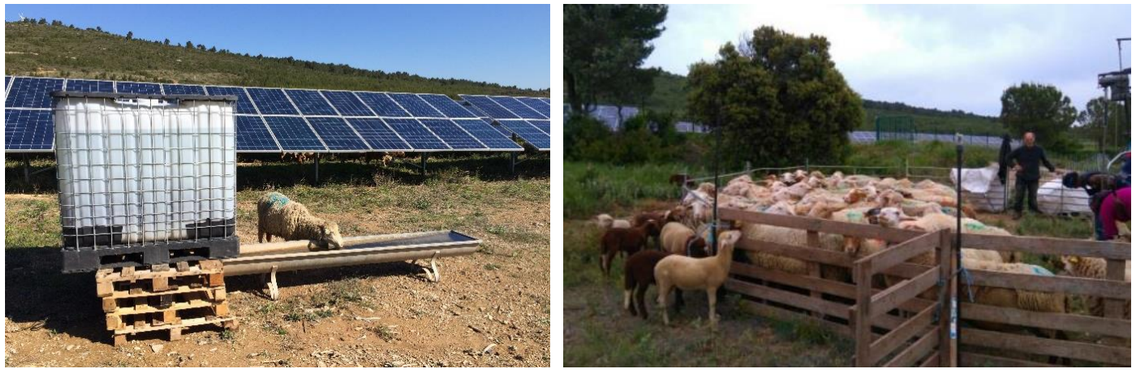
Ce type de partenariat constitue une synergie entre l'activité agricole et l'activité de production d'électricité.

Un mode de gestion pour le maintien de la biodiversité

Le maintien de la couverture végétale par un pastoralisme durable contribue à favoriser la biodiversité locale en limitant l'enfrichement des terrains.

En concertation avec Quadran, les éleveurs font en sorte de respecter un certain équilibre de pression de pâturage sur les milieux, afin d'éviter le surpâturage ou bien le sous-pâturage. Ainsi, en fonction du climat, du type de végétation ou encore de la taille de la centrale, les modalités de mise en place du pastoralisme peuvent être différentes.

Tout d'abord, la taille du troupeau est adaptée à la ressource disponible et peut varier de 50 à 200 bêtes selon les caractéristiques des centrales solaires. Ensuite, certaines centrales ne permettent pas d'installer en permanence un troupeau (ressource alimentaire limitée, climat trop chaud, etc.). Dans ce cas, des interventions ponctuelles sont prévues 1 à 2 fois par an sur plusieurs semaines (3 à 8 semaines), en fonction de l'évolution de la végétation et du calendrier écologique. Il est également possible d'installer en permanence un troupeau en fonction de la nature de la végétation. Dans ce cas, du matériel spécifique peut être installé en fonction des besoins des éleveurs (abris, mangeoires, abreuvoirs, etc.).



Exemples d'équipements installés sur les centrales solaires – Quadran

Exemple de résultat obtenu

Etat de la végétation après 1 mois de pâturage (mi-février à mi-mars 2016) – Quadran

Entretien des panneaux

Les panneaux photovoltaïques ne requièrent aucun entretien technique spécifique. Les modules photovoltaïques devront offrir une surface la plus propre possible de façon à garantir un rendement maximum A cet effet, l'exploitant procédera à des opérations de lavage dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques (environ une fois par an maximum). Le nettoyage s'effectuera à l'eau sans aucun détergent ni produit chimique. Cette opération sera effectuée à l'aide d''un véhicule équipé d'une citerne d'eau et d'une lance à eau haute pression.

4.4.3 - Intégration écologique de la centrale

Le groupe Quadran, dans le cadre de ses activités de production d'énergies renouvelables, s'est associé au bureau d'études « *Eco-Med* » (spécialisé en écologie) et à l'unité mixte de recherche de l'IMBE (Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine) pour élaborer un projet dont l'objectif est de développer un système d'aide à l'intégration des préoccupations sur le fonctionnement des écosystèmes ainsi que la dynamique de la biodiversité dans les centrales photovoltaïques.

Il s'agit du projet PIESO (Processus d'Intégration Ecologique de l'Energie Solaire), débuté en août 2014, pour une durée de 3 ans. Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'appel à projet de l'ADEME intitulé « *intégration optimisée des énergies renouvelables et maitrise de la demande d'électricité* » (2014).

L'intégration écologique des centrales photovoltaïques est au cœur du projet PIESO dont l'objectif final vise un impact neutre voire d'une plus-value écologique des centrales photovoltaïques, notamment sur des sites dégradés. Les objectifs principaux de ce projet sont de :

- Mettre en place une veille et une analyse critique de l'efficacité des mesures environnementales préconisées lors de mises en place d'infrastructures photovoltaïques,
- Définir et expérimenter des modalités d'intégration des préoccupations sur le fonctionnement des écosystèmes et la dynamique de la biodiversité, en amont des projets et pendant toute la durée de vie d'une centrale photovoltaïque,
- Définir des protocoles de récoltes et d'analyse de données permettant des interprétations et des validations scientifiques (notamment par l'usage de traitements statistiques).

Dans le cadre du présent projet de la centrale au sol « le Moulin », Quadran a d'ores et déjà mis en pratique les premières préconisations dans le choix du site et des modalités techniques du projet.

Quadran souhaite s'inscrire dans une démarche de développement continu et intégré de ses centrales afin d'exploiter l'énergie solaire dans le respect de l'environnement, tout en limitant les impacts écologiques.

⇨ **Exemple d'un protocole d'expérimentation**

Actuellement, une expérimentation de restauration écologique est en cours. La restauration écologique pourrait être un processus efficace pour rétablir sur un écosystème ciblé dégradé ou endommagé par l'implantation de centrales solaire, un ensemble de fonctions à partir d'un écosystème de référence.

Le but de cette expérimentation est de tester différentes techniques de restauration écologique de la communauté végétale de référence, suite à l'installation de la centrale photovoltaïque de Roquefort-de-Corbières (11 - Aude) et d'analyser l'impact de la centrale (modification du microclimat sous les panneaux solaires) sur les communautés végétales.

Trois techniques de restauration écologiques sont mises en place (transfert de foin, semis d'une espèce monospécifique et apport de vermicompost), en plus d'une modalité témoin. Ces quatre traitements sont testés sur deux intensités d'emprises (hors et sous panneaux solaire), suivi par plusieurs mesures d'humidités du sol et des radiations photosynthétiques actif, pour estimer l'impact des panneaux sur les communautés végétales.

Expérimentation de restauration écologique

4.4.4 - Démantèlement de la centrale solaire et remise en état du site

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

4.4.4.1. Déconstruction des installations

La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien dans toutes circonstances mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, bouleversement économique...). Toutes les installations seront démantelées :

- le démontage des tables de support y compris les structures d'ancrage,
- le retrait des locaux techniques ainsi que du poste de livraison,
- l'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines,
- le démontage de la clôture périphérique et des équipements annexes (système de lutte contre les incendies, système de vidéosurveillance,…),

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation sont de l'ordre de 3 mois.

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

Le tableau suivant permet de se rendre compte de la méthode du démantèlement des différents équipements.

Fonction sur la centrale	Eléments	Rappel du type de fixation et méthode de démantèlement
Production de l'électricité	Panneaux photovoltaïques	Vissés sur les structures porteuses → simple dévissage
Supports des panneaux	Structures métalliques porteuses	Fixées sur les pieux battus → simple déboulonnage
Ancrage des structures	Fondations	Pieux battus : ancrées dans le sol à l'aide d'un forage → simple arrachage
Transformation, livraison de l'électricité et maintenance	Locaux techniques + poste de livraison + local de stockage	Posés au sol dans des excavations → enlèvement à l'aide d'une grue
Sécurité et surveillance des installations	Clôture	Enfoncées dans le sol → simple arrachage
	Caméras et détecteurs	Fixées à des poteaux → simple dévissage des éléments

4.4.4.2. Recyclage des modules et onduleurs

Les modules

Le procédé de recyclage des modules à base de silicium cristallin est un simple traitement thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boite de connexion sont brûlés par le traitement thermique.

Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le process de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules,
- Soit fondues et intégrées dans le process de fabrication des lingots de silicium.

Il est donc important, au vu de ces informations, de concentrer l'ensemble de la filière pour permettre l'amélioration du procédé de séparation des différents composants (appelé "désencapsulation").

Filière de recyclage

Le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est devenu obligatoire en France depuis Août 2014. La refonte de la directive DEEE – 2002/96/CE a abouti à la publication d'une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont désormais considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des DEEE.

Les principes :

- responsabilité du producteur (fabricant/importateur) : les opérations de collecte et de recyclage ainsi que leur financement, incombent aux fabricants ou à leurs importateurs établis sur le territoire français, soit individuellement soit par le biais de systèmes collectifs,
- gratuité de la collecte et du recyclage pour l'utilisateur final ou le détenteur d'équipements en fin de vie,
- enregistrement des fabricants et importateurs opérant en UE,
- mise en place d'une garantie financière pour les opérations futures de collecte et de recyclage lors de la mise sur le marché d'un produit.

En France c'est l'association européenne PV CYCLE, via sa filiale française qui est chargée de collecter cette taxe et d'organiser le recyclage des panneaux en fin de vie. Fondée en 2007, PV CYCLE est une association européenne à but non lucratif, créée pour mettre en œuvre l'engagement des professionnels du photovoltaïque sur la création d'une filière de recyclage des panneaux en fin de vie. Constituée entre autres de fabricants, d'importateurs, d'instituts de recherche, PV cycle compte aujourd'hui 50 membres engagés dont les fabricants Trina Solar, Photowatt, Centrosolar, LG, Hyundai, Atersa, Moserbaer, YingliSolar et Canadian Solar.

Aujourd'hui cette association gère un système complètement opérationnel de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques en fin de vie dans toute l'Europe.

La collecte des panneaux en silicium cristallin et des couches minces s'organisent selon trois procédés :

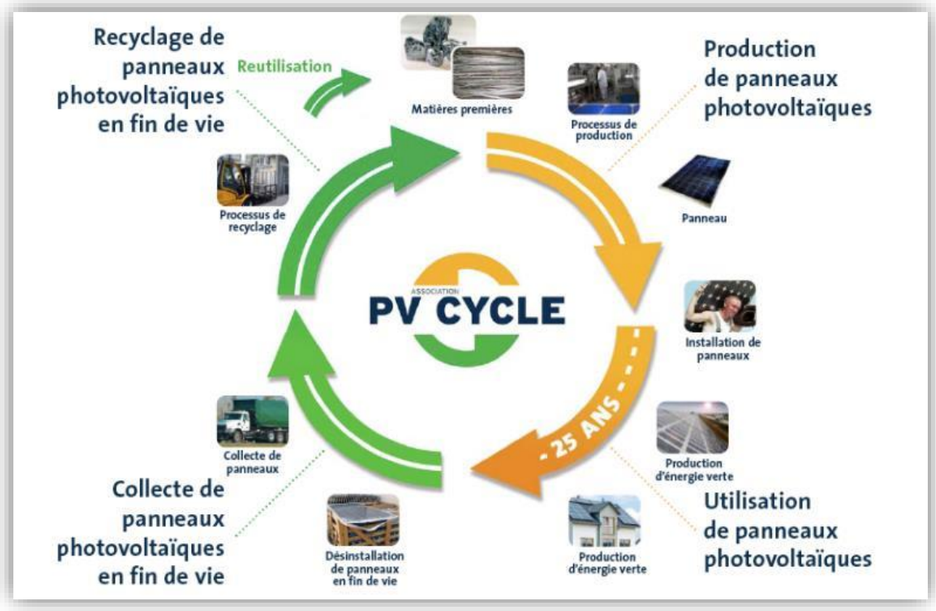
- containers installés auprès de centaines de points de collecte pour des petites quantités,
- service de collecte sur mesure pour les grandes quantités,
- transport des panneaux collectés auprès de partenaires de recyclage assuré par des entreprises certifiées.

Les panneaux collectés sont alors démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits.

Les objectifs sont de :

- réduire les déchets photovoltaïques ;
- maximiser la réutilisation des ressources (silicium, verre, semi-conducteurs…) ;
- réduire l'impact environnemental lié à la fabrication des panneaux.

Aujourd'hui, la structuration de la filière de recyclage des modules photovoltaïques est en cours afin d'être opérationnelle dans 15 ou 20 ans, lors de la fin de vie des premières installations.



Analyse du cycle de vie des panneaux polycristallins (source : PVCycle)

Solution de recyclage

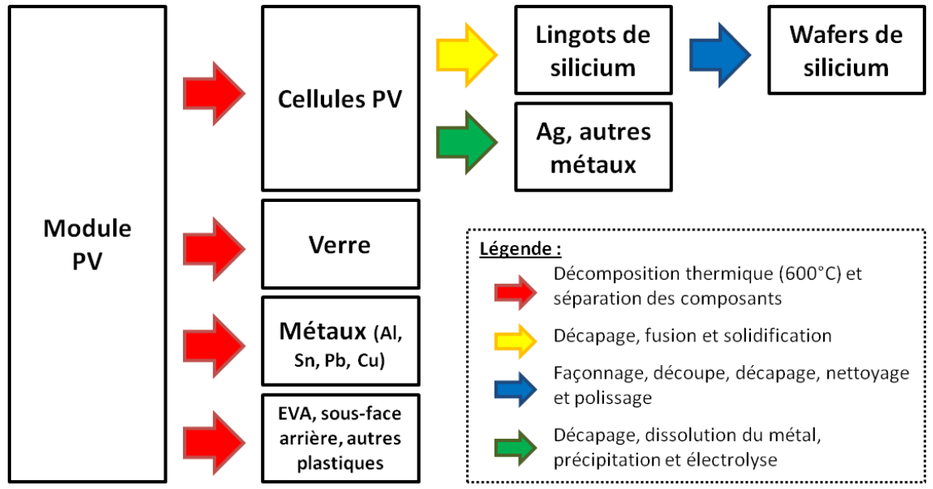
En termes de recyclage, on peut préciser que les modules sont principalement composés de verre, d'aluminium et de silicium, qui sont tous des matériaux recyclables. L'élément de base du panneau, c'est à dire la cellule photovoltaïque, sera recyclé pour servir à nouveau de matière de base à l'industrie photovoltaïque. L'aluminium, les verres et les câblages nécessaires à la fabrication des modules sont, pour leur part, recyclés dans les filières existantes pour ces produits.

Les adhérents de PV cycle se sont engagés à recycler au minimum 85% des constituants des panneaux solaires, valeur qui tient compte des pertes dues au procédé de recyclage des différents composants.

Le tableau ci-après présente le poids des différents matériaux constitutifs d'un panneau solaire classique. Il y est fait mention de leur pourcentage du poids total du panneau ainsi que des possibilités de recyclage de chacun d'eux.

Matériau	Composants concernés	% du poids du panneau	Solutions de recyclage
Verre	Verre (face principale)	66 %	Recyclage du verre (par ex. par flottaison)
Aluminium (Al)	Cadre, grille collectrice	16 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
EVA	Encapsulation	7.5 %	Recyclage par l'industrie des polymères
TPT	Film (sous-face arrière)	4 %	Recyclage par l'industrie des polymères
Silicium (Si)	Cellules photovoltaïques	3.5 %	Recyclage par production de nouveaux wafers (→ de cellules PV)
Cuivre (Cu)	Câbles	0.6 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Autres plastiques	Boîtier de jonction, câbles	2 %	Recyclage par l'industrie des polymères
Argent	Cellules photovoltaïques	< 0.01 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Etain (Sn)	grille collectrice	< 0.1 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Plomb (Pb)	grille collectrice	< 0.1 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)

Le visuel ci-après présente quant à lui le résumé du processus de recyclage des modules.



Processus de recyclage des modules

Les onduleurs et transformateurs

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'Union Européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

Les câbles électriques et gaines

Les câbles seront déposés et recyclés en tant que matières premières secondaires dans la métallurgie du cuivre. Les gaines seront déterrées et envoyées vers une installation de valorisation matière (lavage, tri et plasturgie) ou par défaut énergétique.

4.4.4.3. Recyclage des autres matériaux

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières de recyclage classiques. Les pièces métalliques facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.

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

5.1 - CARACTERISATION DES INCIDENCES ET CONCEPT D'INCIDENCE

5.1.1 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences

L'identification des incidences attribuables au projet est basée sur l'analyse des incidences **positives et/ou négatives** résultant des interactions entre le milieu touché et l'activité industrielle.

Les sources potentielles d'impacts liées au projet sont définies comme l'ensemble des activités prévues lors des **différentes phases** (installation, exploitation, entretien, démantèlement et réaménagement) qui constituent le projet. Les conséquences de ces impacts peuvent être positives ou négatives.

Deux types d'impacts différents peuvent être engendrés par le projet. Les incidences **directes** traduisent une conséquence immédiate du projet dans l'espace et dans le temps : incidences structurelles (consommation d'espace, disparition d'espèces…) et incidences fonctionnelles (production de déchets, modification des flux de circulation…). Les incidences **indirectes** découlent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine une incidence directe : la disparition d'une espèce suite à la destruction de son habitat (incidence indirecte négative) ou la dynamisation du contexte socio-économique local (incidence indirecte positive) par exemple.

Par ailleurs, la durée d'expression d'une incidence peut être variable et elle n'est en rien liée à son intensité. Il existe des incidences **temporaires** ou **permanentes**. L'incidence temporaire est limitée dans le temps et ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée, comme pendant la phase travaux par exemple. Les incidences permanentes sont dues à la construction même du projet ou à ses incidences fonctionnelles et persistantes dans le temps.

A cette notion de durée peut être ajouté le délai d'apparition de l'incidence. L'incidence induite par l'activité étudiée peut apparaître à **court, moyen et/ou long terme**.

5.1.2 - Méthode d'évaluation des incidences

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les incidences environnementales temporaires et permanentes, directes et indirectes, identifiées pour le projet repose sur l'appréciation de l'intensité, de l'étendue, de l'instant d'apparition et de la durée de l'incidence appréhendée.

La combinaison entre la nature, l'intensité, l'étendue, le délai d'apparition et la durée permet de définir le niveau d'importance de l'incidence du projet affectant une composante environnementale.

5.1.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des incidences

Les critères d'évaluation des incidences utilisés dans ce chapitre sont les suivants :

Incidence nulle ou très faible : Incidence n'ayant pas de poids réel sur l'intégrité du thème.

Incidence faible : Incidence prévisible à portée locale et/ou ayant un poids réel limité sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation pas nécessaires.

Incidence modérée : Incidence prévisible à portée départementale et/ou ayant un poids réel faible sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation éventuelles.

Incidence forte : Incidence prévisible à portée régionale et/ou ayant un poids réel important sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation nécessaires.

Incidence très forte : Incidence prévisible à portée nationale ou internationale et/ou ayant un poids réel majeur sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation obligatoires.

5.2 - INCIDENCES SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE ET LE CLIMAT

5.2.1 - Evaluation des Incidences sur la consommation énergétique

Le photovoltaïque est classé parmi les énergies renouvelables car il utilise pour son fonctionnement une source d'énergie primaire inépuisable, le rayonnement solaire. Pour qu'une énergie soit qualifiée de « renouvelable », elle se doit de produire beaucoup plus d'énergie que celle dont elle a besoin au cours de son cycle de vie (source : photovoltaique.info). Le « temps de retour énergétique » correspond au ratio entre l'énergie totale consommée au cours de sa fabrication, de son transport, de son installation, de son recyclage et l'énergie produite annuellement.

Bien qu'aucune pollution ne soit émise lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique, la fabrication, le fonctionnement et le traitement en fin de vie des systèmes PV peuvent avoir un impact sur l'environnement (transformation de matières premières plus ou moins spécifiques, fabrication des modules,…). Ces impacts sont évalués au chapitre suivant.

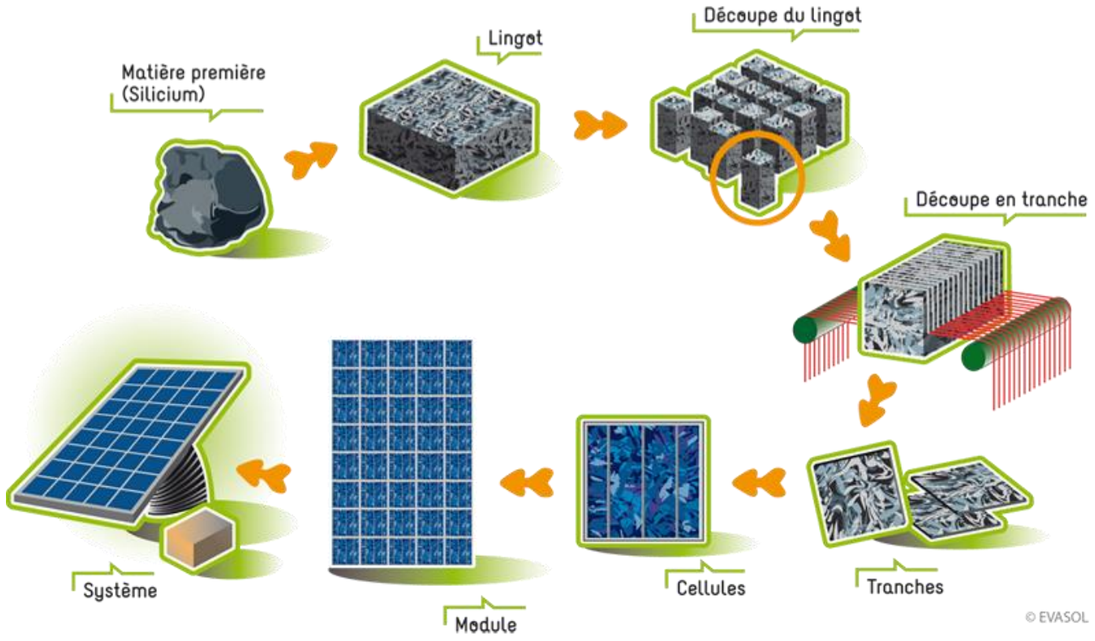
La production d'énergie PV étant renouvelable, c'est-à-dire produite en quantité supérieure à l'énergie consommée au cours de son cycle de vie, la centrale présente un impact positif sur la consommation d'énergie.

5.2.2 - Incidences liées à la fabrication des modules photovoltaïques

Cet impact ne fait pas partie directement du projet. Il est néanmoins utile de faire le point sur les modalités de fabrication des modules photovoltaïques. Les capteurs PV, comme tout produit industriel, ont en effet un impact sur l'environnement. Il est essentiellement dû à la phase de fabrication qui nécessite une consommation d'énergie et l'utilisation de produits chimiques toxiques, employés d'ordinaire dans l'industrie électronique.

Les cellules photovoltaïques sont à base de silicium. Issu de la silice, cet élément est essentiellement utilisé en électronique. Après purification et « dopage », le silicium est découpé pour former les cellules et recouvert de pistes de collecte des électrons. Il est à noter que la pureté du silicium « photovoltaïque » est moindre que celle du silicium utilisé dans l'industrie électronique ; il est donc moins couteux à produire, notamment en termes de consommation d'énergie.

Les résultats d'analyse du cycle de vie (source : HESPUL – Juillet 2009) confirment que la production d'électricité photovoltaïque présente un bilan environnemental favorable. Ces résultats sont cependant restreints à la filière du silicium cristallin (90% du marché) existante actuellement en Europe, hors recyclage en fin de vie.



Chaîne de fabrication du panneau photovoltaïque

L'impact majeur est la dépense énergétique pendant la phase de fabrication, provenant à plus de 40% du raffinage du silicium. Etant donné qu'un système photovoltaïque est un générateur d'électricité, cet effet est plus que compensé par son utilisation. Le temps de retour énergétique 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.

La production d'1 kWh par le photovoltaïque représente l'émission de 55 g eq-CO_2 (« grammes équivalent CO_2 »). En France, les émissions de CO_2 de l'électricité à la production varient fortement selon que l'on considère la moyenne annuelle sur l'ensemble des moyens de production, les émissions des seuls parcs nucléaires et renouvelables (sans émissions directes), ou la production du parc de centrales gaz ou charbon (de l'ordre de 350 à 950 g eq-CO_2/kWh en émissions directes). Ceci conduit de fait à des variations saisonnières importantes du contenu en CO_2 du kWh livré sur le réseau. A titre comparatif, un kWh produit par une centrale nucléaire représente l'émission de 6 g eq-CO_2, cette valeur monte à 406 g eq-CO_2 pour une centrale à gaz, 1038 g eq-CO_2 pour une centrale à charbon.

Les améliorations futures de la filière de production concernent tout d'abord le silicium solaire. Les réacteurs à lit fluidisés pour la voie chimique ou la voie métallurgique permettent une économie de 10% à 20% de la dépense énergétique totale. Ensuite, la diminution de l'épaisseur des plaques de silicium permet une économie de matériau. De la même manière, la pose de modules sans cadre réduit l'énergie grise du système. L'augmentation du rendement des cellules va elle aussi peser favorablement dans la balance. Enfin la mise en œuvre garantissant une productibilité optimale des systèmes permet de limiter leur impact environnemental.

Pour aller plus loin, la conception des systèmes doit intégrer leur fin de vie, et plus particulièrement leur démontage. L'association européenne PV Cycle, regroupant des fabricants de modules photovoltaïques, a vu le jour en 2007. Une de ses tâches est de rendre possible le recyclage des modules.

La fabrication des modules photovoltaïques constitue le seul impact négatif dans le domaine des énergies renouvelables. Néanmoins, l'énergie utilisée pour produire ces modules est rapidement récupérée. L'énergie solaire reste aujourd'hui un moyen de production énergétique parmi les moins émetteurs de gaz à effet de serre. Une filière de valorisation existe à ce jour, le fournisseur de modules pour le projet est membre de l'association PV Cycle.

5.2.3 - Evaluation des Incidences sur le climat

5.2.3.1. Incidences sur le climat et les émissions de gaz à effets de serre

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.

L'implantation du projet de Perpignan ne nécessite aucune opération de défrichement.

Le projet est prévu pour une durée minimale de 20 ans et une puissance d'environ 1,55 MWc, correspondant à une production annuelle de près de 2 250 MWh, soit la consommation moyenne de 1 921 équivalent habitant (Source : ADEME – Equivalent habitant : 1 174 kWh/an habitant hors chauffage et eau chaude).

Le projet de création d'unité photovoltaïque revêt une importance prépondérante dans le cadre des actions de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre, puisqu'il permettra d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'en moyenne 753 tonnes de CO_2 par an, soit un total de 15 060 tonnes de CO_2 évitées sur toute la durée de vie de l'installation (source : IEA (International Energy Agency) : 0,334 kg CO_2 /kWh).

En phase exploitation, le projet présente un impact positif sur le climat et les émissions de gaz à effet de serre.

5.2.3.2. Incidences sur le microclimat

Changement de la fonction d'équilibre climatique local des modules

La construction de modules sur des surfaces au sol est susceptible d'entraîner des changements climatiques locaux. Des mesures, réalisées sur des installations du même type, ont révélé que les températures en dessous des rangées de modules pendant la journée sont nettement inférieures aux températures ambiantes en raison des effets de recouvrement du sol. Pendant la nuit, les températures en dessous des modules sont par contre supérieures de plusieurs degrés aux températures ambiantes.

Ces modifications de températures localisées ne sont toutefois pas en mesure d'induire une dégradation majeure des conditions climatiques locales, notamment du fait de l'occupation diffuse du site par les panneaux (espacement entre les rangées).

Formation d'« îlots thermiques »

Les surfaces modulaires sont sensibles à la radiation solaire, ce qui entraîne un réchauffement rapide et une élévation des températures. Les températures maximales atteignent autour de 50° - 60° et peuvent être dépassées en été par des journées très ensoleillées. Toutefois, contrairement aux installations sur les toits, les installations photovoltaïques au sol bénéficient d'une meilleure ventilation à l'arrière et chauffent donc moins.

La couche d'air qui se trouve au-dessus des panneaux se réchauffe en raison de cette hausse des températures (par ailleurs indésirable du point de vue énergétique). L'air chaud ascendant occasionne des courants de convexion et des tourbillonnements d'air. Il ne faut pas s'attendre à des effets de grande envergure sur le climat dus à ces changements microclimatiques.

Ces changements de température peuvent influencer positivement ou négativement à petite échelle l'aptitude des modules à devenir des habitats pour la faune et la flore.

En phase exploitation, le projet présente un impact direct et temporaire faible sur les conditions microclimatiques.

5.2.4 - Vulnérabilité du projet au changement climatique

5.2.4.1. Principales conséquences du changement climatique

Le changement climatique à l'œuvre aujourd'hui aura des conséquences multiples et difficiles à caractériser avec précision. Il devrait induire des modifications à l'échelle régionale et planétaire de la moyenne des températures, des précipitations et d'autres variables du climat, ce qui pourrait se traduire par des changements mondiaux dans l'humidité des sols, par une élévation du niveau moyen de la mer et par la perspective d'épisodes climatiques plus extrêmes (forte chaleur, inondation, sécheresse, ...).

Chaleur et température

Les scientifiques tablent sur une hausse de la température moyenne de la surface de la Terre comprise entre 0,3 et 4,8°C selon la quantité des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2100.

D'une façon générale, les écarts thermiques entre les saisons et les continents seront moins marqués, l'élévation de température sera plus forte aux pôles qu'à l'équateur, sur les continents que sur les océans, la nuit que le jour et plus élevée en hiver qu'en été. Le régime hydrologique sera modifié par l'accélération du cycle évaporation-précipitation.

Les deux principales conséquences attendues sont un déplacement vers les pôles des zones climatiques tropicales (d'environ 100 km par degré d'élévation de température) et l'accentuation de la dynamique et des contrastes climatiques (A. Nicolas, 06/2004).

« *Le réchauffement le plus important est attendu sur les terres émergées et aux latitudes élevées, et le moins important est escompté dans le sud de l'océan indien et dans certaines parties de l'Atlantique nord* » (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2007).

Pluie et orage

Les précipitations seront plus importantes aux latitudes élevées et plus faibles dans la plupart des régions émergées subtropicales.

Selon le GIEC, la qualité de l'eau douce pourrait être altérée, bien que ceci puisse être compensé par des débits plus importants dans certaines régions.

Augmentation du niveau des mers et des océans

En 50 ans, le niveau des océans s'est élevé de 10 centimètres. Une tendance qui devrait se poursuivre voire s'accélérer dans les années à venir. Selon les experts de la NASA, une montée des océans d'au moins un mètre est inévitable dans les 100 à 200 ans qui viennent.

Depuis le début de l'ère industrielle, les océans ont absorbé la moitié des émissions anthropiques de CO_2, ils agissent comme un régulateur. Cependant, cela se traduit par une augmentation de l'acidité des océans à un rythme inconnu.

L'élévation du niveau des mers est clairement due au réchauffement des températures. Depuis la fin du XIXe siècle, la mer s'est mise à monter, d'abord doucement (20 cm au cours du XXe siècle) puis de plus en plus vite : le niveau a déjà augmenté de 3 cm de 1993 à 2003 et la hausse moyenne pourrait aller jusqu'à 82 cm d'ici la fin du siècle. Cette élévation est liée pour un tiers à la dilatation de l'eau de mer suite au réchauffement et pour deux tiers à la fonte des glaces terrestres, à savoir les glaciers et les calottes de l'Arctique et de l'Antarctique (CNRS). Ce phénomène, ajouté aux tempêtes et aux inondations côtières, menace les populations arctiques concentrées dans les zones d'estuaires et celles des petites îles.

Autre conséquence de la montée du niveau des océans, de nombreuses grandes villes, construites sous le niveau de la mer, pourraient être envahies par les eaux. C'est notamment le cas de Miami, New York, Tokyo, Singapour, Amsterdam ou encore Rotterdam.

Déplacement des populations humaines

Le changement climatique peut induire d'importants flux migratoires pour les populations vulnérables à savoir :

- les populations vivant à une altitude peu élevée et menacées par les conséquences de la hausse du niveau de la mer et des océans (risque de submersion marine). Rappelons qu'aujourd'hui, 1 personne sur 10 dans le monde habite dans une zone menacée par la montée des eaux,
- les populations subissant déjà la sècheresse (famine, pénurie d'eau, …), dont les effets vont largement s'accentuer du fait de vagues de chaleur plus longues et plus fréquentes.

En 2014, la Nouvelle-Zélande a accueilli les premiers réfugiés climatiques de l'histoire (venant de l'archipel des Kiribati).

Modification de la répartition des espèces faunistiques et floristiques

Le réchauffement climatique entraîne une transformation du milieu physique (constantes abiotiques, édaphiques,…) susceptible de se traduire par la modification, la disparition et l'apparition de certains habitats. Ces modifications du biotope peuvent induire des changements dans l'aire de répartition des espèces (migration) modifiant les grands équilibres. Le changement climatique, et surtout sa cinétique, peut également induire la disparition de certaines espèces n'ayant pas eu le temps suffisant pour s'adapter aux nouvelles conditions de leur habitat.

Ainsi, pour garder des conditions de vie optimale, les espèces doivent soit tolérer le changement, soit se déplacer, soit s'adapter pour éviter l'extinction. Les végétaux s'étendent en altitude pour éviter la chaleur des plaines et certaines espèces de poissons optent pour une descente vers les fonds marins.

Face à ce phénomène, les espèces à faible mobilité sont désavantagées. C'est particulièrement les cas des végétaux ou encore des coraux, dont les capacités de dissémination peuvent être inférieures à l'ampleur du déplacement de l'aire de répartition. Dans ce cas, l'espèce concernée peut parfois survivre à l'extinction en trouvant refuge dans les quelques habitats au microclimat favorable qui subsistent. Dans le cas contraire, seule une migration assistée par l'homme peut sauver l'espèce.

Les changements dans les dynamiques de prédation, les associations de végétaux, la compétition et le mutualisme peuvent avoir des impacts substantiels au niveau des populations. Ainsi, toute la chaîne alimentaire pourrait être bouleversée.

Augmentation de la sècheresse (risque incendie)

Le changement climatique, du fait de l'augmentation de l'évaporation liée à la hausse des températures et les faibles quantités de précipitations, renforce l'intensité et la durée de la sècheresse des sols. Les effets sont déjà visibles dans différentes régions du monde, dont le Bassin méditerranéen (5e rapport GIEC 2013).

Lors de pluies violentes, les sols ne peuvent pas infiltrer les eaux induisant des inondations et une baisse de la recharge des aquifères. Ainsi, le bassin méditerranéen devient de plus en plus sec, le rendant encore plus vulnérable aux sécheresses et aux incendies.

5.2.4.2. Incidences du changement climatique sur le projet

Au vu des caractéristiques et de la nature du projet, ce dernier est peu vulnérable aux conséquences du changement climatique :

- Le parc photovoltaïque est localisé à une altitude de plus de 20 m NGF au-dessus du niveau de la mer. En conséquence, le projet n'est pas vulnérable à une augmentation du niveau de la mer, à minima au cours des 100 prochaines années ;
- Au regard de sa nature et de sa position géographique, le projet n'est pas vulnérable à d'éventuels flux migratoires, modifications des écosystèmes et modifications de la répartition des espèces faunistiques et floristiques (espèces exotiques envahissantes notamment) ;
- Au vu du respect des obligations de gestion des risques incendie autour des locaux, des dispositifs de sécurité prévus pour chacune des installations électriques et des pistes DFCI présentes sur site le projet n'est pas particulièrement vulnérable à l'augmentation des épisodes de sécheresse et du risque d'incendie.

5.2.5 - Synthèse des Incidences sur le climat et la consommation énergétique

Impact sur	*Phase*	*Intensité*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Consommation énergétique	Cycle de vie total	Forte	Positif	Direct	Temporaire	Court terme
Climat	Exploitation	Modérée	Positif	Direct	Permanent	Court terme
Vulnérabilité au changement climatique	Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

5.3 - INCIDENCES SUR LA TOPOGRAPHIE, LES SOLS ET LA STABILITE DES TERRAINS

5.3.1 - Synthèse des aménagements projetés

La phase de construction comprend la mise en place du chantier et la réalisation des travaux de construction jusqu'à l'achèvement de l'installation. La mise en place du chantier et des installations annexes (bungalows, stockage des matériaux,…) aura lieu sur le terrain même du projet (sites clôturés).

Le présent projet prévoit des aménagements relativement peu destructifs. L'ensemble des corps de métier impliqués dans le projet (génie civil/électricité/ câblage / VRD…) interviendra sous la responsabilité du maître d'ouvrage qui s'assurera de la bonne conduite des travaux suivants :

- préparation du site : étude géotechnique, création des espaces de circulation ;
- pose des clôtures et mise en place du dispositif anti-intrusion ;
- préparation et installation de chantier ;
- mise en œuvre de l'installation photovoltaïque :
  - l'implantation des ancrages,
  - le montage des structures,

- la pose des modules photovoltaïques,
- travaux électriques et protection contre la foudre,
- raccordement au point au réseau public.

Dès la fin des opérations de préparation du site, le montage des unités photovoltaïques s'enchaînera. En considérant plusieurs équipes et le lancement d'opérations en parallèle (structure porteuse, mise en place des panneaux, branchements des panneaux, raccordement), la durée du chantier est estimée à 3 mois.

5.3.2 - Evaluation des Incidences sur la topographie

Le secteur d'implantation du projet ne présente pas de topographie accidentée, aucun traitement des terrains par terrassement ou nivellement ne sera réalisé. Par ailleurs, les profils topographiques des bassins ne doivent pas être modifiés afin de conserver leur volume actuel et le fonctionnement hydrologique.

La centrale est conçue pour s'adapter au mieux à la topographie du terrain et limiter l'impact sur les sols. La technologie de structure sur pieux battus ou forés est à ce jour pressentie. Les structures sont ajustées en hauteur pour suivre les éventuelles variations de la microtopographie des terrains tout en conservant une inclinaison optimale des modules vers le soleil. Au-delà de sa facilité de mise en œuvre et son coût réduit, elle permet une utilisation du sol minimale et une plus grande réversibilité du site lors du démantèlement.

Les travaux de préparation des terrains n'induiront aucune modification de la topographie et les modules seront implantés en suivant la topographie du secteur.

5.3.3 - Evaluation des Incidences sur les sols

5.3.3.1. Tassement et imperméabilisation partielle

Impacts induits par la phase travaux

Au vu de la nature du site, les sols ne présentent pas de sensibilité au tassement. En effet, les terrains ont été creusés sur environ 2 m de profondeur lors de la création des bassins de décantation accueillant le projet envisagé et l'horizon agricole des sols n'est plus présent.

Durant la phase chantier, le projet sera à l'origine d'imperméabilisation partielle du sol du fait :

- des travaux de construction des bâtiments techniques,
- de la mise en œuvre de pistes lourdes pour la circulation des engins,
- de l'emploi d'engins (camions, grue de chantier,…) pour la mise en place des pieux, pour la livraison des modules et la pose des panneaux. Du fait du petit nombre d'engins et de leur taille, les impacts du type imperméabilisation seront limités.

En phase chantier, le projet présente un impact direct et temporaire qui reste faible sur l'imperméabilisation directe voire nul sur le tassement du sol du fait de l'absence d'enjeu.

Impacts pendant le fonctionnement

Une imperméabilisation du sol est causée par la pose de fondations sur pieux, ainsi que la construction de bâtiments d'exploitation et d'aménagements (pistes de circulation et zones de manœuvre).

Dans le cas présent (fondation sur pieux), le taux d'imperméabilisation estimé est inférieur à 2 % (bâtiment d'exploitation compris) de la surface totale de l'installation photovoltaïque, et est déterminé presque exclusivement par la surface au sol des bâtiments d'exploitations.

De par la faible surface du site imperméabilisée et le caractère réversible de l'aménagement, les impacts prévisibles de type imperméabilisation sont qualifiés de faibles et temporaires.

Impacts induits par le démantèlement

Le démantèlement de la centrale et la remise en état du site induiront 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. pourront créer un impact sur le sol de type tassement et imperméabilisation. De la même manière qu'en phase travaux d'implantation, le petit nombre d'engins et leur taille limiteront ces impacts.

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). Dans le second cas, il n'y aura plus aucun impact de type imperméabilisation.

5.3.3.2. Recouvrement

La surface recouverte par une installation est la projection de la surface modulaire sur le plan horizontal. Cet impact n'existe qu'en phase exploitation. Pour une installation fixe en rangées telle que celle installée sur le bassin Est, la proportion de surface recouverte représente 35 % à 45 % de la surface de montage proprement dite. Du fait de l'installation pivotante des panneaux photovoltaïques installée au droit du bassin Ouest, le recouvrement sera variable au cours de la journée et donc difficilement quantifiable.

Le recouvrement du sol provoque de l'ombre et l'assèchement superficiel du sol par la réduction des précipitations sous les modules. L'intensité de cet impact est considérée comme faible et son caractère temporaire. En effet, la dimension de la surface en permanence ou en partie ombragée d'une installation change en fonction de la course du soleil. Dans le cas d'une installation fixe, les secteurs ombragés reçoivent de la lumière diffuse en raison de la hauteur minimale des modules, hauteur élevée dans le cadre du projet Bel-Air du fait de la prise en compte du remplissage maximal potentiel du bassin. Les surfaces entre les rangées de modules sont ombragées surtout quand le soleil est bas. En outre, ces espaces ombragés peuvent offrir un habitat temporaire atypique pour certaines espèces animales mais aussi végétales (espèces sciaphiles).

5.3.3.3. Erosion

Impacts induits par la phase travaux

La nature du sol peut influencer la formation de rigoles d'érosion (ravines). Les travaux d'implantation de la centrale n'impliquent aucun terrassement en amont et aucune modification de la pente des talus des bassins. L'inclinaison actuelle des talus permet de garantir leur stabilité et d'en limiter l'érosion. Le système de gestion des eaux du bassin guide les eaux pluviales pour éviter notamment les écoulements aléatoires dans les talus et la formation de rigoles d'érosion (ravines).

Le passage des engins pourra endommager la couverture végétale herbacée. La mise à nu des terres augmente théoriquement le risque d'érosion, cependant, au vu des caractéristiques des terrains et de la topographie plane, les eaux de ruissellement tendront à s'infiltrer dans le sol ou à être guidées dans les fossés drainant les eaux vers l'exutoire à l'est du bassin Est, limitant leur capacité d'érosion. Les pistes lourdes sont implantées en fond de bassin et n'aura pas d'effet sur l'érosion des sols.

Impacts liés au fonctionnement de la centrale

Dans la situation actuelle, la pluie tombe de manière homogène sur la zone d'étude puis s'écoule sur le sol. A l'avenir, l'eau tombera sur les panneaux et s'écoulera rapidement sous la forme d'une lame d'eau qui chutera sur le sol. Une concentration d'eau de pluie le long du bord inférieur de tables modulaires fixes peut provoquer des rigoles d'érosion. Le dommage causé par l'égouttement d'eau à la bordure des tables modulaires sera limité du fait de l'espacement de 2 cm environ entre chaque module. Les eaux de pluie seront ainsi mieux réparties sous les panneaux. Dans le cas de l'installation pivotante dans le bassin Ouest, le mouvement au cours de la journée des panneaux ne permettra pas de concentrer les écoulements au même endroit au niveau du sol.

En dehors de la force et de la quantité d'eau tombant sur le sol, la nature du sol et l'inclinaison du terrain influencent la formation de rigoles d'érosion. Comme présenté plus haut, le site d'implantation étant constitué de deux bassins de rétention reliés entre eux, il n'est pas très sensible à l'érosion si l'intégrité des talus est bien maintenue en l'état actuel.

Impacts induits par le démantèlement

Tout comme en phase de construction, les terrains seront peu sensibles à l'érosion lors de la phase de déconstruction de la centrale.

Le projet présente un impact direct et temporaire faible sur l'érosion du sol.

5.3.3.4. Pollution accidentelle

Impacts induits par la phase travaux

Les risques de pollution accidentelle des sols résultant d'un acte de vandalisme, d'un accident, d'un mauvais entretien des véhicules ou matériel (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,…) ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier demeurent très faibles en raison du matériel manipulé (module photovoltaïque et structure en acier) et de l'importance limitée du chantier en terme de nombre d'engins présents sur site.

Impacts liés au fonctionnement de la centrale

Sur le plan qualitatif, les supports et constructions porteuses des modules peuvent dégager dans certaines conditions des quantités minimes de substances dans l'environnement. L'acier utilisé pour le montage des modules a un revêtement zingué anticorrosion. Par temps de pluie, le contact de l'acier zingué avec l'eau peut entraîner un lessivage des ions de zinc dans les sols sans que ce fait puisse être de nature à porter atteinte à la qualité globale des terres en place.

Impacts induits par le démantèlement

Les risques de pollution accidentelle des sols seront les mêmes que pendant la phase installation (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,…) et présenteront un impact faible également.

Le projet présente un impact direct et temporaire faible sur la qualité des sols.

5.3.4 - Evaluation des effets sur la stabilité des terrains et la déstructuration des sols

La construction des différentes installations projetées (disposition des modules PV sur un support, mise en place des locaux électriques) ne posera aucun problème d'équilibre structural du sol et du sous-sol. L'aléa mouvement de terrain est nul au droit du site, les caractéristiques physiques du sol et du sous-sol garantissent une bonne stabilité des éléments du projet. Les pentes des talus sont douces, aucun terrassement n'est réalisé, les pieux sont battus dans le sol et le local technique est situé à distance du bord du talus, ainsi aucune instabilité du talus n'est à attendre.

La commune de Perpignan se situe dans une zone de sismicité modérée. Le projet n'est pas susceptible d'induire un séisme (pas de fracturation de roche, etc.). L'étude géotechnique réalisée avant travaux garantira le bon dimensionnement parasismique des structures.

L'impact direct sur le sol concerne la déstructuration des horizons du sol et en conséquence de ses qualités pédologiques. Toutefois, le creusement du bassin Bel-Air dans le cadre de la gestion des eaux pluviales du secteur a supprimé le potentiel agronomique des sols concernés. Les terrains d'implantation ne présentent aucune potentialité agronomique et l'implantation de la centrale ne portera pas atteinte à la structure des sols.

Au vu des caractéristiques du projet et de la qualité agronomique nulle des sols en place, l'impact sur la déstructuration de sols et la stabilité sera très faible.

5.3.5 - Synthèse des Incidences sur la topographie et les sols

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Topographie	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Sols	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Stabilité des terrains	Travaux Exploitation	Très Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court Terme

5.4 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDROLOGIQUE

5.4.1 - Incidences sur l'écoulement des eaux superficielles et risque inondation

Impacts induits par la phase travaux et le démantèlement

Aucun impact particulier n'est envisageable, hormis, en cas de crue annoncée, la nécessité de suspendre le chantier, évacuer le personnel et les engins/installations sensibles. Le chef de chantier devra s'informer régulièrement des prévisions météorologiques locales et des risques de phénomènes pluvieux importants et de crue de la Têt.

En phase travaux, le projet ne présente pas d'impact face au risque inondation.

Impacts liés à l'exploitation

⇨ ***Aléa inondation***

La Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondations dite « Directive Inondation », a pour principal objectif d'établir un cadre pour l'évaluation et la gestion globale des risques d'inondations, qui vise à réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées aux différents types d'inondations dans la Communauté.

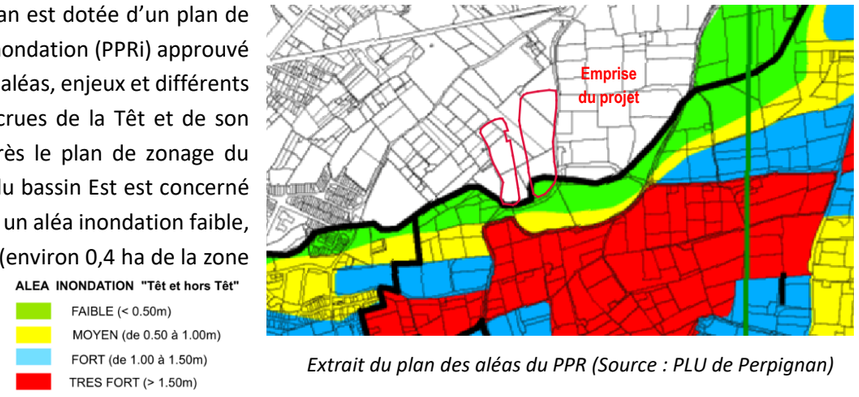
Dans le cadre de cette Directive, des Territoires à Risques d'inondations importants (TRI) sont définis, dans lesquels des cartes de surfaces inondables sont élaborées auxquelles est associé un Plan de Gestion des Risques d'Inondations (PGRI). La commune de Perpignan est incluse au sein du TRI « Perpignan – St-Cyprien ». La compatibilité du projet avec le PGRI 2016 - 2021 est étudiée au chapitre 8.2.6. La cartographie des zones inondables pour le fleuve la Têt est issue d'études réalisées par le bureau d'études BRL en 2012 et 2014.

La carte des surfaces inondables de la Têt en scénario d'évènements moyen (période de retour 100 – 300 ans) et extrême (période de retour > 1000 ans), indique que la zone d'étude est susceptible d'être submergée par une hauteur d'eau d'environ 2 m. Il faut rapporter cette hauteur d'eau à la topographie du site liée à sa fonction de bassin de rétention. Le site ayant pour vocation de retenir les eaux pluviales ou de débordement de la Têt lors d'épisodes pluvieux intenses, il peut recueillir une lame d'eau importante de l'ordre de 2 m, et ainsi se remplir jusqu'à la cote 21,65 m NGF. Il est à noter que pour un évènement fréquent (période de retour 10 – 30 ans), la zone du projet n'est pas submergée selon les cartes du PGRI.

Le PGRI, à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée, vise la structuration de toutes les composantes de la gestion des risques d'inondation en mettant l'accent sur la prévention (non dégradation de la situation existante notamment par la maîtrise de l'urbanisme), la protection (action sur l'existant : réduction de l'aléa ou réduction de la vulnérabilité des enjeux), la préparation (gestion de crise, résilience, prévision et alerte). Ces enjeux ont été pris en compte lors de la conception du projet de centrale photovoltaïque dans le bassin Bel-Air.

Le PGRI est détaillé au niveau local sur le TRI « Perpignan – St-Cyprien » par une stratégie locale de gestion des risques d'inondation, laquelle se traduit notamment au niveau règlementaire dans le plan de prévention des risques inondation (PPRi) de Perpignan.

La commune de Perpignan est dotée d'un plan de prévention des risques inondation (PPRi) approuvé en 2000. Il détermine les aléas, enjeux et différents secteurs d'emprise des crues de la Têt et de son affluent le Boulès. D'après le plan de zonage du PPRi en vigueur, le sud du bassin Est est concerné par la zone I du PPRI, par un aléa inondation faible, lié au cours d'eau La Têt (environ 0,4 ha de la zone d'emprise du projet).



Extrait du plan des aléas du PPR (Source : PLU de Perpignan)

Le PPRi admet en zone I, les équipements collectifs et installation d'intérêt général ayant une fonction collective (2.5.). Ces installations sont admises sous réserve que leur implantation respecte le sens d'écoulement de la crue. Les parcs photovoltaïques au sol répondent à la définition d'équipement d'intérêt public dans la mesure où l'énergie produite est destinée à être injectée sur le réseau public d'électricité (jurisprudence fournie en la matière). La compatibilité du projet avec le PPRi est étudiée au chapitre 8.2.7.

Le PGRI a une portée juridique directe sur les PPRI qui doivent être rendus compatibles avec les dispositions du PGRI, conformément aux dispositions de l'article L. 562-1 VI du code de l'environnement. Le PPRi de Perpignan a été approuvé en 2000 et la carte des surfaces inondables de la Têt du PGRI a été mise à jour depuis celle du PPRi. Il faut par ailleurs rappeler que le bassin Bel-Air a été construit à partir de 2004, les cartes du PPRi ne prennent donc pas en compte le rôle hydraulique de la zone du projet.

⇨ ***Rôle du bassin de rétention***

Annexes sanitaires hydrauliques du PLU de Perpignan, Eaux pluviales.

Dans un bassin de rétention, l'eau est collectée par un ouvrage d'arrivée, stockée dans le bassin, puis évacuée à débit régulé soit par un ouvrage vers un exutoire de surface (bassins de retenue), soit par infiltration dans le sol (bassins d'infiltration).

Les bassins de rétention servent à stocker temporairement les eaux pluviales, puis à les évacuer avec un débit de fuite régulé, soit dans le sol par infiltration, soit dans un réseau à l'aval, ou dans le milieu naturel. Les structures de rétention peuvent être à ciel ouvert ou enterrées. Parmi les bassins de rétention, on distingue :

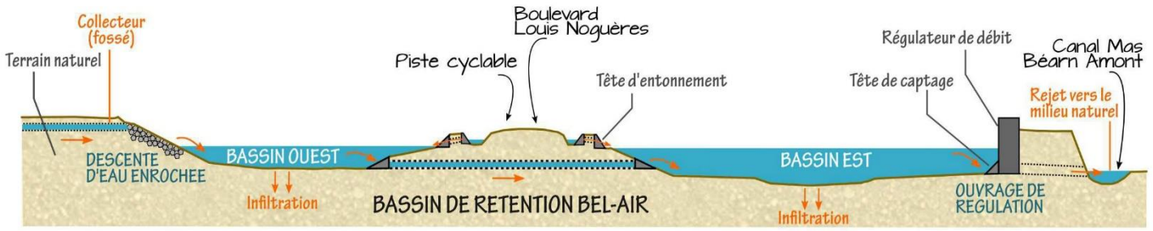
- Les bassins en eau : ces bassins conservent une lame d'eau en permanence. Leur surface d'emprise est généralement importante ;
- Les bassins secs : ces bassins sont vides la majeure partie du temps. Leur durée d'utilisation est en générale très courte (quelques heures environ).

Les bassins sont situés soit en domaine public, où on leur attribue un autre usage valorisant les espaces utilisés, soit en lotissement ou encore chez un particulier (source : annexe sanitaires hydrauliques du PLU de Perpignan, Eaux pluviales).

Le bassin Bel-Air est un bassin sec et se remplit lors des épisodes pluvieux. Il reçoit les eaux de la ZAC Bel-Air collectées par les fossés Val Lison et St-Genis, ainsi que les eaux de ruissellement du boulevard Louis Noguères. Une partie des eaux s'infiltre dans le sol et la majeure partie est évacuée vers le canal du Mas Béarn amont, au sud-est du bassin Est. Des fossés sont présents en fond de bassin afin de drainer les eaux vers l'exutoire et garantir une disponibilité permanente de la capacité maximale du bassin en cas de crue.

Comme mentionné dans le PLU de Perpignan, la création de bassins de rétention en zone urbaine induit une consommation d'espace. Ainsi l'implantation d'une centrale photovoltaïque au droit du bassin Bel-Air permet une multiplicité des usages permettant de valoriser au mieux l'espace. De plus, l'on peut ajouter l'usage agricole des parcelles lié à l'entretien de la centrale photovoltaïque par pâturage.

Un des critères essentiels au bon fonctionnement d'un tel bassin est un entretien fréquent de la végétation qui s'y développe. L'usage secondaire du bassin Bel-Air envisagé avec l'implantation d'une centrale photovoltaïque garantit un entretien systématique et régulier assurant sa pérennité (faucardage, fauche mécanique, pâturage…). Il faut également rappeler que les bassins seront clôturés empêchant ainsi le dépôt sauvage d'ordures comme cela peut être observé dans les canaux avoisinants.



Le rôle d'un tel bassin de rétention est de stocker localement les eaux pluviales lors d'évènements intenses et de restituer progressivement l'eau à faible débit dans le réseau aval, au moyen d'un ouvrage hydraulique de régulation. Ce dispositif permet ainsi d'écrêter le débit de pointe généré par une pluie.

Le bassin Bel-Air a une capacité totale de rétention de 60 000 m^3. Les ouvrages d'entrée et de sortie des eaux sont situés à l'opposé du bassin (entrées au nord et sortie au sud-est) permettant de diviser par 3 le débit lors du passage dans le bassin (source : annexes sanitaires hydrauliques du PLU, 2007). L'évacuation des eaux se fait à débit régulé vers le canal du Mas Béarn amont par un ouvrage de régulation mettant ainsi en œuvre le principe du ralentissement dynamique. La vitesse d'écoulement de l'eau dans le bassin est alors ralentie.

Par ailleurs, le bassin peut éventuellement participer à une limitation de la pollution des eaux pluviales rejetée dans l'exutoire par décantation et par filtration partielle dans le sol.

Ouvrage de régulation

⇨ ***Fonctionnement hydrologique à l'état projeté***

Prise en compte du risque inondation dans la conception du projet	*Document n°18.182 / 27*	*Dans le texte*
Note de calcul du volume des pieux d'ancrage du projet dans le bassin Bel-Air	*Document n°18.182 / 28*	*En annexe*

Les travaux d'implantation de la centrale n'incluent aucun mouvement de terre susceptible de modifier la topographie du site. Le fonctionnement hydrologique du secteur concerné par le projet sera maintenu après l'installation de la centrale. Le chemin global d'écoulement des eaux pluviales, leur circulation dans le milieu naturel et le contexte géomorphologique (pente) ne sera pas modifié. Les ruissellements rejoindront les fossés en fond de bassin puis l'exutoire vers le canal du Mas Béarn amont. L'implantation des panneaux se fera en retrait des fossés de fond de bassin, afin de conserver un passage suffisamment large pour l'exploitation des fossés.

L'ensemble des éléments composant la centrale photovoltaïque est surélevé pour être situé au-dessus de la cote de plus hautes eaux (PHE) comme détaillé plus bas. Cette cote correspond au point bas du bassin, cote au-delà de laquelle le bassin déborde. Ainsi, en cas d'évènement pluvieux exceptionnel, si le bassin se remplissait totalement et que l'eau ne pouvait être évacuée par l'ouvrage de régulation, le bassin déborderait sans que les panneaux photovoltaïques ou les locaux techniques ne soient submergés. Seuls les pieux d'ancrages seront dans le bassin.

Par ailleurs, la nature du sol et ses caractéristiques d'infiltration resteront identiques (occupation diffuse des capteurs sur les terrains). Sur d'autres projets de ce type, aucune difficulté majeure d'infiltration des précipitations dans les sols n'a été constatée et ce malgré le recouvrement par les modules. Pendant l'exploitation de la centrale, sur le bassin Ouest, l'eau n'aura pas tendance à se concentrer le long du bord inférieur de la table modulaire. En effet, dans le cas d'installations pivotantes, le recouvrement par les modules est variable et l'eau ne va pas ruisseler toujours au même endroit du fait du mouvement de la table. Dans la partie fixe implantée au droit du bassin Est, l'espacement de 2 cm entre les modules PV permettra aux eaux pluviales de s'écouler et d'être mieux réparties sous les modules. Les eaux s'infiltreront donc naturellement dans les sols en place ou s'écouleront vers les fossés centraux des bassins pour être guidées vers le canal du Mas Béarn amont, soit directement, soit indirectement après ruissellement sur les panneaux photovoltaïques.

Selon le PGRI, les PPRI doivent prescrire des mesures de réduction de la vulnérabilité afin de répondre aux objectifs suivants :

- La mise en sécurité des personnes → *un parc photovoltaïque ne génère pas de présence permanente sur le site ;*
- Un retour rapide à la normale après une inondation → *le projet ne modifie pas la fonction du bassin dans lequel il s'implante garantissant une gestion de l'inondation identique à la situation actuelle ;*
- Eviter le sur-endommagement par la dissémination de produits polluants ou d'objets flottants → *Hormis en phase travaux où le risque de pollution aux hydrocarbures existe, même s'il est très limité, le projet n'est à l'origine d'aucun rejet dans les eaux superficielles au cours de son exploitation. Tout produit nocif pour l'environnement est proscrit pour le nettoyage des panneaux ou l'entretien du couvert herbacé.*
  Par ailleurs, le choix définitif de fixations au sol et de la profondeur des ancrages sera validé avant implantation par une étude géotechnique afin de sécuriser les structures et les soumettre à des tests d'arrachage. Un protocole rigoureux sera mis en place pour assurer une résistance optimale des fondations. De même, plusieurs documents techniques unifiés en France constituent des recueils de règles de

conception pour garantir la solidité des structures des panneaux solaires. Ainsi, la centrale n'est pas susceptible d'être à l'origine d'objet flottant en cas d'inondation.

- Limiter les dommages → *au vu des éléments présenté ci-dessus, le projet photovoltaïque n'est pas de nature à augmenter les dommages.*

Les installations doivent être conçues et aménagées de manière à garantir la meilleure transparence hydraulique et une grande résistance du matériel. Elles doivent être conformes aux dispositions du **règlement du PPRi,** notamment :

- Les ouvrages construits ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement,
- Aucun remblai ou digue ne doit être mis en œuvre dans le cadre du projet,
- Les clôtures doivent assurer une perméabilité supérieure à 80 %,
- Aucun hébergement permanent ou temporaire n'est autorisé.

Lors de la conception du projet, l'ensemble de ces dispositions a été intégré :

- **Maintien de la topographie actuelle** : Implantation du projet sur le terrain naturel sans remblais, sans remodelage de la topographie du bassin. Le volume du bassin n'est pas modifié de manière significative ;
- **Limitation de l'imperméabilisation** : Implantation des panneaux sur des pieux à faible emprise au sol. Selon la note de calcul présentée en annexe, le volume total des pieux d'ancrage des panneaux photovoltaïques cumulés sur les deux bassins étant de 0,0049 m^3, cette valeur est négligeable face à la capacité totale de rétention (60 000 m^3). Ainsi, les pieux n'ont donc pas d'impact sur la fonction du bassin.

  L'espacement entre les pieux est de 3,60 m dans l'axe est-ouest et 7 m dans l'axe nord-sud pour la partie trackers et de 5,30 m dans l'axe est-ouest et 6 m dans l'axe nord-sud pour la partie panneaux fixes. Le risque d'embâcle est ainsi limité et l'eau continuera de s'écouler de la manière actuelle. Les pieux peuvent être ajustés verticalement de façon indépendante, afin d'obtenir des structures de même niveau ;

  Surélévation des panneaux pour être au-dessus de la cote de plus hautes eaux (PHE) : La prise en compte du risque inondation dans le bassin Est impose une hauteur du bas des panneaux fixes comprise entre 1,75 m et 2,65 m selon la topographie du fond du bassin afin d'être situé au minimum à 0,20 m au-dessus du niveau de la cote PHE. La configuration topographique des pentes du bassin nécessite en réalité d'augmenter encore la hauteur des panneaux pour s'éloigner du talus du bassin. Le bas des panneaux fixes sera ainsi situé à 22,5 m NGF, soit 0,85 m au-dessus de la cote PHE.

  En cas d'évènements climatiques exceptionnels, les panneaux photovoltaïques pivotants dans le bassin Ouest seront immédiatement positionnés à l'horizontale (trackers mobiles). L'axe des panneaux sera ainsi situé au minimum à 22,5 m NGF selon la topographie locale, (minimum 0,85 m au-dessus du niveau de la cote PHE).

  Les panneaux ne seront donc pas en contact avec l'eau et ne créeront pas de modifications des écoulements. En cas de remplissage du bassin, les pieux d'ancrage seront les seuls éléments de la centrale photovoltaïque à être submergés ;
- **Installations électriques hors zone inondable** : Le local technique (poste de transformation + poste de livraison) et les onduleurs sont implantés sur le pourtour du bassin en haut de talus hors zone inondable. Le PPRi précise que les systèmes de protection des installations électriques des constructions (fusibles, disjoncteurs…) seront situés au-dessus de la cote de référence. Les onduleurs du bassin Ouest sont situés au sud, en haut de talus, à plus de 22,5 m NGF, soit près d'1 m au-dessus de la cote de plus hautes eaux du bassin (cote PHE = 21,65 m NGF). De même, les onduleurs de la partie Est ainsi que le local technique sont situés au nord du bassin Est, en haut de talus, entre 22 et 22,5 m NGF. Les moteurs d'entrainement des trackers sont situés sous l'axe du panneau et donc également au-dessus de la cote PHE ;
- **Porosité de la clôture et transparence hydraulique** : La clôture sera installée en haut de talus des bassins, soit en dehors zone d'inondation du bassin. De plus, la clôture sera grillagée à mailles larges, sans mur de soubassement et transparente sur le plan hydraulique.

  Les barres d'entrainement des trackers seront situées au niveau de l'axe des panneaux et donc au-dessus de la cote PHE. Ainsi ils ne créeront pas d'obstacles aux écoulements et n'augmenteront pas le risque d'embâcles. Par ailleurs, l'espacement entre les pieux détaillé plus haut limite le risque d'embâcle.

  Localement, l'écoulement et l'infiltration des eaux de ruissellement sera quelque peu modifié du fait de la présence des pistes de circulation (pistes lourdes). Ces dernières seront perméables et conçues pour être transparentes aux écoulements superficiels afin de ne pas créer de barrage ni de concentration des écoulements ;
- **Système de sécurité** : Les panneaux trackers dans le bassin Ouest seront immédiatement positionnés en position de sécurité, soit à l'horizontale en cas d'inondation. L'installation intègre un dispositif de mise hors tension lors d'évènements climatiques exceptionnels ;
- **Présence humaine limitée** : L'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol est une opportunité de valorisation optimale de ces terrains en maintenant la fonction première de rétention des bassins et sans augmenter les enjeux humains et matériels. En effet, l'exploitation d'une centrale photovoltaïque ne nécessite pas de présence humaine permanente sur le site. Celle-ci est même très occasionnelle et de courte durée, pour des opérations d'entretien notamment.
  Si une inondation venait à se produire lors d'opérations d'entretien, celles-ci seraient immédiatement suspendues et le personnel évacué. Par ailleurs, la présence d'une clôture liée à la centrale photovoltaïque constitue une sécurité pour le public vis-à-vis du risque de noyade en situation de hautes eaux.

⇨ ***Bilan***

Le bassin Bel-Air permet de diminuer les débits de pointe en provoquant une rétention temporaire des eaux excédentaires en cas d'évènement pluvieux intense. L'évacuation des eaux se fait à débit régulé dans l'exutoire vers le canal du Mas Béarn amont. Au vu des éléments précédemment décrits, le projet de centrale photovoltaïque au sol ne perturbe pas le fonctionnement hydraulique du bassin de rétention Bel-Air. En effet, seuls les pieux d'ancrage des panneaux photovoltaïques seront implantés dans le bassin Bel-Air et seront donc susceptibles d'être dans l'eau en cas de remplissage du bassin. L'emprise des pieux étant très limitée, le volume du bassin ne sera pas significativement modifié (cf. Note de calcul du volume des pieux d'ancrage du projet dans le bassin Bel-Air en annexe) et le projet ne fera pas obstacle aux écoulements des eaux superficielles.
Ainsi, malgré l'aléa inondation existant au droit du site, principalement lié à la fonction de bassin de rétention du site, l'implantation d'un projet photovoltaïque au sol sans personnel permanent et correctement dimensionné n'augmente pas les enjeux localement et n'augmente donc pas le risque.

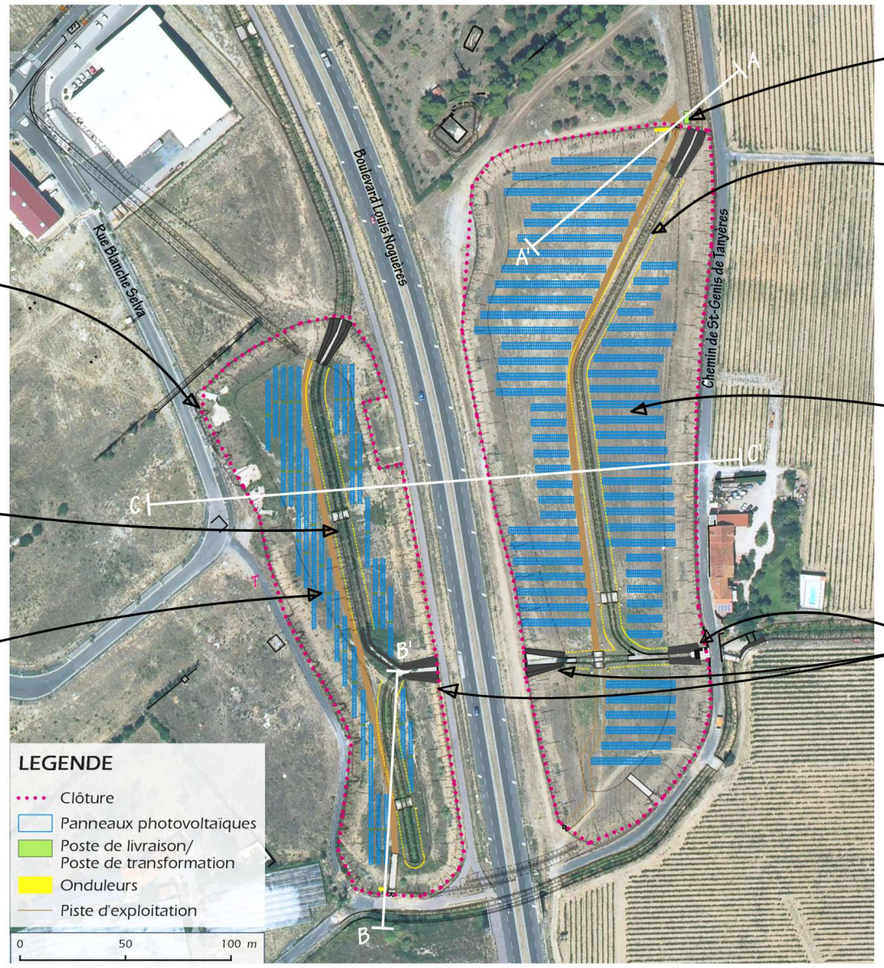
L'impact du projet sur l'écoulement des eaux superficielles sera très faible.

PRISE EN COMPTE DU RISQUE INONDATION DANS LA CONCEPTION DU PROJET

Clôture implantée en haut de talus hors zone inondable
→ garantit l'entretien du bassin et la sécurité du public

Une seule piste d'exploitation en fond de bassin
→ emprise réduite, imperméabilisation limitée

Panneaux photovoltaïques implantés sur pieux
→ faible emprise au sol, pas de modifications des écoulements

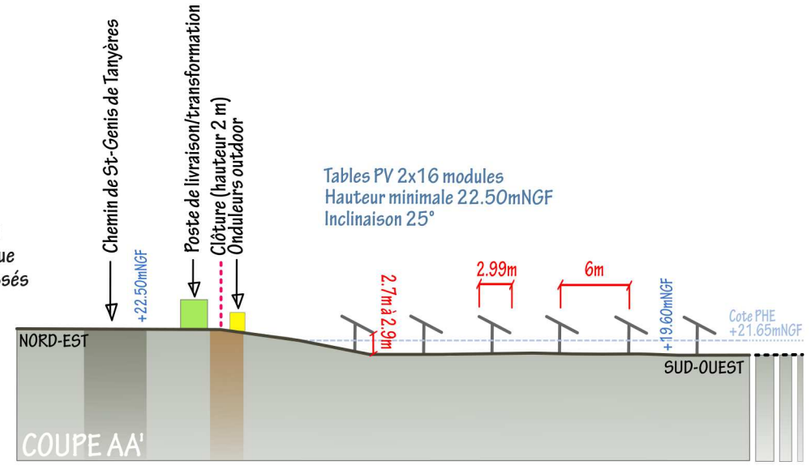


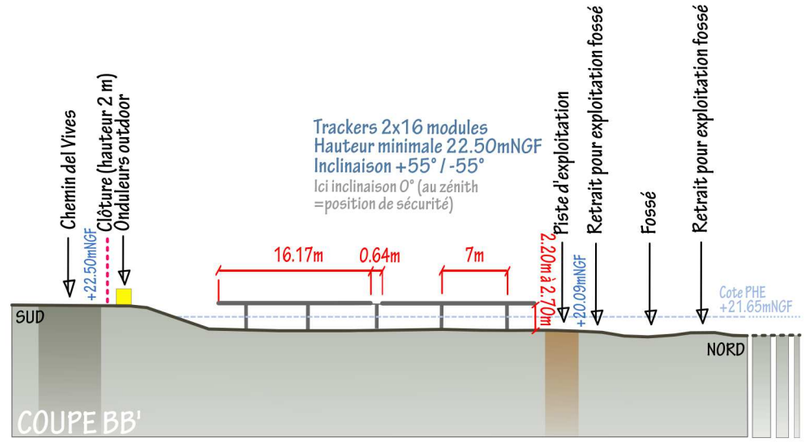
Local technique et onduleurs implantés en haut de talus
→ hors zone inondable

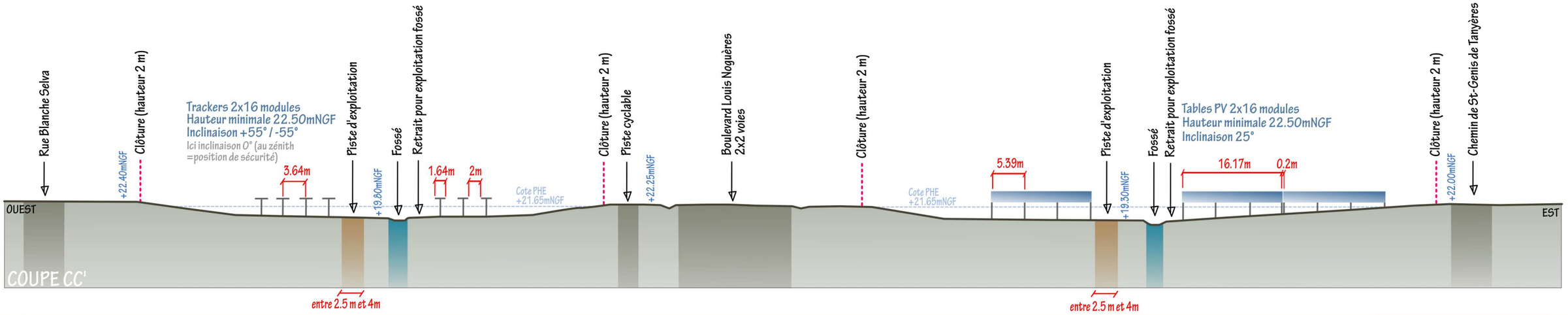
Retrait de 2,5m de part et d'autre des fossés pour l'implantation des panneaux
→ garantit l'intégrité des ouvrages de gestion des eaux : maintien du fonctionnement hydrologique du bassin. Permet l'exploitation/entretien des fossés

Panneaux photovoltaïques implantés au-dessus de la cote PHE
→ pas d'obstacle à l'écoulement des eaux

Maintien des ouvrages de gestion des eaux
→ fonctionnement hydrologique du bassin







5.4.2 - Incidences sur la qualité des eaux

Impacts induits par la phase travaux

Comme présenté précédemment, le risque d'érosion est limité au droit du site. Les travaux d'implantation de la centrale n'impliquent aucun terrassement en amont et aucune modification de la pente des talus des bassins. Les fossés d'amenée des eaux sont enherbés, de même que le bassin lui-même. Le passage des engins pourra cependant endommager cette couverture végétale herbacée. La mise à nu des terres augmente théoriquement le risque d'érosion, cependant, au vu des caractéristiques des terrains et de la topographie plane, les eaux de ruissellement tendront à s'infiltrer dans le sol ou à être guidées dans les fossés drainant les eaux vers l'exutoire, après décantation. Ainsi, l'augmentation du taux de matières en suspension (MES) dans les eaux de ruissellement est très limitée.

Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles résultant d'un acte de vandalisme, d'un accident, d'un mauvais entretien des véhicules ou matériel (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,…) ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier demeurent très faibles en raison du matériel manipulé (module photovoltaïque et structure en acier) et de l'importance limitée du chantier en terme de nombre d'engins présents sur site. Par ailleurs, il faut rappeler que les hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols, laissant suffisamment de temps pour intervenir dans le cas d'une fuite (kit de dépollution, décaissement des terres polluées).

Sur le plan qualitatif, l'impact potentiel du projet sur les eaux superficielles est considéré comme faible. L'application de mesures adaptées permettra de supprimer ou limiter les impacts potentiels lors de la phase de chantier, notamment au regard des risques de pollution des eaux de surface.

En phase chantier, le projet présente un impact direct et temporaire faible sur les eaux superficielles.

Impacts liés à l'exploitation

Le bassin de rétention Bel-Air collecte les eaux de ruissellement des zones artificialisées alentours et notamment la ZAC Bel-Air et le boulevard Louis Noguères qui traverse le bassin. Les eaux entrant dans le bassin peuvent être dégradées par des pollutions ponctuelles (déversement de polluants consécutif à un accident de transport de matières dangereuses) ou chroniques (circulation automobile, industrie, produits phytosanitaires…).

Le projet photovoltaïque n'est à l'origine d'aucun rejet dans les eaux superficielles au cours de son exploitation. Sur le plan qualitatif, les supports et constructions porteuses des modules peuvent dégager dans certaines conditions des quantités minimes de substances dans l'environnement. L'acier utilisé pour le montage des modules a un revêtement zingué anticorrosion. Le contact de l'acier zingué avec l'eau de pluie peut entraîner un lessivage des ions de zinc dans les eaux de ruissellement sans que ce fait puisse être de nature à porter atteinte à la qualité globale des eaux superficielles (Rappel norme de potabilité des eaux pour le zinc : 5 mg/l).

L'exploitation du parc solaire n'est pas à l'origine d'une consommation d'eau régulière au cours du process. 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 ces conditions le recours à un lavage manuel est rare et seulement rendu nécessaire par l'accumulation de salissures à la surface des panneaux. Tout produit nocif pour l'environnement est proscrit pour le nettoyage des panneaux, empêchant toute pollution des eaux superficielles.

En phase exploitation, le projet présente un impact direct et temporaire très faible sur les eaux superficielles.

Impacts induits par le démantèlement

Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles seront les mêmes que pendant la phase installation (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,…) et présenteront un impact faible également du fait de la mise en œuvre adaptée de mesures présentées dans le chapitre 9.

En phase démantèlement, le projet présente un impact direct et temporaire faible sur les eaux superficielles.

5.4.3 - Synthèse des Incidences sur les eaux de surface

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Fonctionnement hydraulique/ Risque inondation	Travaux Exploitation	Nulle Très faible	- Négatif	- Direct	- Temporaire	- Court terme
Qualité des eaux	Travaux Exploitation	Faible Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme Moyen terme

5.5 - INCIDENCES SUR LE MILIEU GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

5.5.1 - Incidences sur le régime des eaux souterraines

Le régime des eaux souterraines ne sera pas affecté au cours des phases de travaux et d'exploitation. La nature même du projet n'implique aucune action pouvant interférer avec les masses d'eau souterraines identifiées au droit de la zone d'étude.

5.5.2 - Incidences sur la qualité des eaux souterraines

Incidences induites par les phases travaux et démantèlement

En tant que zone stratégique à préserver, le maintien de la qualité de la masse d'eau souterraine située au droit du site constitue un enjeu fort. De plus, la nature perméable du substratum alluvionnaire le rend vulnérable à toute pollution.

Il faut par ailleurs rappeler qu'au droit de la zone d'étude la cote piézométrique de la nappe est évaluée entre 18 et 20 m NGF (en fonction des périodes) et peut donc potentiellement être sub-affleurante dans le bassin en période de hautes eaux. La période de hautes eaux se situe de décembre à mars et celle de basses eaux de mai à août.

Lors de la phase travaux, les opérations d'aménagement du site, de transport de matériel ou son évacuation, le montage et démontage des structures, nécessiteront la présence d'engins de chantier (pelle mécanique, camions,…). De la même manière que pour les eaux superficielles, la présence de ces derniers peut constituer une source de pollution potentielle du sol et des eaux souterraines par le déversement accidentel des produits hydrocarbures en cas de fuite (limité à la capacité des réservoirs et des carters). La probabilité d'occurrence de ce risque apparaît néanmoins très faible. Par ailleurs, il faut rappeler que ces hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols, laissant suffisamment de temps pour intervenir (kit de dépollution, décaissement des terres polluées).

Malgré l'enjeu lié à la perméabilité des alluvions et l'affleurement possible de la nappe en fond de bassin, l'aléa lié à la pollution accidentelle du fait du chantier est limité, le risque est donc réduit.

L'impact potentiel de l'implantation de la centrale solaire est considéré comme faible.

Impacts pendant l'exploitation

Le projet n'est pas de nature à modifier les conditions d'infiltration. Les ancrages au sol des modules par pieux battus ne créent pratiquement pas de surface imperméabilisée. Ce type de fondation peut même permettre l'infiltration des eaux dans le sol et la diffusion dans le sous-sol.

Si la nappe phréatique n'est pas impactée suite aux travaux d'implantation, il ne faut pas s'attendre à ce qu'elle subisse non plus des impacts lors du fonctionnement du parc solaire en phase d'exploitation.

Aucune activité d'engins ne subsiste sur le site lors de la phase d'exploitation du parc hormis lors d'interventions de maintenance du site. Ainsi, le facteur de risque principal de contamination des eaux souterraines (hydrocarbures) est très réduit car la probabilité que ces interventions soient à l'origine d'une pollution accidentelle majeure est quasi-nulle. Le projet ne présente pas, en phase exploitation, d'incidences potentielles susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines.

De même que pour les eaux superficielles, le lessivage des ions de zinc de l'acier des structures porteuses des modules ne sera pas de nature à porter atteinte à la qualité globale des eaux souterraines.

Le projet présente un impact direct et temporaire très faible sur les eaux souterraines pendant la phase d'exploitation.

5.5.3 - Incidences sur les usages des eaux souterraines

Le projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de captage AEP. Il est situé à proximité immédiate du périmètre de protection éloigné des captages de « Près les vignes Bompas ». De nombreux forages ou puits privés ou publics sont recensés dans un rayon d'1 km autour de la zone d'étude. Ces forages captent tantôt l'aquifère des alluvions quaternaires, concerné par le projet, tantôt l'aquifère pliocène.

Comme présenté plus haut, l'incidence du projet sur les eaux souterraines est très limitée, ainsi il en sera de même sur les forages alentours.

5.5.4 - Synthèse des Incidences sur le sous-sol et les eaux souterraines

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Régime des eaux souterraines	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Qualité des eaux	Travaux Exploitation	Faible Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme Moyen terme
Captage AEP et forages privés	Travaux Exploitation	Faible Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme Moyen terme

5.6 - INCIDENCES SUR LE MILIEU ATMOSPHERIQUE ET LA COMMODITE DU VOISINAGE

5.6.1 - Incidences sur la qualité de l'air

Aucune mesure de la qualité de l'air sur la commune de Perpignan n'est disponible. Néanmoins, la création d'une centrale solaire n'est pas susceptible d'altérer la qualité actuelle de l'air. En effet, elle ne sera à l'origine d'aucune émission atmosphérique.

Les incidences du projet sur la qualité de l'air atmosphérique sont considérées comme nulles.

5.6.2 - Incidences sur l'environnement sonore

Impacts induits par la phase travaux

Les nuisances sonores seront générées temporairement au cours des travaux d'implantation du parc photovoltaïque. Elles seront causées par la préparation des terrains, la création des pistes, le passage des camions transportant le matériel ainsi que les composants de la centrale (modules, structures porteuses, locaux techniques…) et par les engins de chantiers nécessaires à la construction de la centrale. Globalement, ces nuisances ne seront pas de fortes intensités et se limiteront à des travaux réalisés en période diurne et en semaine (3 mois).

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement a mis en évidence une ambiance sonore globalement bruyante du fait du passage du boulevard Louis Noguères entre les deux parties du bassin Bel-Air. Le projet est situé dans une zone de nuisance sonore liée à cet axe routier définie par le PLU de Perpignan.

L'habitation la plus proche est située au niveau du Domaine viticole Rière Cadène à proximité immédiate à l'est du bassin Bel-Air. Ce domaine est situé à 100 m du boulevard Louis Noguères et est donc exposé aux émissions sonores liées au trafic routier. Les émissions sonores induites par l'implantation de la centrale seront de faible intensité et de courte durée (3 mois). Les incidences sont jugées faibles. Au vu du contexte urbanisé, de la présence de nombreuses zones d'activités et de travaux de construction, aucun impact significatif n'existe sur le contexte sonore pour les habitations du tissu urbain dense de Perpignan situées à plusieurs centaines de mètres du projet.

En phase chantier, le projet présente un impact direct et temporaire faible voire très faible sur les émissions sonores dans l'environnement.

Impacts liés au fonctionnement de la centrale

En phase exploitation, aucune émission sonore n'est à prévoir du fait de la centrale photovoltaïque. Seuls les locaux techniques type onduleur peuvent émettre un grésillement audible à proximité. Le Domaine Rière Cadène est donc suffisamment éloigné du local technique et des onduleurs (plus de 200 m) pour ne pas être impacté par ces émissions sonores.

En phase exploitation, le projet présente un impact nul sur les émissions sonores.

Impacts induits par le démantèlement

La phase de démantèlement consistera notamment à l'évacuation des composants de la centrale. De même qu'en phase implantation, l'impact sur les émissions sonores sera faible et temporaire.

5.6.3 - Incidences sur l'environnement vibratoire

Les travaux d'implantation de la centrale photovoltaïque pourront être à l'origine d'émissions de vibrations, notamment dues à l'implantation de pieux battus. Toutefois, les travaux ne seront pas de nature à générer des vibrations significatives. En effet, les vibrations ne se propageront pas à plus de quelques mètres, n'ayant ainsi aucun effet sur les habitations à proximité, ni même sur le boulevard Louis Noguères ou la piste cyclable, situés à plus de 15 m des premiers panneaux.

Les effets de type vibrations sont considérés comme nuls pendant les chantiers et pendant la phase exploitation.

5.6.4 - Incidences sur les émissions de poussières dans l'environnement

En l'absence de travaux de construction lourds et au vu du temps limité des travaux (environ 3 mois), la phase de de construction du parc ne sera pas à l'origine d'une mise en suspension notable dans l'air de particules de poussières sédimentables. Le bassin Bel-Air est humide de manière temporaire et couvert de végétation herbacée qui sera maintenue lors des travaux, ce qui limite l'envol de poussières. Par ailleurs, le rôle des terrains ne permet aucun terrassement, les pieux seront enfoncés dans le sol au moyen d'une batteuse et les câbles électriques ne seront pas enfouis. Les travaux de construction des unités photovoltaïques sont réalisés par phases successives et non sur l'ensemble de la surface d'implantation au même moment limitant ainsi le nombre d'engins, l'activité générale sur le site et par conséquent la pression sur l'environnement. Par ailleurs, la situation en contrebas du projet dans le bassin de rétention limite la diffusion des poussières vers l'extérieur.

Le département est soumis à la Tramontane, vent fort de secteur Nord/Nord-ouest. L'habitation la plus proche est située sous ce vent dominant. Au vu des éléments présentés précédemment, cette habitation, ainsi que les véhicules circulant sur le boulevard Louis Noguères, ne sont pas susceptibles d'être impactés de manière notable par les émissions de poussières liées au chantier.

En phase chantier (installation et démantèlement), le projet présente un impact direct et temporaire faible sur les émissions de poussières dans l'environnement. Aucun impact sur l'émission de poussière ne subsiste pendant l'exploitation.

5.6.5 - Incidences sur l'émission d'odeur

L'implantation de la centrale photovoltaïque au droit du site n'est pas à l'origine d'émissions d'odeurs en phase travaux ou en phase exploitation, hormis éventuellement l'odeur des pots d'échappement des engins présents sur site lors des phases chantiers.

Les différents engins utilisés lors de la préparation de l'emprise et pendant le chantier (camions, pelles mécaniques,…) se doivent d'être conformes aux normes en vigueur en matière d'émissions. Les éventuelles émissions d'odeurs diffuses de pot d'échappement ne créeront pas d'impact significatif au-delà de quelques mètres. Il faut par ailleurs rappeler le contexte du secteur avec la présence du boulevard Louis Noguères traversant la zone d'implantation projetée.

Le projet a un impact nul sur les émissions d'odeurs.

5.6.6 - Effets sur les émissions lumineuses

Les phases travaux s'effectuent en période diurne et aucun système d'éclairage n'est installé au droit de la centrale photovoltaïque. Aucun système d'éclairage permanent n'est installé sur la centrale en fonctionnement.

Le projet n'a aucun impact sur les émissions lumineuses.

5.6.7 - Incidences sur les émissions de chaleur et de radiation

Les panneaux photovoltaïques peuvent être responsables d'émissions très localisées de chaleur. Le phénomène de réchauffement de la couche d'air présente à la surface des modules a été développé au chapitre 5.2.3.2. Les émissions de chaleur sont très réduites dans le temps et l'espace (quelques dizaines de centimètres).

La création de la centrale photovoltaïque ne sera pas à l'origine d'émissions de radiations en phase de travaux ni en phase d'exploitation.

Le projet a une incidence nulle sur les émissions de radiations et de chaleur.

5.6.8 - Synthèse des Incidences sur le milieu atmosphérique

Incidences sur	*Phase*	*Intensité*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Qualité de l'air	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Bruit	Travaux Exploitation	Faible/Très faible Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Vibrations	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Poussières	Travaux Exploitation	Faible Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Lumières et Odeurs	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Chaleur et radiation	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-

5.7 - INCIDENCES SUR LE MILIEU ECOLOGIQUE ET LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES

Le volet milieu naturel de l'étude d'impact (VNEI) et l'évaluation des incidences Natura 2000 ont été réalisées par le bureau d'études NYMPHALIS et sont présentées intégralement en annexe de la présente étude. L'analyse des impacts bruts du VNEI est reprise dans les paragraphes suivants.

5.7.1 - Incidences sur les sites Natura 2000

Le projet est situé hors site Natura 2000. Aucun lien écologique n'existe entre les sites Natura 2000 situés à proximité et le site du projet.

Le projet ne portera pas d'atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 et donc à leur intégrité.

5.7.2 - Incidences sur les Habitats naturels

Le projet sera implanté au sein de 4,8 ha d'habitats très perturbés dans un passé récent : friches rudérales xérophiles (4,4 ha) et mésophiles (0,3 ha) et drain avec végétation hygrophile europhile. Ces habitats ne présentent pas d'enjeu prégnant de conservation à l'échelle du paysage local.

Par ailleurs, une partie de ces habitats se reconstituera au sein des futures installations. Une gestion ad hoc pourrait également leur conférer une valeur écologique supérieure à l'actuelle.

Considérant la trajectoire évolutive actuelle des habitats directement altérés, **l'impact du projet sur les habitats naturels est considéré comme négligeable, à moyen terme, à nul à long terme, considérant le démantèlement des installations**.

L'incidence du projet est jugée très faible à nul sur les habitats naturels.

5.7.3 - Incidences sur la Flore

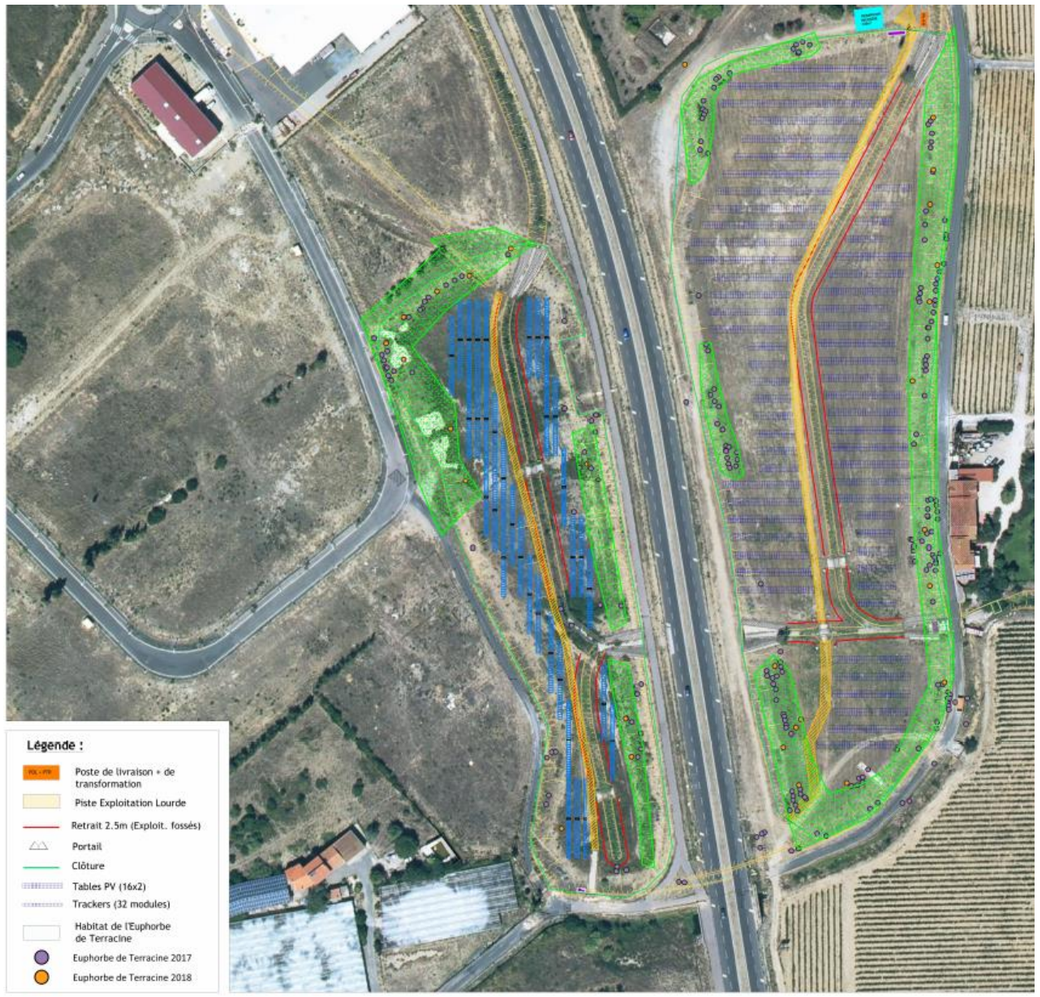
Dans le cadre des prospections naturalistes, une espèce végétale présentant un enjeu notable a été inventoriée au sein de la zone étudiée, il s'agit de l'Euphorbe de Terracine. Cette espèce est inscrite sur la liste des espèces protégées en Languedoc-Roussillon.

L'essentiel de la population locale de cette espèce – entre 650 et 1000 pieds comptabilisés en 2017 et 2018 – est localisé au niveau des talus des deux fosses. Le projet d'implantation des tables évite toutes les stations du site.

Plus généralement, le projet va enclore une grande partie des stations locales de cette espèce. L'impact de cette « mise en défens » est difficile à évaluer mais l'impact est vraisemblablement négligeable à nul car la propagation de l'espèce ne dépend pas de la grande faune mais plutôt des insectes, voire, dans la plupart des cas, directement de l'Homme par l'intermédiaire de transport de terres.

Par ailleurs, le projet va altérer des habitats hébergeant des espèces végétales rudérales à banales qui ne devraient pas être affectées de manière durable par le projet. Les inter-rangées et autres zones interstitielles maintenues et gérées permettront le redéploiement local de cette flore avec des effectifs moindres seulement.

L'impact du projet sur la flore est estimé négligeable à moyen terme. Le projet, en portant une attention appuyée sur l'Euphorbe de Terracine, pourrait même avoir un effet positif par l'intermédiaire du maintien de conditions locales favorables à cette espèce, volontiers rudérale, à moyen terme.



Superposition des emprises du projet sur les stations d'Euphorbe de Terracine

L'incidence du projet est jugée très faible sur la flore.

5.7.4 - Incidences sur les Invertébrés

Les relevés concernant ce vaste groupe ne sont bien sûr pas exhaustifs. Cependant, en ce qui concerne les principaux groupes pour lesquels les volets naturels d'étude d'impact focalisent leurs investigations (odonates, lépidoptères, mollusques, orthoptères, quelques groupes de coléoptères), aucune espèce représentant un enjeu notable de préservation à l'échelle locale n'a été mise en en évidence dans la zone d'étude.

A signaler, la présence d'une espèce de gastéropode protégée : l'Otala de Catalogne. Cette espèce, très commune en Roussillon, et notamment au niveau de zones rudérales péri-urbaines, n'est pas menacée. A l'image d'autres mollusques gastéropodes terrestres communs en France comme l'Escargot petit-gris *Cornu aspersum*, cette espèce est cryptogène ; la plupart seraient en effet originaires du sud du Bassin Méditerranéen.

La majorité des populations d'espèces banales qui fréquentent la zone d'étude pourra perdurer ou, du moins, coloniser de nouveau une partie des habitats interstitiels herbacés qui s'insinueront spontanément au sein du parc.

L'impact du projet sur les insectes et les mollusques est ainsi estimé comme négligeable à moyen terme.

5.7.5 - Incidences sur les Amphibiens

Une espèce d'amphibien, protégée bien qu'allochtone, a été contactée dans la zone d'étude : le Discoglosse peint. Cette espèce, en pleine progression en France méditerranéenne, se reproduit au sein du drain central artificiel. Ces habitats larvaires et d'accouplement ne seront pas altérés par l'implantation du projet. Cependant, ceci n'exclut pas la possibilité de destruction d'individus, dans leur gîte diurne notamment, qui pourraient se retrouver potentiellement au sein des friches environnantes qui seront équipés. Néanmoins, dans tous les cas, la destruction d'individus en gîte ne concernerait ici potentiellement que peu d'individus.

Or, par convention, nous estimons toujours la destruction d'individus d'espèces exotiques comme constituant un impact nul, voire positif, sur le milieu naturel. **L'impact du projet concernant la destruction d'individus de Discoglosse peint au gîte demeure nul.**

Par ailleurs, même si les potentialités de présence demeurent très faibles et que les potentialités de reproduction paraissent nulles, des individus d'autres espèces indigènes à enjeu faible – Crapaud calamite et Rainette méridionale – pourraient être présentes incidemment – en transit ou en abri temporaire – dans la zone d'emprise. Les biotopes herbacés considérés ici ne présentent pas de gîte patent : absence de fourrés, de blocs, et de galeries de mammifères (des lapins aux taupes). Aussi, la destruction d'individus de ces espèces lors de l'implantation des tables concernerait seulement les espèces fouisseuses comme le Crapaud calamite, espèce particulièrement commune en Roussillon et qui y est présente jusque dans les jardins. Dans tous les cas, cette destruction hypothétique concernerait très peu d'individus, la destruction desquels ne serait pas de nature à remettre en question le niveau actuel de l'état de conservation de la population locale (à l'échelle de la commune de Perpignan).

L'impact du projet concernant la destruction potentielle et accidentelle d'individus au gîte d'espèces à faible enjeu local demeure *a maxima* négligeable pour un tel projet.

L'incidence du projet est jugée négligeable pour les amphibiens.

5.7.6 - Incidences sur les Reptiles

Les inventaires naturalistes ont permis de mettre en évidence la présence de quatre espèces de reptiles non menacées : Couleuvre vipérine, Couleuvre de Montpellier, Lézard catalan et Tarente de Maurétanie. La destruction d'individus de ces espèces en gîte quotidien ou d'hivernage est très peu probable dans la mesure où ces espèces ne s'éloignent guère de secteurs à couvert (haie, fourrés, infrastructures en béton, végétation herbacée piquetée de quelques buissons), absentes des zones qui seront équipées en tables. Cependant, une perturbation temporaire de quelques individus adultes cantonnés au niveau des talus ou des bords du drain pourrait avoir lieu. Ce sont, en effet, des espèces territoriales et diurnes, aussi, une partie de leur voisinage va changer et ceci peut entraîner un décantonnement définitif à temporaire des individus. Cependant, en ce qui concerne les deux espèces de couleuvre, tous les individus observés étaient des juvéniles, stade très mobile pour lequel le dérangement ne constitue pas un impact important surtout considérant la qualité des habitats en présence ici.

Les deux autres espèces sont fortement liées aux artefacts humains (buses béton et autres infrastructures). Elles ne devraient pas pâtir de l'implantation d'un tel projet.

Un impact temporaire, potentiellement et, *a maxima,* d'intensité faible, est possible pour quelques individus de couleuvre, mais la sensibilité à cet impact des populations locales de ces deux espèces demeurera négligeable à nulle. En d'autres termes, la survenue effective de cet impact, même à son niveau maximal considéré ici, n'est pas de nature à altérer de manière significative l'état de conservation des populations locales de ces deux espèces à moyen terme.

L'incidence du projet est jugée faible à très faible pour les reptiles.

5.7.7 - Incidences sur les Oiseaux

L'impact de centrales photovoltaïques sur les oiseaux a fait l'objet de quelques publications. Si certains auteurs s'accordent à dire que l'implantation d'une centrale photovoltaïque n'a pas de conséquences sur les densités et la richesse spécifique avienne (Wybo, 2013 ; DeVault *et al.,* 2014), d'autres statuent sur une richesse spécifique et une densité en oiseaux moins élevées au sein d'une centrale photovoltaïque qu'en secteur sans modification (Visser *et al.,* 2018). Un changement dans la composition spécifique a également été démontré en lien avec la perte d'habitats arbustifs ou arborés (Visser *et al.,* 2018) introduisant même le concept de « winner and loser species » (A Moore-O'Leary *et al.,* 2017).

Les inventaires ornithologiques, mettent en évidence la présence d'une avifaune banale et peu diversifiée au sein de la zone d'étude, à l'exception d'une espèce : L'Œdicnème criard. Cette dernière espèce n'est cependant pas répertoriée dans la zone d'étude immédiate ni dans la zone d'emprise. Ces dernières ne sont pas favorables à la nidification de l'espèce ni à son gagnage. Cette espèce fréquente les vastes parcelles de vignes situées à l'est du site au-delà de la route goudronnée. Ces parcelles exposent un sol plan aride et caillouteux avec une végétation maigre maintenue par l'activité agricole ; configuration paysagère bien plus favorable à l'accueil de cette espèce.
L'impact du projet est nul sur cette espèce.

Par ailleurs, parmi les espèces communes, probablement peu d'espèces nidifient réellement dans la zone d'emprise excepté la Cisticole des joncs ou le Cochevis huppé. Les impacts potentiels pour ces espèces sont de plusieurs ordres :

- La mortalité potentielle d'individus au sein des nichées par destruction directe ou par abandon après dérangement (impact indirect), si les travaux sont effectués en période de nidification ;
- La perte d'habitat de nidification.

L'impact global est cependant considéré *a maxima* comme faible pour les populations locales de ces espèces.

Cet impact global intègre deux impacts partiels d'intensités différentes :

- L'impact de la destruction directe ou indirecte de nichées est considéré comme modéré ;
- L'impact sur la perte d'habitat est lui considéré comme faible à court terme et nul à moyen terme, dans la mesure où, naturellement, les habitats aujourd'hui favorables ne le seront plus demain par évolution progressive de la végétation.

L'incidence du projet est jugée faible pour les oiseaux.

5.7.8 - Incidences sur les mammifères

Lors des prospections, trois espèces identifiées de chiroptères ont été contactées en activité de transit ou de chasse. La présence d'aucun gîte potentiel, utilisable par un ou des individus appartenant à ces espèces, n'apparaît vraisemblable au sein de la zone d'étude.

L'activité de chasse est concentrée, à l'instar d'autres secteurs agricoles, au niveau des lisières, notamment au nord du site près du mas boisé. Ce secteur est évité par le projet. Par ailleurs, la ressource trophique produite par les friches qui seront équipées paraît a priori faible et dans tous les cas, une certaine résilience de cette production locale d'insecte au niveau des friches équipée est vraisemblable.

L'impact temporaire sur la ressource trophique (aussi bien en quantité qu'en qualité) n'apparaît cependant pas susceptible d'altérer de manière significative l'état de conservation des populations locales des espèces de chauves-souris fréquentant le site et ses abords de manière régulière. Par ailleurs, le site constitue, au mieux, seulement une petite partie des assez nombreux territoires de chasse utilisés généralement par les individus.

L'impact global est considéré *a maxima* comme négligeable pour les populations locales de ces espèces.

Concernant les autres mammifères, seul le Lapin de garenne a été observé. L'impact notable d'un tel projet sur cette espèce, même si elle est classée récemment dans la catégorie « presque menacée » de la liste rouge des mammifères de France, paraît difficile à justifier dans la mesure où il fréquente déjà ce biotope auparavant profondément artificialisé.

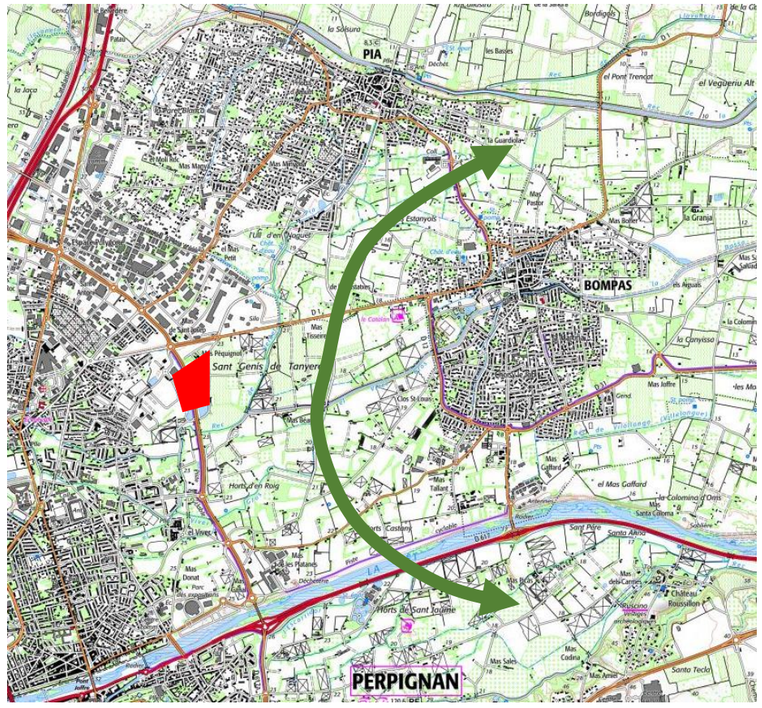
L'incidence du projet est jugée sur faible à nulle sur les mammifères.

5.7.9 - Incidences sur les continuités écologiques

Le projet s'inscrit au sein d'une trame d'habitats fortement perturbés à artificialisés par l'Homme : zone urbaine et cultures intensives.

Le projet actuel est en continuité directe avec le tissu néo-urbain actuellement en place vers l'ouest (voir carte ci-après). Par ailleurs, les installations photovoltaïques sont plus facilement réversibles, par rapport aux aménagements urbains, du point de vue de la résilience des habitats préexistants. La clôture peut avoir un impact sur le déplacement des individus de mammifères non volants. Cependant, il existe encore un couloir important de milieux favorables aux espèces banales locales comme le lapin.

Aussi, le projet n'aura vraisemblablement pas d'impacts décisifs sur l'accroissement de la fragmentation de la continuité écologique des habitats agricoles locaux (flèche verte) opéré sous l'impulsion d'une urbanisation rapide et récente.



Principales continuités écologiques potentielles autour du projet

Le projet ne présente pas d'impact significatif sur les continuités écologiques.

5.7.10 - Analyse des impacts bruts

GROUPES ETUDIES	HABITATS/ESPECES A ENJEU CONCERNES	IMPACTS BRUTS							SENSIBILITE ENTITE IMPACTEE/ POP. LOCALE
		NATURE DE L'IMPACT EN PHASE DE TRAVAUX		NATURE DE L'IMPACT EN PHASE D'EXPLOITATION		TYPE D'IMPACT	DUREE D'IMPACT	NIVEAU D'IMPACT	
		QUALIFICATION	QUANTIFICATION	QUALIFICATION	QUANTIFICATION				
HABITATS NATURELS	Friche rudérale xérophile & Friche rudérale xérophile piquetée de pins d'Alep (E5.1)	Destruction	< 4,5 ha	Expansion possible suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels	2,5 ha d'habitats rudéraux ou perturbés restitués	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**
	Friche rudérale mésophile (E5.1)	Destruction	< 0,3 ha	Expansion possible suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels	2,5 ha d'habitats rudéraux ou perturbés restitués	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**
	Drain avec végétation hygrophile eutrophile (E5.1)	-	-	-	-	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
FLORE	**Euphorbe de Terracine** *Euphorbia terracina*	-	-	-	-	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Espèces communes à très communes	Destruction d'individus	4,8 ha d'habitats sans enjeu	Expansion possible suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels	2,5 ha d'habitats rudéraux ou perturbés restitués	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**
INVERTEBRES	**Otala de Catalogne** *Otala punctata*	Destruction d'individus	4,8 ha d'habitats sans enjeu	Expansion possible suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels	2,5 ha d'habitats rudéraux ou perturbés restitués	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**
	Autres espèces communes à très communes	Destruction d'individus	4,8 ha d'habitats sans enjeu	Expansion possible suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels	2,5 ha d'habitats rudéraux ou perturbés restitués	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**
AMPHIBIENS	**Discoglosse peint** *Discoglossus pictus*	Destruction potentielle et fortuite d'individus dans leur abri quotidien	Quelques individus adultes ou métamorphes	-	-	Direct	Permanente	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Autres espèces potentielles à faible enjeu en phase terrestre (Crapaud calamite par ex.)	Destruction potentielle d'individus dans leur abri quotidien (galeries de taupes ou de rongeurs)	Quelques individus adultes (probabilité très faible au vu des densités très faible de ces espèces)	-	-	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**
REPTILES	**Couleuvre de Montpellier** *Malpolon monspessulanus*	Perturbation des individus	Quelques individus juvéniles	-	-	Direct	Temporaire	**FAIBLE**	**NON**
	Autres espèces communes à très communes	Perturbation des individus	Quelques individus adultes ou juvéniles	-	-	Direct	Temporaire	**FAIBLE**	**NON**
OISEAUX	**Œdicnème criard** *Burhinus oedicnemus*	-	-	-	-	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Espèces communes non menacées nicheuses	- Mortalité potentielle d'individus (nichées), - Dérangement d'individus, - Perte d'habitat de nidification	Estimation de 1 à 5 individus	-	-	Direct	Temporaire/ Permanente	**FAIBLE**	**NON**
	Espèces communes non menacées non nicheuses	Dérangement d'individus	-	-	-	Direct	Temporaire	**IMPACT Négligeable**	**NON**
MAMMIFERES	**Pipistrelles** (*Pipistrellus pipistrellus, P. pygmaeus, P. kuhlii*)	Perte d'habitat de chasse par diminution de la ressource trophique	Négligeable	Résilience des habitats herbacés et de la ressource trophique produite	2,5 ha	Direct	Permanent	**IMPACT Négligeable**	**NON**
	Autres espèces communes à très communes	Rupture potentielle de corridor	-	-	-	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**

GROUPES ETUDIES	HABITATS/ESPECES A ENJEU CONCERNES	IMPACTS BRUTS							SENSIBILITE ENTITE IMPACTEE/ POP. LOCALE
		NATURE DE L'IMPACT EN PHASE DE TRAVAUX		NATURE DE L'IMPACT EN PHASE D'EXPLOITATION		TYPE D'IMPACT	DUREE D'IMPACT	NIVEAU D'IMPACT	
		QUALIFICATION	QUANTIFICATION	QUALIFICATION	QUANTIFICATION				
CONTINUITES ECOLOGIQUES		Création d'une discontinuité par implantation d'une barrière et de biotopes artificialisés	Enclosure de végétations herbacées sur 4,8 ha	-	-	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**

5.7.11 - Synthèse des Incidences sur le milieu naturel et les équilibres biologiques

Incidences sur	*Phase*	*Intensité*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Sites Natura 2000	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Habitats	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
Flore	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
Invertébrés	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
Amphibiens	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
Reptiles	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Oiseaux	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire/ Permanent	Court terme
Mammifères	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire/ Permanent	Court terme
Continuités écologiques	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme

5.8 - INCIDENCES SUR LES SITES ET LES PAYSAGES

5.8.1 - Généralités : nature des incidences potentielles sur le paysage

La centrale photovoltaïque attire l'attention dans le paysage en raison de sa taille et de ses particularités techniques reconnaissables.

Les modules se présentent comme des plans inclinés striés selon un carroyage en lignes gris clair (montants métalliques) séparant des surfaces carrées de couleur bleu sombre. Les plans sont supportés par des structures métalliques. La composition de l'ensemble est très rigoureuse, régulière et présente une certaine harmonie à forte connotation industrielle.

Les modules sont disposés en rangs parallèles orientés sud pour les panneaux fixes ou pivotant d'est en ouest pour les trackers, avec un écart permettant d'éviter les ombres portées.

Les différents éléments composant le projet photovoltaïque et susceptibles d'être visibles sont :

- Les capteurs solaires, de couleur sombre (bleu, gris), avec une surface lisse et très peu réfléchissante ;
- Les systèmes d'ancrage et les armatures des supports ;
- Les postes de transformation et de livraison ;
- La clôture et le système de vidéosurveillance ;
- Les chemins d'accès.

La visibilité de l'installation photovoltaïque au sol dans le paysage dépend de plusieurs facteurs qui peuvent être liés :

- à l'installation (comme les propriétés de réflexion, la couleur des éléments, la hauteur des modules) ;
- au site (situation à l'horizon, topographie locale, secteur de co-visibilité / inter-visibilité) ;
- à d'autres facteurs comme la météorologie et la luminosité (position du soleil, nébulosité).

Lorsque la surface des modules est visible depuis le point d'observation, l'installation présente une plus grande luminosité et une couleur qui diffère dans le cadre naturel, sous l'effet de la réflexion de la lumière diffuse. Les structures porteuses réfléchissantes, sont moins voyantes que les surfaces des modules.

Les installations photovoltaïques ont un impact sur la vocation des terrains, sur les trames parcellaires et sur la perception des paysages. Cet impact existe pendant la phase d'exploitation de la centrale. Après le démantèlement des installations (démontage des panneaux, des structures porteuses, des clôtures et des bâtiments de fonctionnement) et remise en état du site, aucun impact résiduel n'est à prévoir concernant le paysage.

Les cicatrices témoignant de l'occupation du sol par le projet ne restent pas visibles très longtemps après le démantèlement de l'installation. Elles s'atténueront au fil du temps avec la reprise de la végétation.

5.8.2 - Incidences sur la perception paysagère du projet

Le paysage est une vision du territoire « à hauteur d'homme », incluant des paramètres objectifs liés à la géographie et au mode d'occupation des sols, ainsi que des paramètres sensibles liés au ressenti et à la culture de l'observateur. Le paysage peut être défini par la traduction physique, dans le temps, des relations de l'homme à son milieu.

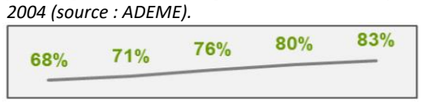
D'abord considéré comme un milieu naturel et rural, le paysage a pris une dimension nouvelle avec le décret du 30 novembre 1961 portant règlement national d'urbanisme, introduisant la notion de paysage urbain.

La perception paysagère d'un projet photovoltaïque n'est pas une donnée unique et stable. Elle peut évoluer en fonction des informations dont on dispose sur un projet ou de la prise de conscience des enjeux qui sous-tendent le choix de développer activement la filière photovoltaïque.

Les centrales photovoltaïques constituent des unités de production d'électricité s'inscrivant pleinement dans une démarche de développement durable. Ces aménagements ne sont pas neutres sur l'espace visuel environnant.

Dans le cadre de la politique de développement des énergies renouvelables en France, l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) établit un bilan des représentations des Français sur le sujet dans son baromètre 2010.

Les avantages environnementaux des énergies renouvelables sont perçus par un public de plus en plus large avec une progression continue depuis 2004 (source : ADEME).



Il existe d'une manière générale un consensus de principe sur la nécessité de développer les énergies renouvelables en France. Ainsi 97 % des français sont favorables au développement des énergies renouvelables avec 51 % de très favorables (chiffre en baisse de 13 % par rapport à 2009).

Globalement, cette étude révèle un bon niveau d'acceptabilité de l'énergie solaire quelle que soit la proximité du domicile (pour plus de 75 % des français). L'impact est faible.

5.8.3 - Incidences sur les paysages institutionnalisés, sites patrimoniaux remarquables et monuments historiques

5.8.3.1. Sites inscrits, sites classés et sites patrimoniaux remarquables

Le site d'implantation du projet est localisé hors paysage institutionnalisé ou AVAP et n'est concerné par aucun périmètre de protection autour d'un monument historique.

Le projet n'induit aucune incidence liée aux paysages institutionnalisés, AVAP ou monuments historiques.

5.8.3.2. Co-visibilité

Plusieurs monuments historiques sont présents à moins de 5 km du projet mais aucune perception du site n'est possible depuis leurs abords.

Au vu des éléments présentés ci-dessus, il n'existe pas d'incidence du projet en terme de co-visibilité.

5.8.4 - Incidences sur l'ambiance paysagère

5.8.4.1. Modification de l'occupation des sols

L'implantation du projet va introduire sur un milieu, différentes structures construites d'aspect industriel dont les implantations rigoureuses peuvent affecter la composition du paysage en modifiant les ambiances et le caractère des lieux. La centrale photovoltaïque va modifier le contexte paysager local de par :

- La couleur,
- La linéarité des infrastructures,
- La répétition des motifs,
- L'artificialisation,
- La surface occupée dans le panorama.

Le projet s'insère dans l'unité paysagère de « l'agglomération de Perpignan ». La création de la centrale photovoltaïque n'altèrera pas le caractère paysager du secteur qui est déjà de nature industrielle. En effet, malgré la proximité de parcelles viticoles à l'est, le projet s'implante en bordure d'une zone d'activité, de part et d'autre d'une route qui fait le lien entre différents secteurs urbains. Partout où le regard se pose, les entrepôts, hangars ou habitations sont présents, que ce soit directement au premier plan ou en second plan derrière les vignes basses. L'implantation d'une structure à connotation industrielle ne tend pas à modifier la structure du paysage local, d'autant que de par l'implantation du projet en fond de bassin en contrebas des routes périphériques, les panneaux ne créent pas d'écrans aux vues en arrière-plan.

Un des enjeux paysagers local consiste en la préservation des poches agricoles, importantes dans la structuration du territoire en créant des espaces de respiration entre les tâches urbaines. Le projet photovoltaïque ne consomme aucune terre agricole et permet d'optimiser l'utilisation de surfaces non valorisées, précieuses en contexte d'étalement urbain.

Au vu de certains éléments détaillés dans le paragraphe précédent, l'implantation ne semble pas se faire au cœur d'une entité paysagère remarquable. Toutefois les caractéristiques du projet avec ses infrastructures linéaires, surmontées de modules bleu foncé dont les motifs se répètent sur toute la surface d'implantation, vont accroitre le ressenti artificialisé du site.

A proximité immédiate de l'installation, il existe toujours un effet dominant en raison de son esthétique high-tech conjugué à sa grande surface d'implantation. Les différents éléments de construction peuvent être identifiés individuellement. Les facteurs liés à l'installation tels que la couleur, ou encore la position du soleil ont ici peu d'influence sur le niveau d'impact à faible distance.

Plus l'éloignement augmente, plus les éléments individuels ou les rangées d'une installation fusionnent et deviennent indiscernables. L'installation prend alors la forme d'une surface plus ou moins homogène qui se détache de l'environnement.

L'incidence du projet sur l'ambiance paysagère locale est considérée comme très faible.

5.8.5 - Incidences sur les zones de perception majeures

Vues projetées du site (Photomontages)	*Document n°18.182 / 29*	*Dans le texte*

5.8.5.1. Généralités

L'étude des enjeux d'inter-visibilité présentée dans le reportage photographique a permis de définir les principaux secteurs depuis lesquels la zone d'étude est perceptible.

La topographie plane du secteur ainsi que le contexte urbain limitent les perceptions visuelles. En effet, le projet est très rapidement masqué par des écrans bâtis en s'éloignant.

5.8.5.2. Inter-visibilité

En réalité, il n'existe aucune perception du projet à plus de 500 m. Les secteurs de perception sont le plus souvent dynamiques, depuis le boulevard qui traverse le site, les routes qui le longent de part et d'autre ou encore l'avenue de la Salanque au nord qui mène à Bompas. Hormis le domaine de Rière Cadène, situé à proximité immédiate, aucune habitation ne semble concernée par la perception du site.

L'analyse de l'inter-visibilité dans l'état actuel révèle que la plupart des vues sont situées au nord du projet. Depuis ces secteurs, c'est l'arrière des panneaux qui sera visible limitant l'impact visuel. Concernant la partie trackers à l'ouest, celle-ci est plus enserrée dans la zone d'activité et crée une continuité visuelle, par ailleurs, les panneaux seront en contrebas de la route.

Les simulations du projet par photomontages sont présentées ci-après.

Au vu de l'enjeu faible des secteurs depuis lesquels le projet est susceptible d'être visible, l'incidence liée à l'inter-visibilité est jugée au maximum faible.

L'incidence du projet est évaluée à faible voire très faible.

5.8.6 - Réverbération et réfléchissement de la lumière par les modules

Les installations photovoltaïques peuvent créer divers effets optiques :

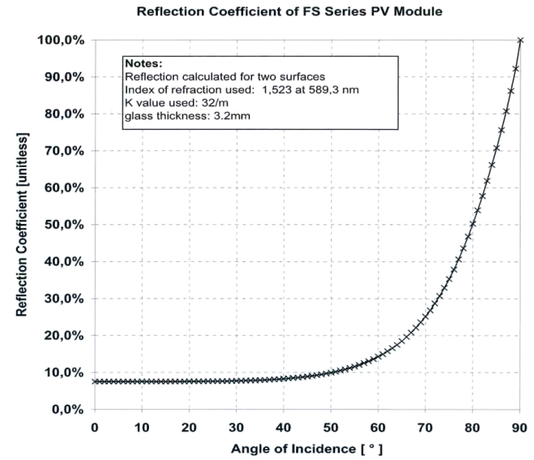
- miroitements sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (constructions métalliques) ;
- reflets créés par des miroitements sur les surfaces de verre lisses réfléchissantes ;
- formation de lumière polarisée due à la réflexion.

5.8.6.1. Miroitements ou éblouissements

Les phénomènes de réflexion pénalisent les performances techniques de l'installation. Les verres de haute qualité laissent passer environ 90 % de la lumière. Environ 2 % sont diffusés et absorbés et 8 % seulement réfléchis. Avec un albédo proche de 0, les modules PV installés dans le présent projet s'approchent ainsi du comportement

physique d'un corps noir (peu de réflexion). Par ailleurs, quand le soleil est bas (angle d'incidence inférieur à 40°), la réflexion des rayons solaires augmente et, avec une incidence de 2°, elle est totale.

Le miroitement ne concerne pas uniquement les surfaces modulaires. Les éléments de construction (cadres, assises métalliques) peuvent également refléter la lumière. Ces éléments n'étant pas orientés systématiquement vers le soleil, des réflexions sont possibles dans tout l'environnement. Sur les surfaces essentiellement lisses, la lumière de réflexion se diffuse moins intensément.



Données fabricant (First Solar)

Polarisation de la lumière

La lumière du soleil est polarisée par la réflexion sur des surfaces lisses brillantes (par exemple la surface de l'eau, les routes mouillées). Le plan de polarisation dépend de la position du soleil. Certains insectes (ex. abeilles, bourdons, fourmis, quelques insectes aquatiques volants) ont cette aptitude bien connue de percevoir la lumière polarisée dans le ciel et de se guider sur elle. Comme la réflexion de la lumière sur les surfaces modulaires risque de modifier les plans de polarisation de la lumière réfléchie, cela peut provoquer des gênes chez certains insectes et oiseaux, qui risquent de les confondre avec des surfaces aquatiques.

5.8.6.2. Réverbération

Etude de Réverbération Aérodrome Perpignan Rivesaltes – SOLAIS février 2019	*Document n°18.182 / 30*	*En annexe*
Etude de Réverbération Route Départementale RD82 – SOLAIS mars 2019	*Document n°18.182 / 31*	*En annexe*

Les modules solaires réfléchissent une partie de la lumière. Dans le cas d'installations pivotantes, les réflexions sont évitées par l'orientation toujours optimale vers le soleil. Des réflexions résiduelles peuvent toutefois potentiellement se produire.

Dans le cas du présent projet, l'aérodrome de Perpignan se trouve à moins de 3 km. Selon la note d'information technique (NIT) de la Direction générale de l'Aviation civile (DGAC), les projets d'implantation de panneaux photovoltaïques situés à moins de 3 km de tout point de piste d'aérodrome et d'une tour de contrôle doivent faire l'objet d'une analyse préalable spécifique.

Deux études de réverbération ont été réalisées par la société SOLAIS en 2019 dans le but d'identifier les régions de l'espace concernées par la réflexion spéculaire des rayons du Soleil sur les modules photovoltaïques et de caractériser les impacts d'une part pour la navigation aérienne liée à l'aérodrome Perpignan Rivesaltes et d'autre part pour les véhicules circulant sur la route RD 82.

Les principales conclusions de ces études sont exposées ci-après. Les études sont présentées intégralement annexe de la présente étude d'impact.

Etude de Réverbération Aérodrome Perpignan Rivesaltes

La note technique de la DGAC spécifie que le porteur de projet doit démontrer l'absence d'impact gênant pour :

- Les contrôleurs aériens présents dans la tour de contrôle ;
- Les pilotes d'aéronefs en phase d'approche et de roulage de chaque piste ;
- Les pilotes d'hélicoptères en phase d'approche des hélistations.

La carte de l'aérodrome laisse apparaître deux pistes bitumées, une tour de contrôle et ne laisse pas apparaître d'hélistation.

L'analyse de SOLAIS a identifié les impacts suivants :

- Les approches depuis le Sud-Est sont impactées le matin par les zones de panneaux fixes et les trackers (position de sécurité comprise). Toutefois, **les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC** pour les raisons suivantes :
  - Le générateur photovoltaïque est situé en dehors des zones B et C (zones de protection définies par la DGAC) ;
  - L'angle entre la trajectoire et le rayon réfléchi est systématiquement supérieur à 90°.
- L'approche depuis le Nord-Ouest est impactée le matin par la seule zone de trackers (position de sécurité comprise). Toutefois, **les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC** pour les raisons suivantes :
  - Le générateur photovoltaïque est situé en dehors des zones B et C ;
  - La distance entre le générateur et les trajectoires impactées est systématiquement supérieur à 3 000 m.

Pour les configurations retenues (Fixe, Tracking et Position de sécurité), le générateur photovoltaïque ne présente aucun impact gênant pour les pilotes tel que spécifié dans la note technique de la DGAC.

La centrale photovoltaïque étant située à plus de 3 000 m de la tour de contrôle, elle est localisée en dehors de la zone de protection.

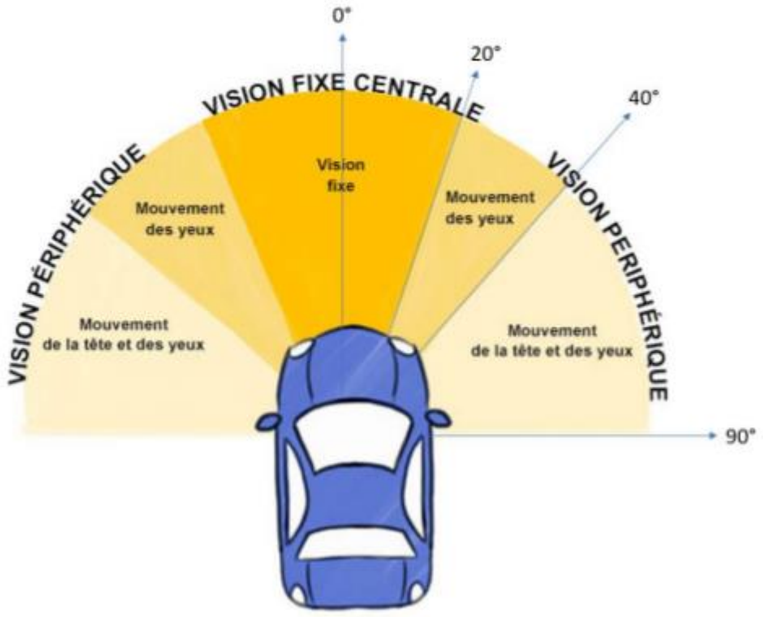
Les impacts liés à la réverbération des modules photovoltaïques sur la navigation aérienne sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC.

Etude de Réverbération Route Départementale RD82

Les deux trajectoires sont étudiées (dans les deux sens de circulation) avec le regard des conducteurs situé à 1,5 m au-dessus de la route.

Concernant la partie fixe, dans le bassin Est, les impacts sont générés par l'intégralité de la zone de panneaux fixes, le matin entre début mars et mi-octobre. L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront en vision périphérique, i.e. sur le côté du conducteur (voire dans son dos), sous un angle supérieur à 70°.

Concernant les trackers installés dans le bassin Ouest, les impacts sont générés par les panneaux les plus à l'est, tout au long de l'année, au coucher du soleil. L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront en vision périphérique, i.e. sur le côté du conducteur (voire dans son dos), sous un angle supérieur à 50° que les panneaux soient pivotants ou en position de sécurité (à l'horizontale).



Les impacts d'éblouissement liés à la réverbération des modules photovoltaïques sur les véhicules circulant sur la RD 82 surviennent dans les deux sens de circulation, à hauteur de la centrale. Toutefois, les rayons réfléchis arriveront en vision périphérique, i.e. sur le côté du conducteur (voire dans son dos), sous un angle systématiquement supérieur à 50°. L'impact reste faible mais des mesures de réduction seront proposées.

5.8.7 - Synthèse des Incidences sur le patrimoine paysager

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Paysages patrimoniaux	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Ambiance paysagère	Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Covisibilité	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Intervisibilité	Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Réverbération / Réfléchissements	Exploitation	Faible à négligeable	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES

QUADRAN Lieu-dit "Saint-Genis-de-Tanyères" - PERPIGNAN (66))

DOCUMENT 18-182/ 29
Source : Scan 25

VUE PROJETEE DU SITE - PHOTOMONTAGE 1

NB : Photomontage 1 = Vue 2 du reportage photographique

Situation existante : Vue sur le bassin Ouest depuis le nord-ouest, dans la zone industrielle Bel-Air

Situation projetée : Trackers orientés vers l'ouest, en fin de journée

Situation projetée : Trackers en position de sécurité, à l'horizontale, dans le cas de l'inondation du bassin jusqu'à la cote de débordement, soit la cote PHE à 21,65 m NGF

VUE PROJETEE DU SITE - PHOTOMONTAGE 2

NB : Photomontage 2 = Vue 6 du reportage photographique

Situation existante : Vue depuis le sud à proximité du boulevard Louis Noguères (RD 82)

Situation projetée : Trackers orientés vers l'est, le matin

VUE PROJETEE DU SITE - PHOTOMONTAGE 3

NB : Photomontage 3 = Vue 11 du reportage photographique

Situation existante : Vue depuis le sud-est sur le bassin Est

Situation projetée : Panneaux fixes orientés vers le sud

5.9 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN

5.9.1 - Incidences sur les populations, les biens matériels et acceptation sociale

Les problématiques liées à l'acceptation sociale du photovoltaïque en France sont essentiellement liées à l'impact paysager potentiel de ces structures. En effet, il existe une prise de conscience réelle sur la nécessité de développer les énergies renouvelables en France. Même si l'acceptation sociale locale dépend le plus souvent de la perception du projet, l'appréciation paysagère d'un tel projet reste très subjective, il donc difficile de juger de cet impact. Il existe globalement peu de points de vue sur le site du projet Bel-Air. Par ailleurs, l'utilisation de ce site n'induit pas de conflit d'usage pour la population locale puisqu'il n'a actuellement pas de fonction récréative. Il est situé sur la frange urbaine de Perpignan, en bordure de zone d'activité et constitue donc pas un site à haute valeur sociale. Il faut rappeler que la piste cyclable longeant le boulevard Louis Noguères n'est pas impactée par le projet. De plus le projet multipliera encore les usages en développant une co-activité mêlant pastoralisme et production d'électricité d'origine renouvelable, sur un site déjà dédié à la gestion des eaux pluviales.

L'établissement accueillant des populations sensibles le plus proche se trouve à 460 m au sud du site du projet. Le Domaine de Rière Cadène se situe à proximité immédiate du projet à l'est. Un déplacement de la clôture du parc solaire a été observé au niveau de l'entrée du domaine afin de réserver un espace suffisant pour la manœuvre d'un poids-lourd. Le contexte urbain et la présence d'axe routier fréquenté et de zone d'activité à proximité de la zone du projet limite l'effet de l'implantation d'un projet photovoltaïque sur les populations.

Aucun établissement accueillant des populations sensibles ne se trouve à proximité immédiate du site. L'incidence sur les populations est jugée faible.

5.9.2 - Incidences sur les activités économiques et industrielles

Incidences induites par la phase travaux

Le projet présente un impact économique positif, dans la mesure où il sera générateur temporairement d'emplois direct lors de la construction de la centrale, et indirects : approvisionnement, logement, repas des ouvriers, etc. Par ailleurs, l'approvisionnement de différentes pièces pourront venir d'entreprises françaises.

En phase chantier, le projet présente une incidence directe et indirecte, temporaire positive sur l'économie locale.

Incidences liées à l'exploitation

L'impact économique du projet sur l'économie locale est positif au cours de sa phase d'exploitation. En effet, le projet participera au développement économique de la commune.

L'emploi pérenne généré par la filière photovoltaïque est restreint, quelques salariés permettent d'assurer le suivi et l'exploitation d'une centrale photovoltaïque.

Ce projet de développement durable apportera à la commune une notoriété dans le domaine des énergies, notamment de par le caractère innovant du projet avec l'implantation de trackers. Cette valorisation pourra s'accompagner de la visite des installations par le public. Des panneaux didactiques permettront d'utiliser le site comme une vitrine pour la sensibilisation du grand public au développement des énergies renouvelables.

Par ailleurs, la commune de Perpignan percevra la Contribution Economique Territoriale annuellement sur toute la durée d'exploitation de la centrale photovoltaïque, soit environ 20 ans. Selon l'article 2 de la loi des finances de 2010, la taxe professionnelle sur les équipements et biens immobiliers est supprimée, depuis le 1er janvier 2010. Elle est remplacée par la Contribution Economique Territoriale (CET) qui se décline en une Cotisation Foncière des Entreprises (CFE), intégralement reversée à la commune et une Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE), divisée entre la commune, le département et la région.

De plus, les installations photovoltaïques sont soumises à une taxe spéciale pour les entreprises réseaux : l'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER). Cette imposition forfaitaire s'applique notamment *« aux centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque ou hydraulique, à l'exception de celles mentionnées à l'article 1519 D, dont la puissance électrique installée au sens de la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 précitée est supérieure ou égale à 100 kilowatts.* » A compter du 1er janvier 2017, le montant de l'imposition est fixé à 7,40 €/kW installé et sera reversé à la Communauté de Communes et au département.

Par ailleurs, un revenu locatif sera perçu par la commune de Perpignan pour les terrains communaux inclus dans la surface d'implantation de la centrale photovoltaïque au sol.

En phase exploitation, le projet présente une incidence positive sur l'économie et le développement local.

5.9.3 - Incidences sur les espaces agricoles et forestiers

L'emprise du projet concerne un bassin de rétention dont le rôle est la gestion des eaux pluviales. La zone du projet a donc fait l'objet d'un creusement sur 2 m de profondeur pour la création du bassin de rétention ayant conduit à la perte de l'horizon agricole des sols supprimant le potentiel agronomique des terrains. La zone d'étude est située hors zonage AOP/AOC.

Souhaitant s'inscrire dans une démarche de développement durable pour ces centrales en exploitant l'énergie solaire dans le respect de l'environnement tout en favorisant les activités agricoles, Quadran a fait le choix du pâturage ovin pour la gestion de la strate herbacée dans ses centrales solaires au sol. Ce mode de gestion est désormais généralisé à toutes les nouvelles centrales solaires de Quadran. Pour les centrales ne pouvant pas faire l'objet de pastoralisme, une intervention mécanique est réalisée.

L'implantation d'une centrale photovoltaïque au droit du bassin Bel-Air est donc susceptible de créer une activité agricole sur ces terrains grâce à la mise en place d'une co-activité agricole et industrielle sur les parcelles concernées, en mêlant production d'électricité d'origine renouvelable et pâturage ovin dans l'emprise de la centrale.

Les parcelles concernées par le projet n'accueillent aucun boisement il n'y a donc aucune incidence sur l'activité sylvicole communale.

Au vu de la nature des terrains, le projet ne présente pas d'impact négatif sur l'activité agricole ou sylvicole. La mise en œuvre d'une gestion pastorale de la strate herbacée du site induit en revanche une incidence positive en créant une activité agricole inexistante actuellement sur le site.

5.9.4 - Incidences sur le patrimoine culturel, touristique et archéologique

5.9.4.1. Impacts sur le patrimoine culturel et le tourisme

La zone d'emprise du projet ne présente pas d'enjeux en termes de patrimoine culturel ou touristique. Le site est éloigné des sites présentant une attractivité touristique. Aucun sentier de randonnée ne passe à proximité du projet. Une piste cyclable longeant le boulevard Louis Noguères traverse la zone d'étude. Elle n'est pas recensée comme voie verte ou voie cyclo-touristique et il est peu probable que sa fréquentation diminue du fait de cette proximité. De plus, une haie arborée sera implantée de part et d'autre de la route afin de créer un masque depuis cet axe, la centrale photovoltaïque ne sera donc pas visible. Le projet de parc solaire au sol ne modifie aucune voie de communication et ne restreint aucun accès hormis au site lui-même. La présence de la centrale photovoltaïque n'influera pas négativement sur la fréquentation touristique locale.

Le projet présente une incidence nulle sur le patrimoine culturel et le tourisme.

5.9.4.2. Impacts sur le patrimoine archéologique

Le projet s'implante dans une zone riche en vestiges archéologiques. Toutefois, il est important de rappeler que la zone d'étude a fait l'objet de travaux de creusement sur une profondeur moyenne de 2 m pour la réalisation du bassin de rétention. Dans ce contexte, la sensibilité archéologique de la zone d'étude semble limitée et a probablement déjà été considérée lors des travaux de 2005-2006.

Par ailleurs, la sensibilité du projet vis-à-vis des enjeux archéologiques existants est limitée du fait de l'installation elle-même. En effet, l'intensité de l'impact de ce type de projet sur le patrimoine archéologique dépend principalement des travaux de terrassement et du mode d'ancrage des panneaux photovoltaïques. Dans le cadre du présent projet, aucun terrassement ne sera effectué. De plus, l'ancrage des modules se fera par pieux enfoncés dans le sol entre 1,5 à 2,5 m de profondeur avec une faible emprise surfacique (pieux de quelques centimètres carrés). Les zones concernées sont réduites aux 2 îlots de la centrale photovoltaïque au sol, soit environ 4,8 hectares.

Le projet étant soumis aux dispositions de la loi du 17 Janvier 2001 relative à l'archéologie préventive, le SRA pourra ainsi faire une prescription de diagnostic archéologique pouvant être suivie, selon les résultats, de prescriptions de fouilles préventives conformément aux dispositions du livre V, titre II du code du patrimoine et des décrets n°2002-89 du 16 janvier 2002 et n°2004-490 du 3 juin 2004.

Le projet présente une incidence faible sur le patrimoine archéologique.

5.9.5 - Incidences sur les réseaux de distribution et de transport

5.9.5.1. Impacts sur les réseaux de distribution

La zone d'étude est bordée par un ensemble de réseaux de distribution, toutefois aucun de ces réseaux ne concerne directement l'emprise du projet.

Le projet s'implante dans un bassin de rétention qui fait donc partie du réseau de gestion des eaux pluviales de la ville de Perpignan. La conception du projet garantit le maintien de l'intégrité de ce réseau (cf. chapitre 5.4) :

- Le projet n'induit aucune modification de la topographie du bassin et donc de son volume (capacité de rétention),
- Un retrait de 2,5 m est observé de part et d'autre des fossés situés en fond de bassin pour l'implantation des panneaux, permettant de conserver un accès aisé aux fossés pour leur exploitation,
- L'ensemble des ouvrages de gestion des eaux (fossés d'arrivée des eaux, buses et ouvrages bétonnés, ouvrage de régulation à l'exutoire…) est maintenu en l'état actuel et aucun obstacle aux écoulements n'est engendré par le projet.

Les travaux feront l'objet de Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) auprès des exploitants de réseau afin de vérifier l'emplacement des réseaux et de prendre connaissance de l'ensemble des dispositions à respecter.

Le projet présente une incidence nulle sur les réseaux de distribution.

5.9.5.2. Impacts sur la circulation

Incidences induites par phase travaux

Au cours de la phase de construction du projet, la mise en œuvre du projet nécessitera l'approvisionnement périodique de camions semi-remorques transportant les modules photovoltaïques, les supports métalliques de fixation des modules, des bâtiments et autres matériaux nécessaires à la construction des bâtiments d'exploitation.

La zone d'implantation du projet se situe en zone urbaine, à proximité de grands axes permettant un accès aisé au site.

La phase de travaux n'induira pas une augmentation majeure du trafic routier pour les grands axes comme la RD 900 et le boulevard Marius Berliet menant au boulevard Louis Noguères. Les accès se feront ensuite par le Chemin Saint-Genis de Tanyères pour la partie Est et pour la partie Ouest, par la ZAC Bel-Air au nord, en continuant la rue Blanche Selva vers le sud, ou par le chemin del Vives depuis le sud. Ces routes seront ainsi plus fréquentées durant cette phase mais l'augmentation du trafic sera modérée et temporaire (3 mois) sur ces routes assez dimensionnées et peu fréquentées. En effet, globalement, il est possible d'estimer qu'il faudra au maximum une quinzaine de semi-remorques de matériel (environ 10 camions par MWc installé), sur toute la période de construction du projet (environ 3 mois).

L'incidence sur le trafic des axes principaux du secteur peut être qualifiée de temporaire et de très faible au cours de la phase travaux. Cette phase induira une circulation de camions supplémentaires en vue du transport des nombreux éléments nécessaires à la construction du projet, sans toutefois augmenter localement significativement la dangerosité du réseau routier.

Incidences sur les voies de communication pendant l'exploitation

En période de fonctionnement, le trafic engendré par le projet sera exclusivement lié à la maintenance du site. Ce seront environ 1 ou 2 allers/venues par mois qui seront engendrés par le projet. Cette maintenance ne nécessitera aucun poids-lourd. Seuls des véhicules légers viendront sur le site.

La phase d'exploitation n'induira pas de présence supplémentaire de véhicules sur les voies de circulation à l'échelle régionale ou locale.

En phase exploitation, le projet présente une incidence nulle sur les voies de communication.

Incidences induites par le démantèlement

La phase de démantèlement consistera notamment à l'évacuation des composants de la centrale photovoltaïque. De même qu'en phase travaux, le trafic sera sensiblement plus dense.

En phase démantèlement, le projet présente une incidence très faible sur les voies de communication.

5.9.5.3. Projet de raccordement de la centrale photovoltaïque

Le tracé définitif du raccordement entre la centrale solaire et le poste source sera défini par ENEDIS suite à la demande de raccordement émise par le porteur du projet. Le poste actuellement envisagé est celui du Haut Vernet situé sur la commune de Perpignan localisé à environ 1,8 km du poste de livraison du projet en suivant les accotements routiers.

Les impacts de ce projet de raccordement supposé sont temporaires et ne concernent que la durée des travaux réalisés par ENEDIS, soit environ 1 mois.

Ces travaux consistent en la réalisation d'une tranchée et l'enfouissement des câbles depuis le poste de livraison jusqu'au poste de transformation EDF. Les travaux se faisant uniquement sur la voierie existante, les impacts induits portent principalement sur le milieu humain. Les autres thématiques (milieu naturel, milieu physique, paysage) ne sont pas concernées.

Les principaux impacts envisageables portent :

- Sur les nuisances sonores et les émissions de poussières induites par la phase de raccordement du projet au poste source. Les impacts sont globalement évalués à négligeables (incidence sonore faible en intensité et en durée – émissions de poussières limitées),
- Sur la perturbation de la circulation routière induite par les travaux. Toutefois, au vu de la nature des travaux et de leur durée, les incidences sont faibles.

Le projet présente une incidence faible et temporaire pendant la phase de raccordement.

5.9.6 - Production de déchets : Volume et caractère polluant

Impacts pendant les phases travaux (installation et démantèlement)

Les chantiers de construction et démantèlement seront astreints au tri sélectif, avec mise en place d'un système multi bennes : gravats, déchets verts, métaux, ultimes.

En phase chantier, le projet présente un impact très faible à nul sur la production de déchets.

Impacts liés à l'exploitation

En phase exploitation, l'installation ne produira aucun déchet hormis éventuellement quelques déchets ménagers et quelques pièces de type électrique / électronique (remplacement de pièce défectueuse sur le système). Dans son aire d'exploitation, le fonctionnement du projet ne prévoit aucune combustion et aucun stockage de déchets de quelque nature que ce soit. Le maître d'ouvrage s'engage à collecter et traiter les déchets présents sur le site.

En phase exploitation, le projet présente un impact très faible à nul sur la production de déchets.

5.9.7 - Incidences sur la qualité de vie et la pratique des loisirs de la population locale

Le projet d'installation photovoltaïque n'est pas à l'origine d'une modification de la vocation des terrains d'implantation puisque le rôle du bassin de rétention Bel-Air est conservé. Toutefois, le projet induit un double usage du site en additionnant gestion des eaux pluviales et production d'électricité d'origine renouvelable. A cela peut même s'ajouter la création d'une activité agricole temporaire avec la gestion de la strate herbacée du site par pâturage ovin.

Rappelons qu'à l'heure actuelle, ces terrains n'ont pas d'usage récréatif et ne sont pas fréquentés par les riverains. La présence de la centrale photovoltaïque n'aura pas d'influence sur la pratique des loisirs dans le secteur. Par ailleurs, au vu du contexte d'implantation du projet, en bordure de zone d'activité et d'axe routier, aucune incidence négative sur la qualité de vie de la population ne semble probable.

Ce changement d'occupation des sols ne s'accompagne donc sur le secteur :

- ni de la suppression/limitation de l'accessibilité ou de la qualité d'un espace essentiel à la population de par sa fonction de repos ou récréative,
- ni d'un conflit majeur avec d'autres usages du sol.

Le projet présente un impact très faible voire nul sur le cadre de vie de la population.

5.9.8 - Synthèse des Incidences sur le milieu humain

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Population	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Economie	Travaux Exploitation	Modérée	Positif	Direct	Temporaire	Court terme
Espaces agricoles et forestiers	Travaux Exploitation	Nulle Faible	- Positif	- Direct	- Temporaire	- Moyen terme
Patrimoine culturel Tourisme	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Patrimoine archéologique	Travaux Exploitation	Faible Nulle	Négatif -	Direct -	Temporaire -	Court terme -
Trafic routier	Travaux Exploitation	Très faible -	Négatif -	Direct -	Temporaire -	Court terme -
Réseaux de distribution	Travaux	Nulle	-	-	-	-
Déchets	Travaux Exploitation	Très faible à nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court/ Moyen terme
Qualité de vie	Travaux Exploitation	Très faible à nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court/ Moyen terme

5.10 - INCIDENCES SUR LA SANTE ET RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU A DES CATASTROPHES MAJEURES

5.10.1 - Radiations électromagnétiques

Les modules solaires et les câbles de raccordement à l'onduleur créent la plupart du temps des champs continus (électriques et magnétiques). Les onduleurs et les installations raccordées au réseau de courant alternatif, le câble entre l'onduleur et le transformateur, ainsi que le transformateur lui-même créent de faibles champs de courant continu (électriques et magnétiques) dans leur environnement.

Les champs alternatifs très faibles produits par les onduleurs ne sont pas de nature à induire des effets significatifs pour l'environnement humain.

Les transformateurs standards (identiques aux transformateurs présents sur les zones d'habitation) sont construits sur le terrain de l'installation photovoltaïque. Les puissances de champ maximales pour ces transformateurs sont inférieures aux valeurs limites à une distance de quelques mètres. À une distance de 10 m de ces transformateurs, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers.

En phase exploitation, le projet ne présente pas d'impact en terme d'émissions de radiations électromagnétiques (plus de 200 m entre les installations techniques (onduleurs / transformateurs) et les habitations).

5.10.2 - Evaluation des risques sur la santé et l'environnement

Les industries photovoltaïques ont compris l'intérêt futur de fabriquer des cellules solaires soucieuses de l'environnement, et incluant des coûts de production réduits.

Le silicium est le deuxième élément le plus abondant sur terre après l'oxygène, avant le carbone et l'azote. Il représente environ 25 % en masse de l'écorce terrestre, ce qui permet de le considérer comme inépuisable. C'est le matériau de base de près de 95% de la production mondiale de modules, et présente aujourd'hui l'ensemble des critères pour répondre favorablement aux préoccupations écologiques.

En période de fonctionnement normale des installations, les modules photovoltaïques à base de silicium ne présentent aucun risque pour la santé et l'environnement. Bien au contraire, ils permettront de produire de l'énergie à partir du rayonnement solaire, sans émission ni apport de combustibles.

Le silicium est actuellement le matériau le plus utilisé pour fabriquer les cellules photovoltaïques disponibles à un niveau industriel. Divers traitements du sable permettent de purifier le silicium qui est alors chauffé et réduit dans un four. Le produit obtenu est un silicium dit métallurgique, pur à 98% seulement. Ce silicium est ensuite purifié chimiquement et aboutit au silicium de qualité électronique qui se présente sous forme liquide. Par la suite, ce silicium pur va être enrichi en éléments dopants (P, As, Sb ou B) lors de l'étape de dopage, afin de pouvoir le transformer en semi-conducteur de type p ou n.

Le silicium n'est absolument pas polluant. Sur le plan économique, il sera plus avantageux pour les industriels de récupérer le silicium, afin de le traiter (purification) que d'utiliser de la silice pure.

5.10.3 - Projet et gestion des risques industriels et incendies

5.10.3.1. Accidentologie

Une synthèse de l'accidentologie liée aux panneaux photovoltaïques a été réalisée en 2016 par la DGPR (Direction Générale de la Prévention des Risques), le SRT (Service des Risques Technologiques) et le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels). C'est une synthèse constituée de deux parties :

- analyse des informations contenues dans la base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) au 9 février 2016 ;
- analyse d'informations bibliographiques complémentaires à la base ARIA.

Un accident lié aux panneaux photovoltaïques a été recensé après la réalisation de la synthèse et est compris dans l'analyse de l'accidentologie.

Causes

54 événements impliquant des panneaux photovoltaïques sont recensés dans la base ARIA. Dans 77 % des cas (42 événements), les panneaux ne sont pas à l'origine du phénomène dangereux. La quasi-totalité de ces accidents concerne des panneaux en toitures, principalement sur des bâtiments agricoles : 1 seul accident lié à une centrale photovoltaïque au sol est en effet recensé. Dans ce dernier cas, l'origine de l'incendie est un onduleur.

Dans les 12 cas d'accidents dont l'origine est attribuée aux panneaux photovoltaïques, très peu d'informations sont disponibles concernant les causes précises. L'analyse de la bibliographie disponible permet d'identifier plusieurs causes comme étant à l'origine de départs de feu :

- travaux par point chaud ;
- défaut de conception ou de montage conduisant à une surchauffe du panneau ;
- échauffement du câblage au niveau des connexions, points de passage ou points de fixations ;
- court-circuit au niveau du panneau (vieillissement) ;
- agression mécanique due à des conditions météorologiques extrêmes (tempête, grêle) ou à la chute d'objets ou impact de foudre.

Phénomènes dangereux

Le phénomène dangereux est dans 100 % des cas un incendie, associé dans :

- 3 cas à une explosion : dont 1 cas où elle est à l'origine de l'incendie par explosion d'un transformateur ;
- 11 cas à un rejet de matières dangereuses / polluantes : fumée d'incendie principalement.

Difficultés d'intervention liées à la présence de panneaux

Les panneaux photovoltaïques complexifient l'intervention des pompiers car ils induisent des risques supplémentaires, notamment l'électrisation. Ces installations présentent trois spécificités :

- courant continu provoquant des paralysies musculaires : risques cardiaques, respiratoires et tétanie ;
- production d'électricité difficile à arrêter le jour (nécessitant l'utilisation d'une bâche par exemple pour recouvrir les panneaux) ;
- grande surface de connectiques sensibles.

En réponse à ces spécificités, la direction de la sécurité civile a transmis à tous les SDIS, en 2011, une note précisant les procédures à mettre en œuvre lors d'intervention des pompiers sur sites équipés d'une installation photovoltaïque.

Conséquences

Les conséquences recensées sont celles d'incendies classiques :

- aucun décès n'est relevé ;
- 1 blessé grave (crise cardiaque d'un exploitant) ;
- 12 blessés légers, dont 9 pompiers. Seuls 4 de ces blessés légers sont directement imputables aux panneaux photovoltaïques (électrisation, ensevelissement suite à l'effondrement du bâtiment et brûlures par coulée d'aluminium consécutive à la fusion des supports des panneaux) ;
- conséquences matérielles, dont perte de l'exploitation incendiée dans 32 % des cas.

Conclusion

Le retour d'expérience tiré de la bibliographie est issu d'une étude réalisée par l'INERIS et le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) en 2010 sur le comportement au feu des modules photovoltaïques. Les conclusions sont les suivantes :

- l'impact toxique des émissions de fluorure d'hydrogène (HF) issues de la combustion des cellules photovoltaïques peut être considéré comme négligeable (5 ppm pour un seuil des effets irréversibles de 200 ppm) ;
- les modules photovoltaïques ne contribuent que très faiblement au développement du feu ;
- l'étanchéité combustible, placée en face inférieure de certains panneaux, ne participe que dans une faible mesure à la propagation de la flamme. En revanche, la présence de cette étanchéité semble jouer un rôle significatif dans l'augmentation rapide des températures observées dans les combles ;
- il a été observé que le courant continuait de circuler, malgré la destruction d'une partie des éléments.

Le retour d'expérience sur les panneaux photovoltaïques permet de tirer les conclusions suivantes :

- le risque lié à la présence des panneaux photovoltaïques est quasiment exclusivement l'incendie ;
- un seul cas d'incendie sur une centrale photovoltaïque au sol recensé ;
- les panneaux photovoltaïques contribuent très faiblement au développement du feu ;
- l'impact toxique peut être considéré comme négligeable.

5.10.3.2. Conséquences environnementales et sur la santé humaine

Les accidents potentiels pouvant être à l'origine d'une pollution concernent les incendies. Bien que l'ensemble des mesures soit mis en œuvre pour prévenir ce genre de risque (entretien du site, fauchage, débroussaillement, paratonnerre, respect et mise en œuvre des éventuelles prescriptions du SDIS …) et que les modules photovoltaïques ainsi que leurs structures porteuses ne constituent pas des éléments facilement inflammables, un incendie d'origine criminelle ou accidentelle (court-circuit au sein de l'installation) pourrait se produire dans l'enceinte du projet ou à ses abords. En tant que tels, les modules photovoltaïques constituent des éléments peu inflammables.

Lors d'un incendie, la majeure partie de l'EVA (acétate de vinyle), servant de matériau d'enrobage dans le module, sera libérée. Le silicium sera efficacement capturé dans le verre fondu. Une partie négligeable de silicium sera bien évidemment portée aux extrémités basses du panneau par l'écoulement des vapeurs et/ou de l'aérosol d'EVA. Ces écoulements peuvent se faire par les bords extérieurs des panneaux avant que les deux feuilles de verre aient fusionné.

Quelques données sur l'acétate de vinyle (source : Environnement/Santé Canada – Novembre 2008) :

L'acétate de vinyle est un produit plastifiant inflammable et polymérisable qui s'évapore et se dissout dans l'eau. L'odeur de l'acétate de vinyle peut être détectée à partir d'environ 0,1 ppm. Cette valeur est suffisamment inférieure à la VEMP (10 ppm), à la VECD (15 ppm) et à la limite inférieure d'explosibilité (LIE=2,6% ou 26 000 ppm)

pour qu'elle puisse être un signe d'avertissement adéquat avant qu'une exposition ne soit considérée dangereuse. En 1995, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a conclu que l'acétate de vinyle pouvait être cancérigène pour l'humain (groupe 2B).

Dose létale et concentration létale :	
DL_{50}	**CL_{50}**
Rat (Orale) : 2 920 mg/kg	Rat : 3 680 ppm pour 4 heures
Souris (Orale) : 1 613 mg/kg	Souris : 1 460 ppm pour 4 heures
Lapin (Cutanée) : 2 335 mg/kg	Lapin : 2 760 ppm pour 4 heures
Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air (RSST) :	
Valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP)	**Valeur d'exposition de courte durée (VECD)**
10 ppm - 35 mg/m^3	15 ppm - 53 mg/m^3

Devenir dans l'environnement

L'acétate de vinyle devrait surtout se répartir dans le milieu où il est rejeté. Il est hydrolysé en sept jours dans les eaux naturelles (Mill et Mabey, 1978, 1985). Les études indiquent qu'il ne devrait pas s'adsorber sur les sédiments et les matières en suspension dans l'eau. L'acétate de vinyle est très volatil et il est dégradé en 0,41 à 0,43 jour dans l'atmosphère (Atkinson, 1989). Dans le sol, l'acétate de vinyle présente une grande mobilité. Sa demi-vie par hydrolyse en milieu aqueux de 7,3 jours indique que ce processus devrait être important dans les sols humides (HSDB, 2005). Sa pression de vapeur et sa constante de la loi de Henry indiquent que la volatilisation à partir des sols secs et humides serait un processus important de son devenir (HENRYWIN v.3.10, 2000).

Résultats de la modélisation EQC de niveau III au critère d'équilibre (EQC v.2.02, 2003) Fraction de la substance se répartissant dans chaque milieu (%)				
Rejet de la substance dans :	% dans l'air	% dans l'eau	% dans le sol	% dans les sédiments
– l'air (100 %)	96,2	3,54	0,26	6,2 x 10^{-3}
– l'eau (100 %)	2,09	97,7	5,7 x 10^{-3}	0,17
– le sol (100 %)	6,22	12,6	81,2	0,022
– l'air, l'eau et le sol (33 % chacun)	6,94	61,7	31,2	0,11

Persistance dans l'environnement

L'acétate de vinyle se répartit surtout dans l'eau et le sol (93 %). Il se dégrade rapidement dans l'atmosphère (demi-vie de 0,43 jour). Des taux de biodégradation de l'acétate de vinyle de 82 à 98 % ont été mesurés (MITI, 1992 ; NITE, 1992). La durée et la probabilité estimées de la biodégradation indiquent que l'acétate de vinyle demeurera dans l'eau au plus 182 jours. La demi-vie dans le sol est estimée à au plus 182 jours. Dans les sédiments, sa demi-vie devrait donc être modifiée par un facteur de quatre (≤ 60 jours). L'acétate de vinyle ne devrait pas être persistant dans le sol et les sédiments.

Potentiel de bioaccumulation

L'acétate de vinyle ne satisfait pas au critère de la bioaccumulation (FBC et FBA ≥5 000) énoncé dans le *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation* (Canada, 2000). Cette substance ne devrait pas faire l'objet d'une bioconcentration dans les organismes terrestres ou aquatiques, ni d'une bioamplification dans les réseaux trophiques.

Potentiel d'effets écologiques nocifs

Les données expérimentales indiquent l'absence d'effets nocifs appréciables pour les organismes aquatiques quand les concentrations sont faibles. Les résultats obtenus à l'aide d'un scénario d'exposition général prudent (modèle SCREEN3 v.96043, 1995) ont été comparés aux données sur la toxicité par inhalation à long terme. Cette comparaison indique l'absence d'effets écologiques nocifs résultant de l'exposition.

En conclusion, dans le cas où un incendie se déclencherait, les impacts sur l'environnement seraient faibles.

5.10.3.3. Agressions climatiques

Hormis le risque lié aux incendies, ceux liés aux agressions climatiques sont également à considérer. Différentes études ont été menées afin d'estimer le degré de résistance des modules photovoltaïques face à des phénomènes de cette nature. Les résultats obtenus ont permis de perfectionner le processus de conception des panneaux et d'apporter les modifications nécessaires à l'augmentation de leur durée de vie. A l'identique, la phase de conception du projet a tenu compte de conditions extrêmes pour mettre au point un modèle durable.

Le verre spécifique utilisé sur les panneaux solaires est trempé et les modules sont testés au moyen de jets de boules de glace. Ces tests, qui répondent à la norme internationale IEC, sont effectués avec des boules de glace d'un diamètre compris entre 1,25 et 0,75 cm, et une vitesse d'impact de 140 km/h.

Le projet est également conçu pour opposer une bonne résistance à des vents violents. La charpente d'acier a été dimensionnée par un bureau de structure afin d'assurer la stabilité et la solidité nécessaires.

Dans le cas où les modules photovoltaïques seraient endommagés (exposition de la couche du semi-conducteur) suite à un acte d'origine criminelle ou naturelle (foudre, grêlons), les incidences sur l'environnement seraient nulles. Le silicium est un composé stable, caractérisé chimiquement par sa solubilité très faible dans l'eau.

5.10.3.4. Dispositions, risque industriel et incendie

La zone d'étude est concernée par un aléa incendie très faible et n'est pas soumis à l'obligation de débroussaillement au vu de sa localisation.

Comme toute installation électrique, des dysfonctionnements électriques pourraient notamment être à l'origine de départs de feu au droit des transformateurs (incendie, explosion). Toutefois, ce risque en fonctionnement normal est très limité et est encore fortement diminué par le respect des normes de construction et de fonctionnement et par la maintenance effectuée. Par ailleurs, même en cas de déclaration d'un feu ayant pour origine les modules photovoltaïques, les éléments composant la structure de l'installation (acier galvanisé, verre) ne sont pas de nature à propager le feu.

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures ont été prises afin de permettre une intervention rapide des engins du service départemental d'incendie et de secours.

Des moyens d'extinction pour les feux d'origines électriques dans les locaux techniques seront mis en place. Les espaces de circulation ne comportent aucune impasse. Les portails seront conçus et implantés afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours au site et aux installations. Il comportera un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm). De plus, une citerne incendie de 120 m^3 sera implantée à l'entrée nord du bassin Est.

En phase travaux, le maître d'ouvrage veillera au respect des prescriptions suivantes :

- les travaux ne doivent pas être la cause de départ d'incendie ou de pollution, des mesures nécessaires et appropriées seront prises ;
- les arrêtés préfectoraux en vigueur au moment du chantier, portant sur l'emploi du feu et l'accessibilité dans les massifs forestiers seront respectés ;
- les travaux ainsi que la zone d'implantation du site ne devront en rien modifier l'accessibilité aux massifs forestiers ni à des tiers.

De plus, il est prévu les dispositions suivantes :

- sur le poste de livraison devront être affichés les consignes de sécurité, le plan et numéro d'urgence ;
- les locaux à risques seront équipés d'une porte coupe-feu / 2 heures ;
- mise en place d'une rétention pour pollution accidentelle et pour les eaux d'extinction ;
- deux équipements de protection individuelle (électricité).

Avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront remis au SDIS :

- plan d'ensemble au 2 000ème ;
- plan du site au 500ème ;
- coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte ;
- procédure d'intervention et règles de sécurité à préconiser.

Analyse des risques industriels en relation avec le risque d'incendie :

Risques d'origine externe		
Thème	**Objectifs**	**Traitement du risque**
Phase Travaux (construction / démantèlement)		
Phénomènes climatiques	Assurer la protection du matériel contre les intempéries	Les onduleurs et les transformateurs sont livrés intégrés dans une station compacte en béton pour le montage en extérieur réduisant au minimum les interventions sur le site et limitant ainsi les risques d'incendies, les risques électriques et les accidents du travail.
Phase Exploitation		
Phénomènes climatiques	Assurer l'intégrité des équipements et leur bon fonctionnement	En cas de surchauffe : - Les modules possèdent une bonne résistance aux températures élevées jusqu'à plus de 85°C, - La structure porteuse est constituée essentiellement de métal, reconnu pour sa résistance aux températures élevées, - Les onduleurs et les transformateurs sont conçus pour résister à des températures ambiantes qui peuvent atteindre 40°C, - Au-delà de 40°C, un système de coupure automatique agit.
	Eviter les risques électriques liés aux équipements en cas de surchauffe	Un système de coupure automatique agit en cas de surchauffe des onduleurs ou des transformateurs ou en cas de détection d'une anomalie électrique. De plus, les locaux techniques sont équipés de systèmes de refroidissement qui se déclenchent lorsque la température ambiante atteint une certaine température.
Evènements naturels	Assurer la protection des biens et des personnes contre les effets de la foudre	Pour faire face au risque foudre, des paratonnerres, des parafoudres et des protections électriques seront utilisés selon la norme NF C 17-102. La génération d'un incendie par la foudre sera prise en charge par les dispositifs de lutte contre l'incendie et par les protocoles de secours et d'évacuation. La mise en place d'un système de sécurité détectant tout défaut électrique permettra la coupure électrique le cas échéant.
Evènements naturels	Prendre des dispositions en matière de secours et d'évacuation	La procédure de secours et d'évacuation, en cas d'incendie, sera mise en place. Elle comportera : - les consignes de premiers secours, l'identification des secouristes et la mise à disposition de trousses de premiers secours, - l'affichage des moyens d'évacuation des victimes d'accidents et des coordonnées des services hospitaliers proches.
	Prévenir les incendies de forêts	La commune de Perpignan est soumise à un aléa feu de forêt subi très faible. Le territoire communal n'est situé dans aucun périmètre d'application de la réglementation DFCI.
Activités à proximité	Prévenir les risques électriques ou incendie liés à la présence de réseaux divers	Avant le démarrage des travaux, l'exploitant établira une consultation des gestionnaires de réseaux présents sur le secteur (DICT).

Risques d'origine interne		
Thème	**Objectifs**	**Traitement du risque**
Phase Travaux (construction / démantèlement)		
Equipements et activités	Assurer une installation sécurisée des équipements électriques	L'ensemble de l'installation sera conçu dans le respect des préceptes des différents guides de référence (NF C13-100 et NF C13-200 pour les installations haute tension ; la norme NF C15-100 relative aux installations basse tension ; la norme NF EN 62305 pour les protections foudres et le guide UTE C15-712 – 1 valable pour les installations photovoltaïques).
	Prévenir les risques d'électrisation	Une personne formée aux risques électriques interviendra sur le site, conformément aux recommandations du guide UTE C 18-510. Des câbles spécifiques seront utilisés pour éviter les risques incendies : - Les câbles utilisés sur site seront de type C2 (non propagateur de la flamme). De plus, les câbles de coupure ou d'arrêt d'urgence, conformément à la norme NF C 15-100 seront de type CR1 C1 (anti-incendie et non propagateur de la flamme). - Les connecteurs sont en plastique auto-extinguible pour limiter la propagation du feu et ne seront pas en contact avec des matières inflammables. La détérioration du matériel pouvant engendrer un risque électrique sera évitée par la mise en place de mesures spécifiques : - L'isolation des connecteurs, - La présence de personnel capable de faire appliquer les consignes de sécurité en cas d'accident et de prodiguer les premiers soins.
Equipements et activités	Prévenir les risques de dysfonctionnement des équipements	Chaque entreprise intervenant lors des travaux répondra positivement à toutes les exigences de certifications notamment pour les engins de construction.
	Assurer les risques incendie dus aux équipements	Tous les postes doivent être équipés d'un extincteur CO_2 afin de lutter contre les feux d'origine électrique. Le site disposera d'1 citerne de 120 m^3 facilement accessible par les secours.
Phase Exploitation		
Equipements et activités	Prévenir les risques incendie liés aux systèmes électriques	Une attention particulière est portée à la description du matériel électrique, l'emplacement et les caractéristiques des dispositifs de coupure et de protection, ainsi qu'à la qualité des câbles d'alimentation des appareils. Un contrôle et un entretien régulier des équipements électriques seront mis en œuvre et donneront lieu à un rapport de vérification. Des dispositions spécifiques anti-feu seront mises en place pour les onduleurs et les transformateurs. Les modules utilisés sont certifiés et possèdent une bonne résistance au feu. Les consignes de protection contre l'incendie seront affichées à proximité des locaux techniques : - à l'extérieur : AM20 «Soins aux Electrisés», PR10 «Poste de Transformation», PR11 «Identification Poste». - à l'intérieur : AM20 «Soins aux Electrisés», AM373 «Consignes manœuvres sur chaque cellule».
	Prévenir le dysfonctionnement des équipements	Pour chaque partie de l'installation, des dossiers techniques recensent les informations relatives aux contrôles effectués, au mode de fonctionnement ainsi qu'aux procédures de maintenance des équipements.

5.10.3.1. Mesures prises dans le cas d'un incident lié aux modules photovoltaïques

Dans le cas où un accident se produirait, les impacts seraient plus importants sur l'exploitation elle-même, car lorsqu'un module est détérioré, l'ensemble de la table d'assemblage ne produit plus d'énergie. Une assistance technique est prévue tout au long de la phase d'exploitation. Implantée régionalement, la société retenue interviendra dans les heures qui suivent l'identification du dysfonctionnement. En fin d'exploitation, ou suite à un accident (incendie, casse), les modules feront l'objet d'un recyclage complet.

Le parc de production sera un système relativement silencieux, ne produisant aucune émission et n'utilisant pas de carburant (autre que les rayonnements solaires). Bien que la fabrication des modules photovoltaïques à base de silicium nécessite des matériaux dangereux (principalement des bases et des acides inorganiques), aucune de ces substances ne pourra être libérée dans l'environnement.

5.10.3.2. Conclusion

Dans le cadre du projet, les cellules photovoltaïques utilisées seront à base de silicium, lequel n'est pas toxique et est disponible en abondance. Les modules photovoltaïques sont composés de verre, plastique et d'un encadrement en aluminium. Ces systèmes posent peu de problèmes environnementaux. Durant le fonctionnement des installations photovoltaïques, la production d'électricité est silencieuse et n'émet aucun gaz nuisible.

Pendant leur durée de vie (plus de 30 ans), la production électrique des modules photovoltaïques n'a pas d'impact sur l'environnement. Rien n'est consommé et aucune pollution n'est générée.

Les seuls impacts négatifs d'un tel projet concernent la phase de fabrication des modules, et plus particulièrement la purification du matériel. En effet, lors de la conception des cellules photovoltaïques, le silicium doit être très pur et le procédé de purification nécessite une importante consommation d'énergie. Une critique des premiers modules photovoltaïques était qu'ils consommaient plus d'énergie pendant leur fabrication qu'ils en produisaient pendant leur durée de vie (de fonctionnement). Avec les méthodes de productions modernes et l'efficacité opérationnelle améliorée cette allégation n'est plus vraie.

5.10.4 - Synthèse des incidences sur la salubrité publique et la santé

Incidence sur	*Phase*	*Intensité*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Risques industriels	Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court/Moyen/ Long terme
Santé	Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court/Moyen/ Long terme
Radiations électromagnétiques	Exploitation	Très Faible	Négatif	Indirect	Permanent	Moyen terme
Incendie	Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

5.11 - SYNTHESE DES INCIDENCES DU PROJET

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE					
			Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Effet Positif	Effet Négatif
MILIEU PHYSIQUE	Consommation énergétique	La production d'énergie PV étant renouvelable (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.	Cycle de vie total	Direct	Temporaire	Court terme	Fort	Faible
	Climat	Modifications microclimatiques mineures (modification de températures localisées, formation d'îlots thermiques). Le projet permet d'éviter le rejet dans l'atmosphère de 753 tonnes de CO_2 par an.	Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme	Modéré	Faible
	Topographie	Aucune modification de la topographie locale.	Travaux Exploitation	-	-	-		Nul
	Sols	Au vu de la nature du site, les sols ne présentent pas de sensibilité au tassement (terrains creusés sur 2 m de profondeur, suppression de l'horizon agricole). Imperméabilisation des sols faible et réversible. Pas de terrassement pour l'implantation du projet. L'inclinaison actuelle des talus permet de garantir leur stabilité et d'en limiter l'érosion. Le système de gestion des eaux du bassin guide les eaux pluviales pour éviter notamment les écoulements aléatoires dans les talus et la formation de rigoles d'érosion (ravines). Risque de pollution limité lors des travaux et de l'exploitation.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Faible
	Stabilité des terrains et déstructuration des sols	La construction du projet photovoltaïque ne posera aucun problème d'équilibre structural du sol et du sous-sol. Le creusement du bassin Bel-Air dans le cadre de la gestion des eaux pluviales du secteur a supprimé le potentiel agronomique des sols concernés. Les terrains d'implantation ne présentent aucune potentialité agronomique et l'implantation de la centrale ne portera pas atteinte à la structure des sols.	Travaux Exploitation	Direct	Permanent	Court terme		Très Faible
	Régime des eaux souterraines	Le régime des eaux souterraines ne sera pas affecté au cours des phases de travaux et d'exploitation. La nature même du projet n'implique aucune action pouvant interférer avec les masses d'eau souterraines identifiées au droit de la zone d'étude.	Travaux Exploitation	-	-	-		Nul
	Qualité des eaux	Aucun impact significatif. Les sources d'altération identifiées sont : les hydrocarbures en période de travaux et les ions de zinc libérés par lessivage lors d'épisodes pluvieux.	Travaux Exploitation	Direct	Permanent	Court terme		Faible Très faible
	Captage AEP et forages privés	Le projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de captage AEP.	Travaux Exploitation	Direct	Permanent	Court terme		Faible Très faible
	Fonctionnement hydrologique / Risque inondation	Malgré l'aléa inondation existant au droit du site, principalement lié à la fonction de bassin de rétention du site, l'implantation d'un projet photovoltaïque au sol sans personnel permanent et correctement dimensionné n'augmente pas les enjeux localement et n'augmente donc pas le risque. Le projet de centrale photovoltaïque au sol ne perturbe pas le fonctionnement hydraulique du bassin de rétention Bel-Air. En effet, seuls les pieux d'ancrage des panneaux photovoltaïques seront implantés dans le bassin Bel-Air et seront donc susceptibles d'être dans l'eau en cas de remplissage du bassin. L'emprise des pieux étant très limitée, le volume du bassin ne sera pas significativement modifié et le projet ne fera pas obstacle aux écoulements des eaux superficielles.	Travaux Exploitation	- Direct	- Temporaire	- Court/Moyen		Nul Très faible
	Qualité des eaux de surface	Aucun cours d'eau permanent dans le périmètre du projet. Lors de fortes précipitations, la qualité des eaux peut être affectée par l'augmentation des matières en suspension. En phase de travaux, la principale source d'altération de la qualité reste la pollution accidentelle aux hydrocarbures. Les mesures adaptées seront mises en œuvre afin de limiter les impacts sur la qualité des eaux.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court/Moyen		Faible Très faible
	Qualité de l'air	Aucun effet du projet sur la qualité de l'air atmosphérique.	Travaux Exploitation	-	-	-		Nul
	Bruit	Nuisances sonores liée à la construction de la centrale limitées (faible ampleur, période diurne, courte durée). L'ambiance sonore locale est globalement bruyante du fait du passage du boulevard Louis Noguères entre les deux parties du bassin Bel-Air.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Faible / Très Faible Nul
	Vibrations	Vibrations de très faible ampleur liées à l'implantation des pieux qui ne se propagent pas à plus de quelques mètres.	Travaux Exploitation	-	-	-		Nul

	THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE					
			Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Effet Positif	Effet Négatif
	Poussières	Emissions potentielles de poussières diffuses notamment par temps sec limitées par l'absence de travaux de terrassement et la courte durée des travaux (3 mois).	Travaux Exploitation	Direct -	Temporaire -	Court terme -		Faible Nul
	Odeurs et lumières	Odeur : aucun effet. Lumière : aucun effet.	Travaux Exploitation	-	-	-		Nul
	Chaleur et radiation	La création de la centrale photovoltaïque ne sera pas à l'origine d'émissions de radiations ou de chaleur en phase de travaux ni en phase d'exploitation.	Travaux Exploitation	-	-	-		Nul
MILIEU NATUREL	Espaces patrimoniaux et Sites Natura 2000	Le projet est situé hors site Natura 2000. Aucun lien écologique n'existe entre les sites Natura 2000 situés à proximité et le site du projet. Le projet ne portera pas d'atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 et donc à leur intégrité.	Travaux Exploitation	-	-	-		Nul
	Habitats	Le projet sera implanté au sein de 4,8 ha d'habitats très perturbés dans un passé récent. Considérant la trajectoire évolutive actuelle des habitats directement altérés, l'impact du projet sur les habitats naturels est considéré comme négligeable, à moyen terme, à nul à long terme.	Travaux Exploitation	Direct	Permanent	Court terme		Très faible
	Flore	Le projet va altérer des habitats hébergeant des espèces végétales rudérales à banales qui ne devraient pas être affectées de manière durable par le projet. Le projet évite toutes les stations de l'Euphorbe de Terracine, espèce végétale présentant un enjeu notable. L'impact du projet sur la flore est estimé négligeable à moyen terme.	Travaux Exploitation	Direct	Permanent	Court terme		Très faible
	Invertébrés	La majorité des populations d'espèces banales qui fréquentent la zone d'étude pourra perdurer ou, du moins, coloniser de nouveau une partie des habitats interstitiels herbacés qui s'insinueront spontanément au sein du parc.	Travaux Exploitation	Direct	Permanent	Court terme		Très faible
	Amphibiens	Une espèce d'amphibien, protégée bien qu'allochtone, a été contactée dans la zone d'étude : le Discoglosse peint. Or, par convention, la destruction d'individus d'espèces exotiques constitue un impact nul, voire positif, sur le milieu naturel. La création de piste d'accès et le trafic des engins peuvent impliquer la mortalité d'individus au gite (potentialités de présence très faibles).	Travaux Exploitation	Direct	Permanent	Court terme		Très faible
	Reptiles	La destruction d'individus des espèces inventoriées en gîte quotidien ou d'hivernage est très peu probable dans la mesure où ces espèces ne s'éloignent guère de secteurs à couvert, absents des zones qui seront équipées en tables. Une perturbation temporaire de quelques individus adultes cantonnés au niveau des talus ou des bords du drain pourrait avoir lieu. Cependant, les individus des deux espèces de couleuvre observés étaient des juvéniles, stade très mobile pour lequel le dérangement ne constitue pas un impact important surtout considérant la qualité des habitats en présence.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Faible
	Oiseaux	Les inventaires ornithologiques, mettent en évidence la présence d'une avifaune banale et peu diversifiée au sein de la zone d'étude, à l'exception d'une espèce : L'Œdicnème criard. Cette dernière espèce n'est cependant pas répertoriée dans la zone d'étude immédiate ni dans la zone d'emprise. Cette espèce fréquente les vastes parcelles de vignes situées à l'est du site au-delà de la route goudronnée. L'impact du projet est nul sur cette espèce. Il existe un risque de destruction directe ou indirecte de nichées de Cisticole des joncs ou de Cochevis huppé ainsi que de perte d'habitat. L'impact global est cependant considéré *a maxima* comme faible pour les populations locales de ces espèces.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire/ Permanent	Court terme		Faible
	Mammifères	Le site constitue, au mieux, seulement une petite partie des assez nombreux territoires de chasse utilisés généralement par les espèces de chiroptères inventoriées. L'impact temporaire sur la ressource trophique (aussi bien en quantité qu'en qualité) n'apparaît cependant pas susceptible d'altérer de manière significative l'état de conservation des populations locales des espèces de chauves-souris fréquentant le site et ses abords de manière régulière. L'impact est jugé nul sur les autres espèces de mammifères	Travaux Exploitation	Direct	Permanent	Court terme		Très faible

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE					
			Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Effet Positif	Effet Négatif
	Continuités écologiques	Le projet s'inscrit au sein d'une trame d'habitats fortement perturbés à artificialisés par l'Homme : zone urbaine et cultures intensives. Le projet n'aura vraisemblablement pas d'impacts décisifs sur l'accroissement de la fragmentation de la continuité écologique des habitats agricoles opéré sous l'impulsion d'une urbanisation rapide et récente.	Travaux Exploitation	Direct	Permanent	Court terme		Très faible
SITES & PAYSAGE	Paysages patrimoniaux	Le site d'implantation du projet est localisé hors paysage institutionnalisé.	Exploitation	-	-	-		Nul
	Ambiance paysagère	La création de la centrale photovoltaïque n'altèrera pas le caractère paysager du secteur qui est déjà de nature industrielle. Malgré la proximité de parcelles viticoles à l'est, le projet s'implante en bordure d'une zone d'activité, de part et d'autre d'une route qui fait le lien entre différents secteurs urbains.	Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Très faible
	Co-visibilité	Plusieurs monuments historiques sont présents à moins de 5 km du projet mais aucune perception du site n'est possible depuis leurs abords. Il n'y a pas de co-visibilité.	Exploitation	-	-	-		Nul
	Inter-visibilité	Il n'existe aucune perception du projet à plus de 500 m. Les secteurs de perception sont le plus souvent dynamiques, depuis le boulevard qui traverse le site, les routes qui le longe de part et d'autre ou encore l'avenue de la Salanque au nord qui mène à Bompas. Hormis le domaine de Rière Cadène, situé à proximité immédiate, aucune habitation ne semble concernée par la perception du site. Au vu de l'enjeu faible des secteurs depuis lesquels le projet est susceptible d'être visible, l'incidence liée à l'inter-visibilité est jugée au maximum faible.	Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Faible
	Réverbération / Réfléchissements	L'aérodrome de Perpignan se trouve à moins de 3 km du projet. Une étude de réverbération a été réalisée par la société SOLAIS en 2019. Celle-ci conclut que pour les configurations retenues (Fixe, Tracking et Position de sécurité des trackers à l'horizontale), le générateur photovoltaïque ne présente aucun impact gênant pour les pilotes tel que spécifié dans la note technique de la DGAC. Par ailleurs, la route RD 82 (boulevard Louis Noguères) traverse les deux parties du projet. Une étude de réverbération a également été réalisée par la société SOLAIS en 2019. Les impacts d'éblouissement liés à la réverbération des modules photovoltaïques sur les véhicules circulant sur la RD 82 surviennent dans les deux sens de circulation, à hauteur de la centrale. Toutefois, les rayons réfléchis arriveront en vision périphérique, i.e. sur le côté du conducteur (voire dans son dos), sous un angle systématiquement supérieur à 50°. L'impact reste faible mais des mesures de réduction seront proposées.	Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Faible
MILIEU HUMAIN	Population sensible	Aucun effet n'est à prévoir sur les populations sensibles du secteur de par la distance séparant les établissements du site du projet. L'effet sur les populations est faible.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Faible
	Economie	La centrale photovoltaïque génèrera des emplois directs liés à son fonctionnement et indirects. La commune de Perpignan percevra une partie du montant de la Contribution Economique Territoriale (CET), une partie de l'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux, ainsi qu'un revenu locatif pour les terrains communaux mis à disposition.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme	Modéré	
	Espace agricole et sylviculture	La zone du projet a donc fait l'objet d'un creusement sur 2 m de profondeur pour la création du bassin de rétention ayant conduit à la perte de l'horizon agricole des sols supprimant le potentiel agronomique des terrains. La zone d'étude est située hors zonage AOP/AOC. L'implantation d'une centrale photovoltaïque au droit du bassin Bel-Air est donc susceptible de créer une activité agricole sur ces terrains grâce à la mise en place d'une co-activité agricole et industrielle sur les parcelles concernées, en mêlant production d'électricité d'origine renouvelable et pâturage ovin dans l'emprise de la centrale. Aucun impact sur les espaces sylvicoles.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Moyen terme	Faible	Nul
	Patrimoine et Tourisme	La zone d'emprise du projet ne présente pas d'enjeux en termes de patrimoine culturel ou touristique.	Travaux Exploitation	-	-	-	-	Nul
	Patrimoine Archéologique	Le projet s'implante dans une zone riche en vestiges archéologiques. Toutefois, la zone d'étude a fait l'objet de travaux de creusement sur une profondeur moyenne de 2 m pour la réalisation du bassin de rétention. Dans ce contexte, la sensibilité archéologique de la zone d'étude semble limitée et a probablement déjà été considérée lors des travaux de 2005-2006.	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme		Faible
	Réseaux de distribution	Aucun réseau de distribution aérien ou souterrain au droit du site.	Travaux Exploitation	-	-	-	-	Nul

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE					
			Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Effet Positif	Effet Négatif
	Trafic routier	La phase de travaux impliquera un trafic de camions supplémentaires nécessaire au transport d'éléments constitutifs de la centrale. La zone d'implantation du projet se situe en zone urbaine, à proximité de grands axes permettant un accès aisé au site. La phase de travaux n'induira pas une augmentation majeure du trafic routier pour les grands axes menant au site.	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme		Très faible
	Qualité de vie	Le site n'est pas un espace essentiel à la fonction de repos ou récréative.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Très faible
SANTE, SALUBRITE ET HYGIENE	Déchets	Chantiers de construction et démantèlement seront astreints au tri sélectif, avec mise en place d'un système multi bennes.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Nul à Très faible
	Radiations électromagnétiques	Puissances de champ maximales des transformateurs inférieures aux valeurs limites à une distance de quelques mètres. Distance de sécurité respectée : plus de 50 m / Habitation	Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Très faible
	Santé et environnement	Cellules photovoltaïques à base de silicium : pas toxique et est disponible en abondance. Impacts négatifs du projet : la phase de fabrication des modules (purification du matériel).	Exploitation	Direct	Temporaire	Court/Moyen/ Long terme		Très faible
	Risque industriel et incendie	La zone d'étude est concernée par un aléa incendie très faible et n'est pas soumis à l'obligation de débroussaillement au vu de sa localisation. Le projet n'est pas de nature à aggraver ou propager un incendie subi dans le secteur. Au regard des dispositions de sécurité prises dans le cadre du projet, les risques que la centrale solaire soit à l'origine d'un incendie sont très limités. Le retour d'expérience sur les panneaux photovoltaïques permet de tirer les conclusions suivantes : - le risque lié à la présence des panneaux photovoltaïques est quasiment exclusivement l'incendie ; - un seul cas d'incendie sur une centrale photovoltaïque au sol recensé ; - les panneaux photovoltaïques contribuent très faiblement au développement du feu ; l'impact toxique peut être considéré comme négligeable.	Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Faible

6 - ANALYSE DES INCIDENCES CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

6.1 - CARACTERISATION DES IMPACTS ET CONCEPT D'INCIDENCE CUMULEE

6.1.1 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences

Les impacts propres au projet peuvent également s'additionner aux impacts d'une autre activité industrielle existante dans les environs du projet, on parle alors d'impacts cumulés. La caractérisation et l'évaluation de l'intensité des incidences cumulées sont similaires à celles des impacts propres au projet. Il est toutefois possible de caractériser plus précisément ces impacts cumulés en les définissant de la manière suivante :

- *Incidence cumulée additionnelle* : addition de plusieurs incidences dans le temps ou dans l'espace,
- *Incidence cumulée de fragmentation* : action de morcellement dans le milieu concerné liée au cumul de plusieurs incidences,
- *Incidence cumulée synergique* : action synergique liée au cumul de plusieurs incidences,
- *Incidence cumulée déclencheur* : Incidence résultant du dépassement d'un seuil lié au cumul de plusieurs incidences.

6.1.2 - Méthode d'évaluation des incidences cumulées

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les impacts environnementaux cumulés identifiés pour les différents projets concernés repose sur l'appréciation de l'intensité, de l'étendue, de l'instant d'apparition et de la durée de chaque incidence susceptible d'être générée par chaque projet de manière indépendante et de définir les interactions possibles et leurs capacités à induire des incidences globales. La combinaison entre la nature, l'intensité, l'étendue, l'instant d'apparition et la durée de chaque impact cumulé permet de définir le niveau d'importance de l'incidence globale affectant une composante environnementale.

6.1.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des incidences

Les critères d'évaluation des incidences cumulées utilisés dans ce chapitre sont les suivants :

Incidence nulle ou très faible : Incidence n'ayant pas de poids réel sur l'intégrité du thème.
Incidence faible : Incidence prévisible à portée locale et/ou ayant un poids réel limité sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation pas nécessaires.
Incidence modérée : Incidence prévisible à portée départementale et/ou ayant un poids réel faible sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation éventuelles.
Incidence forte : Incidence prévisible à portée régionale et/ou ayant un poids réel important sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation nécessaires.
Incidence très forte : Incidence prévisible à portée nationale ou internationale et/ou ayant un poids réel majeur sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation obligatoires.

6.2 - IDENTIFICATION DES AUTRES PROJETS CONNUS ET DES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES CONCERNEES

L'article R.122-5 du Code de l'environnement à l'alinéa 5°e) définit les projets devant être considérés dans le cadre de l'analyse des incidences cumulées du projet avec d'autres projets. Ainsi, les projets à prendre en compte sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ✓ « *ont fait l'objet « d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 » et d'une enquête publique ;*
- ✓ *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. »

Sur la base des avis de l'Autorité Environnementale, les projets qui seront pris en compte dans le cadre de l'analyse des incidences cumulées sont donc :

- Les projets en cours de procédure d'approbation ou approuvés qui ne sont pas encore en fonctionnement et situés dans la zone d'étude considérée, soit l'aire d'influence du projet ;
- Les projets existants si leurs caractéristiques sont susceptibles d'induire des incidences cumulées avec le projet considéré et situés dans la zone d'étude considérée, soit l'aire d'influence du projet.

Cette recherche des projets ou installations existantes se fait par consultations de différentes bases de données, dont les avis de l'autorité environnementale de la DREAL Occitanie, les listes et localisations des établissements ICPE en Pyrénées-Orientales émises par la DREAL et la base nationale des installations classées, mais aussi par la recherche sur le terrain d'activités existantes aux abords du projet.

Selon la distance séparant les projets retenus, l'ensemble des milieux physique, naturel, paysager et humain est susceptible d'être concerné par des effets cumulés. Ces effets seront d'intensités diverses et porteront sur des milieux différents en fonction du projet concerné.

Il est important de rappeler que les projets ayant fait l'objet d'un avis tacite de l'Autorité Environnementale et dont les données techniques ne sont pas accessibles ne seront pas retenus.

Également, ne sont plus considérés comme « projets » ceux qui sont abandonnés par leur maître d'ouvrage et ceux pour lesquels l'autorisation est devenue caduque.

6.3 - PROJETS CONCERNES PAR L'EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES

Localisation des projets retenus	Document n°18.182 / 32	Dans le texte

6.3.1 - Détermination de la zone d'influence concernée par les enjeux environnementaux

La détermination de la zone d'influence du projet concerné doit être considérée à une échelle spatiale et temporelle. Elle doit permettre d'évaluer objectivement les thématiques où des incidences cumulées sont à prévoir et de s'assurer que la capacité de charge de l'environnement ne risque pas d'être dépassée du fait de l'influence de plusieurs projets entrepris simultanément.

Ainsi, la zone d'influence ou zone susceptible d'être affectée par le projet dépend de ses incidences potentielles : proximité pour des nuisances de voisinage, champ visuel pour des incidences paysagères, bassin versant, en totalité ou en partie, pour des impacts hydrauliques, etc.

Dans le cas présent, la zone urbaine, renforcée par le passage de l'autoroute A9 doublée par la RD 900 crée une barrière forte à 2 km à l'ouest de la zone d'étude. En effet, dans ce contexte il est aisé de se figurer la déconnexion qui existerait entre la zone étudiée dans la ZAC Bel-Air et un projet qui serait situé de l'autre côté de l'A9, ainsi séparé par de très nombreux bâtiments et zones artificialisées. De même la Têt et la RD 617 qui la longe au sud, créent une barrière naturelle puis urbaine déconnectant le secteur de la zone d'étude du sud de l'agglomération de Perpignan.

Le milieu physique

Concernant le milieu physique et plus particulièrement les thématiques constituant un enjeu pour le projet à savoir le climat[5], les sols et les eaux (superficielles et souterraines), la zone d'influence peut être variable et s'étendre depuis le site lui-même jusqu'à un système hydrologique, géologique ou hydrogéologique cohérent.

Le site se trouve dans la plaine de la Têt. Les formations géologiques et les masses d'eau souterraines associées correspondent aux alluvions de la Têt et couvrent des surfaces importantes. En terme d'hydrologie, le site participe à la gestion des eaux du secteur nord de Perpignan. L'hydrologie constitue donc une thématique plus pertinente pour définir une aire d'étude qui serait délimitée par la Têt au sud et qui concernerait la zone urbaine au nord de la zone d'étude.

Le milieu atmosphérique

Concernant le milieu atmosphérique, les incidences potentielles du projet demeurent faibles et l'aire d'influence est relativement réduite (quelques mètres à quelques centaines de mètres). Dans une démarche maximaliste, la zone d'influence est définie par un rayon de 500 m.

[5] *Le climat est une thématique particulière puisque la zone d'influence peut être variable en fonction du point de vue. Elle peut être considérée localement jusqu'à une échelle mondiale en raison de l'importance majeure de réduire les gaz à effet de serre et de développer les énergies renouvelables.*

Le milieu naturel

Concernant le milieu naturel, les incidences potentielles du projet concernent majoritairement des espèces de milieux ouverts et/ou humides sur une aire d'influence limitée (rayon maximum de 200 m par rapport à l'emprise du projet). L'urbanisation dense du secteur crée une fragmentation importante des milieux ouverts. La Têt au sud et l'autoroute A 9 à l'ouest créent des barrières aux déplacements. Ainsi la zone envisagée pour l'analyse des incidences cumulées correspond à la plaine agricole ouverte délimité par la Têt au sud, le nord de la zone urbaine de Perpignan à l'est et les villages de Pia et Bompas au nord et à l'est.

Le paysage

Concernant le paysage, l'aire d'influence du projet est fortement corrélée à son aire de perception. Dans le cas présent, la distance de perception potentielle maximale identifiée est inférieure à 500 m autour du projet, compris dans l'unité paysagère de « l'agglomération de Perpignan ».

Le milieu humain

Concernant le milieu humain, l'aire d'influence du projet est étendue compte-tenu des répercussions économiques observées à différentes échelles. Néanmoins, au regard des caractéristiques du projet, l'échelle la plus adaptée semble être celle de la commune.

Au vu de cette analyse, la zone à considérer dans l'étude des effets cumulés est assez restreinte du fait du contexte d'implantation et peut être définie par le secteur de plaine ouverte, essentiellement agricole, situé entre Perpignan, Pia et Bompas et la zone urbanisée sur son pourtour.

6.3.2 - Projets retenus pour l'évaluation des incidences cumulées

Date Avis AE	Distance au projet PV	Projet	Porteur de projet	Prise en compte dans l'analyse des effets cumulés
10/01/2019	500 m	Projet d'extension d'un dépôt d'explosifs	Mille et une étoiles	**Ces installations sont existantes et en fonctionnement.** Le dépôt d'explosif est existant et le projet soumis à l'avis de l'AE consiste en une réorganisation du site et à la création de nouveaux bâtiments sur une zone déjà artificialisée. Du fait de leur localisation au sein du tissu urbain continu de l'agglomération de Perpignan, ces installations seront traitées comme un ensemble d'installations industrielles au sein d'une zone déjà densément urbanisée. De la même manière, seront également prises en compte les activités industrielles présentes dans la ZAC Bel-Air et la ZAC Polygone nord comme un ensemble industriel.
-	2 km	ICPE soumise à autorisation Commerce de détail	VERNET DIS Leclerc Nord	
-	450 m	ICPE soumise à autorisation Métallurgie	ISOCAB FRANCE SAS	
-	340 m	ICPE soumise à autorisation Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	PURFER SAS (VHU)	
-	700 m	ICPE soumise à autorisation Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	SUEZ RV MEDITERRANEE - Transit Recyclage	
-	1,4 km	ICPE soumise à autorisation Transit regroupement ou tri des déchets	SYDETOM 66 PERPIGNAN	
-	900 m	ICPE soumise à autorisation Commerce de gros de combustibles et de produits annexes	PETROSMART	

6.4 - EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES

6.4.1 - Incidences cumulées sur le milieu physique

Le projet Bel-Air n'a pas d'effet sur la topographie du terrain naturel. Les autres projets concernés par l'analyse étant existant sur des secteurs artificialisés, aucune modification de la topographie n'est à attendre.

Le bassin de rétention Bel-Air collecte les eaux de ruissellement des zones artificialisées alentours et notamment la ZAC Bel-Air afin de compenser l'imperméabilisation du sol induit par les projets de construction, et ce afin de réduire les risques d'inondations. Un certain nombre de mesures prises dans le cadre de la conception du projet photovoltaïque permettent de garantir le maintien du fonctionnement hydraulique du bassin de rétention dans lequel il s'implante. Le rôle du bassin n'est pas altéré par la présence du projet photovoltaïque qui n'induit pas d'incidences cumulées.

En termes de qualité des eaux, si les projets concernés par l'analyse étaient à l'origine du rejet de substances polluantes dans les eaux de ruissellement, le réseau des eaux pluviales pourraient conduire ces rejets vers le bassin de rétention Bel-Air. Toutefois le projet photovoltaïque ne sera pas à l'origine de pollutions des sols ou des eaux superficielles durant son exploitation, ainsi il n'est pas susceptible d'augmenter cet impact potentiel par cumul.

6.4.2 - Incidences cumulées sur le milieu atmosphérique

Le projet Bel-Air induit des incidences très limitées sur le milieu atmosphérique. Les incidences sont tout au plus jugées faibles concernant l'émission de poussières et de bruit du fait de la phase de construction de la centrale. La durée des travaux étant évaluée à 3 mois ces incidences seront de courte durée et ne seront pas de nature à se cumuler significativement avec les incidences potentielles des activités industrielles avoisinantes.

6.4.3 - Incidences cumulées sur le milieu naturel

Les projets industriels considérés dans l'analyse des incidences cumulées sont tous existants et concernent des surfaces artificialisées au cœur du tissu urbain de l'agglomération dans lesquelles le milieu naturel est très contraint. On peut toutefois y retrouver des espèces de milieu anthropique qui pourraient également être présentes sur le site du projet photovoltaïque. Toutefois, ces espèces étant par définition inféodées à ces milieux urbains, aucune incidence particulière n'est à attendre. Les habitats présents au droit du bassin Bel-Air dans lequel s'implante le projet photovoltaïque sont différents des parcelles bétonnées accueillant les autres activités. Par ailleurs, les incidences brutes du projet sur les habitats, la flore et la faune sont très limitées et sont jugées, au maximum, faibles. Il n'y a pas d'effets cumulés.

6.4.4 - Incidences cumulées sur le paysage

Les projets appartiennent à la même unité paysagère : « L'agglomération de Perpignan ». Cette unité étant essentiellement urbaine comme son nom l'indique, l'implantation d'un projet industriel n'est pas de nature à impacter le contexte paysager, de même que les autres projets industriels considérés. L'implantation du projet PV en continuité de la zone urbaine ne crée pas de mitage du territoire, et n'altérer pas de paysage de valeur pittoresque ou de terroir.

Le projet PV Bel-Air n'est perceptible que depuis très peu de points de vue, uniquement en perception immédiate (moins de 500 m). Les vues cumulées ne peuvent exister qu'avec les autres activités de la ZAC Bel-Air, à l'ouest du projet de centrale photovoltaïque.

Au vu du contexte général de bâtiments et d'activités industriels, l'effet cumulé reste très limité.

6.4.5 - Incidences cumulées sur le milieu humain

Les effets cumulés sur ce thème sont dépendants de la distance séparant les différents projets à une échelle locale, mais aussi de l'appartenance de l'ensemble des sites à un même bassin économique. Ils sont de type additionnel et peuvent être de type synergique pour la qualité de vie.

Les effets du projet étudié par la présente étude d'impact étant globalement faibles voire très faible pour la majorité des thématiques du milieu humain, ils ne sont pas susceptibles de se cumuler de manière significative avec ceux des autres projets industriels présents localement.

Les effets cumulés sur le milieu humain concernent ainsi principalement l'économie. Les projets appartiennent au même bassin d'emploi et à la même communauté urbaine. L'ensemble de ces activités est de type industriel, elles génèrent des emplois et des revenus à la commune, au département voire à la région via des impôts et taxes. Ces incidences positives sur l'économie pourront donc se cumuler.

PROJETS RETENUS DANS L'ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES

Echelle - 1:25 000

VERNET DIS (STATION ESSENCE)

DEMOLITION AUTOS MARTY PIA - VHU

VERNET DIS (LECLERC NORD)

ZAC Polygone Nord

PETROSMART SARL (ex PETROPOLYS)

SUEZ RV MEDITERRANEE -Transit Recyclage

Projet d'extension de dépôt d'explosif

ISOCAB FRANCE SAS

PURFER SAS - VHU

ZAC Bel Air

SYDETOM 66 PERPIGNAN Site Definitif

PIA

BOMPAS

PERPIGNAN

Aéroport de Perpignan-Sud de France

Sant Genis de Tanyeres

Haut Vernet

Baix Vernet

LEGENDE

- Aire d'étude des incidences cumulées
- Emprise du projet
- ICPE
- Projet

0 500 1000 m

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

7.1 - CONTEXTE DU PROJET

7.1.1 - Le Solaire photovoltaïque et ses perspectives

La maîtrise de l'énergie est un élément fondamental de notre société. Depuis les crises énergétiques, et plus récemment avec la prise de conscience de l'importance de la préservation de l'environnement (notamment dans le cadre du protocole de Kyoto), les scientifiques cherchent à développer les nouvelles sources d'énergie alternatives à l'énergie fossile, parmi lesquelles le solaire photovoltaïque. L'électricité solaire photovoltaïque est une technologie fiable et modulaire dont les impacts sur l'environnement sont très positifs. L'énergie solaire, plus précisément les cellules photovoltaïques, sont des dispositifs capables de fournir du courant électrique sous une radiation lumineuse, comme le soleil. Entre 1980 et 2011, le développement considérable de la filière, notamment en Allemagne et au Japon, a permis une diminution de coûts importante. En moyenne sur cette période, le prix des systèmes photovoltaïques a baissé de 7 % par an. Cette diminution s'explique par les avancées technologiques réalisées chaque année sur le rendement des panneaux et sur l'industrialisation des procédés de fabrication, mais aussi par les gains d'échelles que réalisent les industriels grâce à la montée en puissance des marchés mondiaux. Depuis 1976, on observe que les prix baissent de 20 % chaque fois que la production cumulée double. Les applications de l'électricité solaire photovoltaïque sont accessibles :

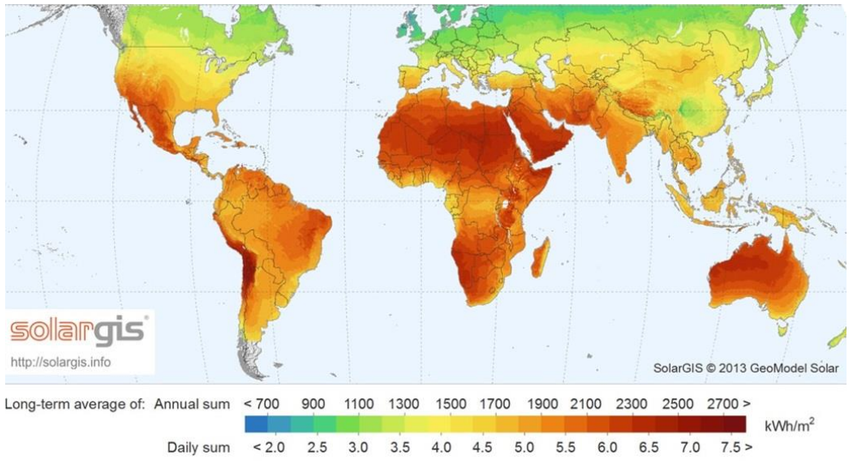
- en sites isolés : les applications professionnelles (balises, télécommunications, mobilier urbain), l'électrification rurale dans les pays industrialisés (les écarts) et dans les pays en voie de développement,
- en couplage sur un réseau électrique : les systèmes individuels (1 à 10 kW) et les centrales de plus grande puissance (de 100 kW à 30 MW).

7.1.2 - Etat des lieux, Evolution et Perspectives de la filière au niveau international

A l'échelle mondiale, l'électricité solaire photovoltaïque est une filière en pleine progression qui connaît une forte croissance depuis 1987 (de 1987 à 1996 : +15% par an, de 1996 à nos jours : +25 % par an) à l'image du couplage réseau qui augmente de 35% par an, depuis 1998. Parallèlement, la baisse régulière des prix et l'amélioration des rendements rendent la filière de plus en plus attractive sur le marché énergétique. L'électricité photovoltaïque est d'ores et déjà compétitive avec l'électricité de pointe dans certaines régions du globe, et pourra l'être en Europe d'ici quelques années.

L'Association européenne « Solar Power Europe » a publié son rapport « Perspectives du marché mondial pour le photovoltaïque 2015-2019 ». L'analyse des données montre une nouvelle année de croissance du secteur photovoltaïque en 2014 pour atteindre une capacité cumulée de 178 GW, multipliant la capacité installée par un facteur de 100 en seulement 14 ans.

Le marché mondial a connu en 2016 un nouveau pic de croissance. Selon les premières estimations de Solar Power Europe, la puissance mondiale raccordée aurait dépassé les 76 GW, ce qui constitue une croissance de 50 % par rapport à l'année 2015. Cette puissance supplémentaire propulse la puissance photovoltaïque mondiale à plus de 300 GW. Cela s'explique en partie par une conjecture d'événements liés à la fois à l'annonce pour le début 2017 de baisses importantes de la rémunération de l'électricité solaire et par la situation de surcapacité de production de l'industrie chinoise qui maintient une pression à la baisse des prix des panneaux. Les marchés chinois, américain et indien sont au sommet de cette vague, ayant chacun plus ou moins doublé sa puissance annuelle installée.



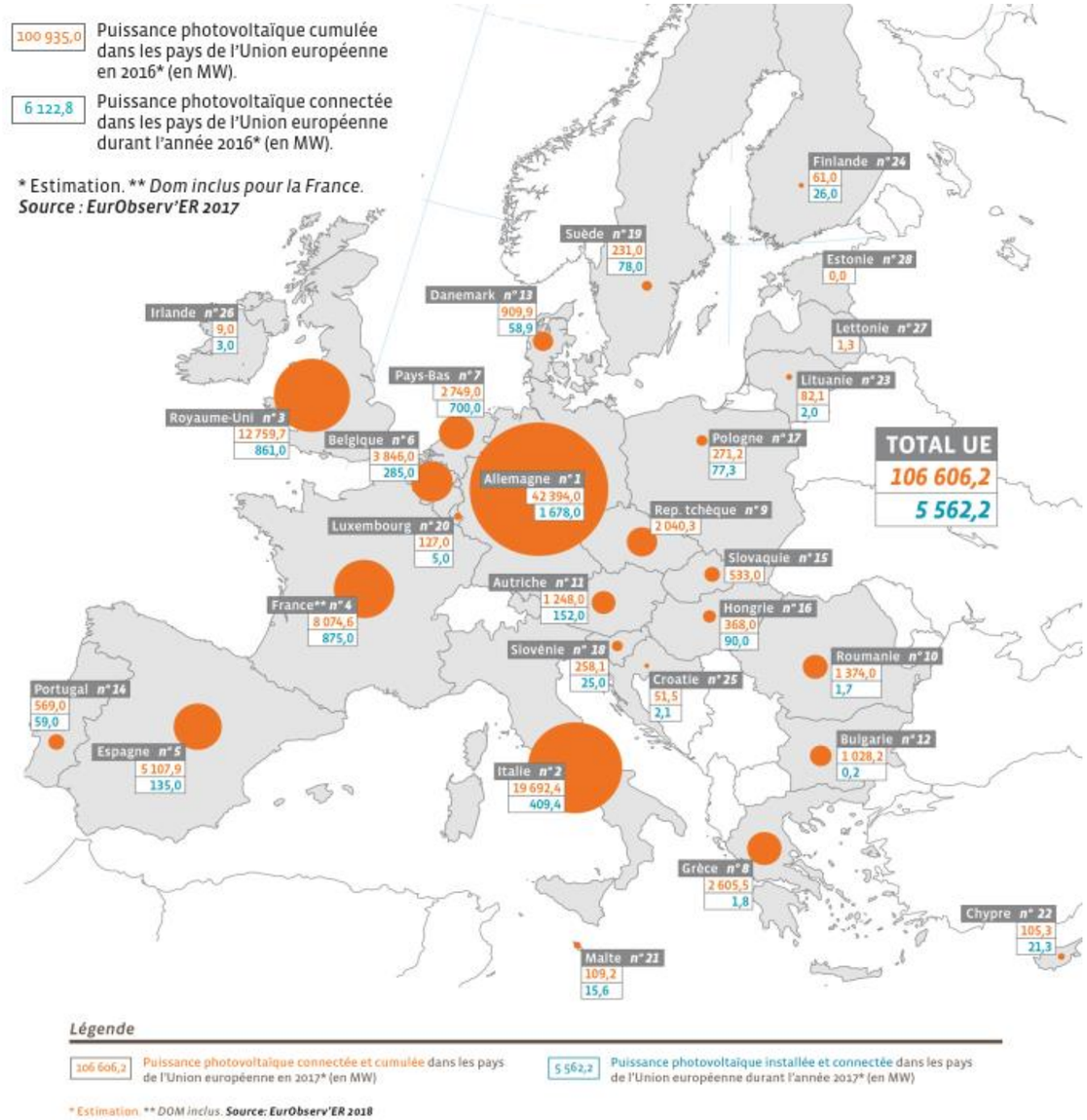
Ensoleillement dans le monde 2013 (Source : SolarGIS)

L'analyse des données depuis 2012 montre clairement un déplacement du marché solaire de l'Europe vers l'Asie. En Chine, la puissance photovoltaïque installée dans le pays a atteint plus de 77 GW, soit une puissance additionnelle de 34,5 GW en 2016. Cette valeur est nettement supérieure aux 15,1 et 10,5 GW respectivement installés en 2015 et 2014. L'Inde est devenue le 3e marché mondial, disposant d'une puissance au 31 mars 2017 de 12,3 GW, soit près du double des 6,8 GW installée au 31 mars 2016. Le pays a d'ailleurs achevé la construction de la plus grande centrale photovoltaïque du monde, celle de Kamuthi située dans le sud du pays. Dotée d'une puissance de 648 MW, elle s'étend sur 10 km² et permettra d'alimenter en électricité 150 000 foyers.

Centrale photovoltaïque au sol de Kamuthi, Inde

7.1.3 - Etat des lieux, Evolution et Perspectives de la filière au niveau européen

Le marché photovoltaïque européen est toujours dans une phase de mutation. 5,6 GW ont été installés en 2017, contre 6,1 GW en 2016 et 7,9 GW en 2015. Le parc total européen est de 106 GW à fin 2017. Cette diminution est le reflet d'un passage d'une logique de grandes centrales vers plus d'installations en toitures commerciales et résidentielles et d'un déploiement de la filière de plus en plus encadré par des appels d'offres. L'Allemagne a retrouvé le statut de pays le plus actif avec 1,7 GW installés en 2017, suivi de la France (875 MW) et le Royaume-Uni (861 MW). En termes de puissance cumulée raccordée, l'Allemagne reste le premier (42,4 GW), loin devant l'Italie (19,7 GW). La France est en 4ème position (8,1 GW).



Puissance cumulée installée fin 2017 en Europe (Source : EUROBSERV'ER 2018)

7.1.4 - Etat des lieux, Evolution et Perspectives de la filière au niveau national

La France est le cinquième pays le plus ensoleillé d'Europe. Elle dispose donc d'un gisement très important d'énergie solaire. Cette dernière, renouvelable et inépuisable, peut être utilisée pour produire de l'eau chaude sanitaire, avec des panneaux solaires thermiques, ou de l'électricité, grâce à la technologie photovoltaïque.

Reposant historiquement sur l'électrification des sites isolés, le marché du photovoltaïque a évolué profondément, l'année 2007 ayant marqué une nette rupture en la matière avec un marché annuel en forte croissance passant de 14 à 36 MW.

En 2008, selon les chiffres du Syndicat des Energies Renouvelables (SER) et du groupement français des professionnels du solaire photovoltaïque (SOLER), cette évolution s'est confirmée avec un marché annuel estimé à 100 MW pour un parc photovoltaïque installé total atteignant 169,2 MW.

Au cours de l'année 2010, le parc raccordé au réseau n'a cessé de croître à un rythme relativement soutenu. Le parc cumulé en France métropolitaine atteint 807,7 MW fin 2010. Ce phénomène a perduré et s'est accéléré en 2011 et 2012, majoritairement au profit des grosses unités.

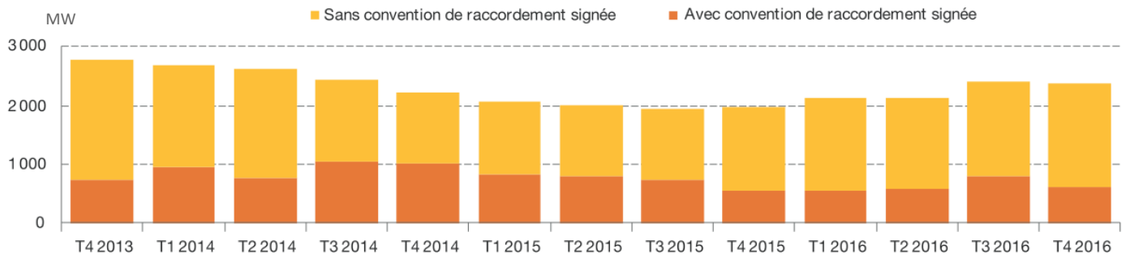
Fin septembre 2015, la puissance de l'ensemble du parc photovoltaïque français raccordé au réseau a été évaluée à 6 459 MW, soit une hausse de 60 % du parc photovoltaïque depuis fin 2012. La puissance raccordée bondit au troisième trimestre avec la mise en service de la plus grande centrale photovoltaïque de France, en Gironde, dont plusieurs tranches d'une puissance totale de 230 MW ont été raccordées.

	Puissance cumulée (kW)	Nombre d'installations cumulées
2004	998	295
2005	4 548	1 073
2006	7 154	1 445
2007	13 233	2 155
2008	48 643	5 209
2009	199 600	≈ 48 000
2010	808 000	143 112
2011	2 924 000	247 010
2012	4 000 000	272 539
2013	4 276 000	317 497
2014	5 412 000	340 513
2015	6 459 000	348 154
2016	6 551 000	352 630
2017	7 298 000	389 320
2018	**8 277 000**	**411 752**

Le photovoltaïque en France métropolitaine sur les 15 dernières années (source : EDF et CRE)

Fin décembre 2016, la puissance du parc photovoltaïque français s'établit à 7,134 GW pour 382 382 installations (source : SOeS d'après Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD). La puissance des installations mises en service pendant l'année 2016 s'élève à 559 MW, niveau plus faible que ceux observés les années précédentes.

Cependant, la puissance des projets en file d'attente a augmenté sensiblement pendant le deuxième semestre, pour atteindre près de 2,4 GW au 31 décembre 2016, en lien avec le développement des installations lauréates des appels d'offres de novembre 2014 et mars 2015.



Evolution de la puissance des projets solaires photovoltaïques en cours d'instruction
(source : SOeS d'après Enedis, RTE, EDF-SEI et les principales ELD)

Les chiffres du premier trimestre de 2017 confirment cette tendance. La puissance totale raccordée atteint 7,2 GW fin mars 2017. La puissance des projets en file d'attente continue d'augmenter et représente 5 % de plus que fin 2016. La production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque s'élève à 1,4 TWh au premier trimestre 2017 et couvre 1 % de la consommation électrique française.

Le développement du parc solaire photovoltaïque se poursuit, principalement dans les régions situées au sud de la France continentale. Les régions Occitanie, Nouvelle-Aquitaine, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Auvergne-Rhône-Alpes totalisent 74 % de la puissance raccordée sur le territoire au cours de l'année 2018. Elles concentrent une grande partie des industriels français du secteur, et trouvent donc un intérêt légitime à soutenir plus fortement qu'ailleurs cette activité.

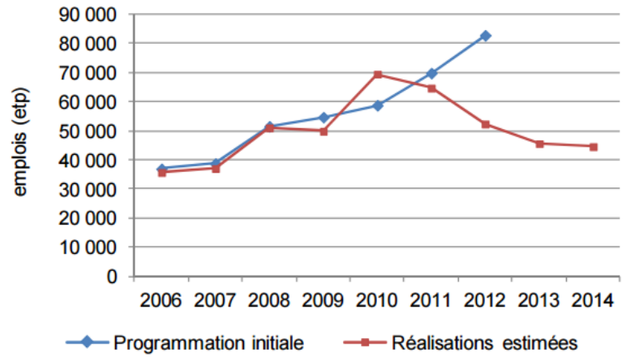
Depuis 2000, les tarifs d'achat sont la base du mécanisme de soutien au développement de la filière photovoltaïque en France. Selon les dispositions réglementaires de l'arrêté du 10 Juillet 2006, la France a augmenté les tarifs d'achat de l'électricité solaire depuis le 26 Juillet 2006, afin de permettre enfin un véritable essor du photovoltaïque en France. Ces tarifs sont cependant revus à la baisse chaque année depuis 2010 pour les ramener à un niveau en adéquation avec les coûts de mise en œuvre des dispositifs photovoltaïque, compte tenu de la diminution des coûts de fabrication.

Les orientations issues du Grenelle de l'environnement fixent un nouveau cap en matière de lutte contre le changement climatique et l'indépendance énergétique. La France s'est fixé des objectifs en matière d'énergies renouvelables pour atteindre un niveau de 23 % de la consommation à l'horizon 2020. L'objectif assigné par le rapport final du comité opérationnel du Grenelle de l'environnement sur les énergies renouvelables (COMOP 10 " ENR ") de 8 000 MW en 2020 apparaîtrait comme significatif parmi les énergies renouvelables et au sein du bouquet énergétique national.

A noter que cet objectif avait initialement été fixé à 5 400 MW mais du fait du fort développement de la filière photovoltaïque en France, il a été atteint au dernier trimestre de 2014. L'objectif a donc été relevé à 8 000 MW pour 2020 par arrêté en date du 25 aout 2015. Cet objectif a été atteint en 2018. Aujourd'hui pour le solaire photovoltaïque, l'objectif fixé par la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) est de 20,6 GW de puissance installée en 2023, avec une cible de 35,6 à 44,5 GW en 2028.

Les enjeux de cette filière portent également sur la création d'emplois directs et indirects, avec pour l'horizon 2020 environ 30 000 emplois créés (industrie : 6 000 – Ingénierie/installation : 24 000). Selon l'étude de l'ADEME « *marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique* » de novembre 2014, il avait été traduit, sous forme d'une programmation indicative, les objectifs de développement des EnR en dépenses prévisionnelles puis en emplois.

Jusqu'en 2009-2010, les réalisations suivent les prévisions et les dépassent même en 2010, du fait notamment de la croissance des réalisations dans le photovoltaïque. Après 2010, l'effondrement du photovoltaïque entraîne un écart important entre prévisions et réalisations : cet écart atteint 37% en 2012 et l'emploi en fin de période n'est que de 47% supérieur à celui du début de période, contre une progression de 120% prévue dans la programmation. Entre 2013 et 2014, le nombre d'emplois se stabilise.



Emplois liés au développement des EnR : Prévisions et réalisation
(Source : ADEME)

Rappel :

Depuis décembre 2009, l'objectif national de puissance photovoltaïque était fixé dans le programme pluriannuel des investissements à 5400 MW pour 2020. Ce seuil ayant été atteint au cours de l'année 2014, il a été élevé à 8000 MW à 2020 (Arrêté du 28 août 2015 modifiant l'arrêté du 15 décembre 2009 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité). Cet objectif a été atteint en 2018. Aujourd'hui pour le solaire photovoltaïque, l'objectif fixé par la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) est de 20,6 GW de puissance installée en 2023, avec une cible de 35,6 à 44,5 GW en 2028.

« Cet objectif portera prioritairement sur les installations solaires intégrées aux toitures des bâtiments. Cependant l'essor majeur du photovoltaïque ne pourra voir le jour qu'à partir du moment où le coût des systèmes photovoltaïques baissera suffisamment pour s'affranchir des subventions, aujourd'hui indispensables à la filière, et plus particulièrement aux projets en toitures qui nécessitent aujourd'hui un tarif spécifique, presque deux fois supérieur au tarif des projets au sol, pour être rentable.

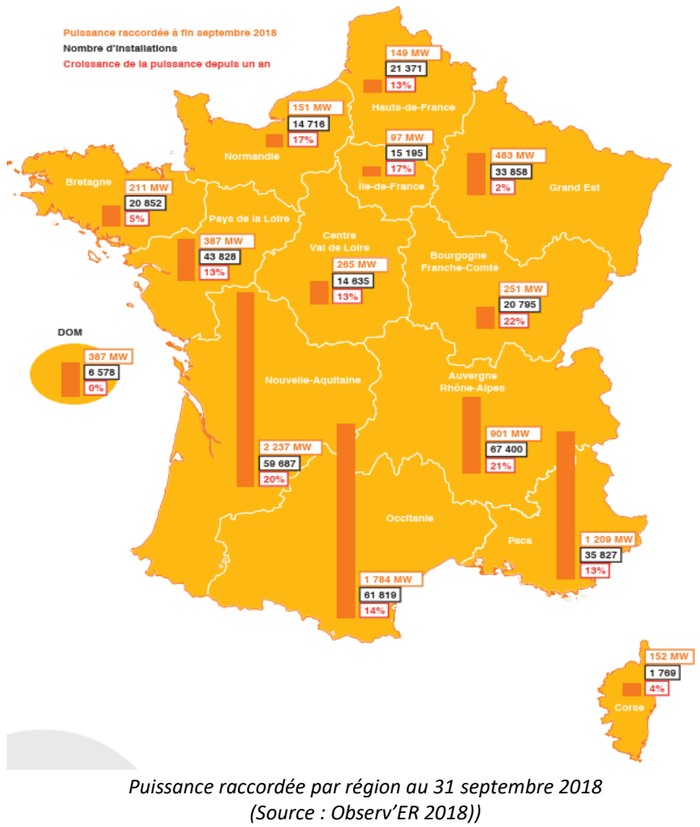
Pour atteindre cette « parité réseau » (moment où le kWh photovoltaïque sera produit au même coût que le prix de marché de l'électricité), il est donc nécessaire de réduire les coûts des panneaux et d'en augmenter les rendements. L'installation de fermes photovoltaïques au sol est une étape qui permet d'augmenter rapidement les volumes de production, donc de réduire les coûts unitaires, tout en soutenant un effort de recherche fondamentale sur le rendement des panneaux. C'est une étape fondamentale pour permettre à l'énergie photovoltaïque de devenir à court terme une alternative viable et significative aux énergies fossiles. »

(Source : Quattrolibri, *Implantation de panneaux photovoltaïques sur terres agricoles*, 2009)

7.1.5 - Etat des lieux, Evolution et Perspectives de la filière au niveau régional

D'après les données régionales publiées par RTE, ERDF, l'ADEeF et le SER, les quatre régions du sud de la France (Occitanie, Nouvelle-Aquitaine, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Auvergne-Rhône-Alpes) produisent plus des deux tiers (6 131 MW) de l'énergie photovoltaïque française métropolitaine selon les chiffres de septembre 2018.

La Nouvelle-Aquitaine demeure la région française disposant du parc solaire photovoltaïque le plus puissant avec 59 687 installations pour 2 237 MW au 31 septembre 2018. Cependant, la région Occitanie, dont le parc est plus étendu en nombre d'installations (61 819 installations pour 1 784 MW) reste une région très dynamique.



Puissance raccordée par région au 31 septembre 2018
(Source : Observ'ER 2018))

7.2 - DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTION AU PROJET

7.2.1 - Portée du projet

Ce projet s'inscrit directement dans la politique nationale de développement des énergies renouvelables et plus particulièrement du solaire photovoltaïque.

7.2.2 - Démarche globale mise en œuvre dans l'élaboration du projet

Le développement d'une centrale solaire nécessite la prise en compte de nombreux critères de différentes natures. En effet, au-delà des simples contraintes techniques, la démarche globale du projet est ainsi intimement liée à la démarche de l'étude d'impact qui vise trois objectifs principaux :

- Améliorer la conception des projets en prévenant leurs conséquences environnementales,
- Eclairer la décision prise par l'autorité chargée de délivrer l'autorisation administrative,
- Rendre compte du projet auprès du public.

L'étude d'impact est une analyse technique et scientifique permettant d'envisager, avant que le projet ne soit construit et exploité, les conséquences futures positives ou négatives du projet sur l'environnement.

L'état initial du site et de son environnement est analysé, portant notamment sur les richesses naturelles et les espaces naturels agricoles, forestiers ou de loisirs, affectés par les aménagements. Puis les effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement sont étudiés, en particulier sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique (extrait de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement). La prise en compte de l'environnement intervient donc dès le début du projet et se prolonge jusqu'à la fin de l'exploitation de la centrale.

Cette démarche est entreprise par le porteur de projet sur plusieurs sites potentiels selon l'opportunité foncière. Les sites potentiels présentant des enjeux trop élevés au vu de l'analyse de l'état initial du site et de son environnement, sont écartés dès la phase de prospection et d'état des lieux. Ainsi la société QUADRAN étudie la faisabilité de ses projets photovoltaïques de manière raisonnée.

7.2.3 - Développement du projet et concertation

Perpignan Méditerranée Métropole Communauté Urbaine dispose de terrains et de délaissés qui ne sont pas valorisés sur ses zones d'activités économiques. La Communauté Urbaine a donc souhaité solariser le bassin de rétention de la Zone d'Activité Économique de Bel Air en proposant cette surface à un tiers investisseur.

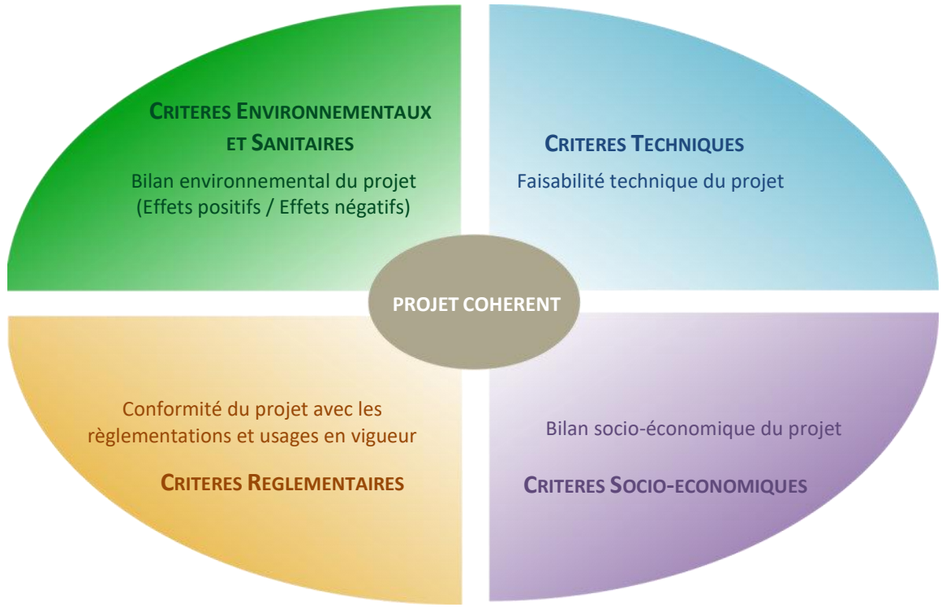
La société Quadran a été désigné lauréat de l'appel à projet pour la solarisation des bassins de rétention de la Zone d'Activité Economique de Bel Air, par le Conseil Communautaire de la Communauté Urbaine de Perpignan Méditerranée, le 29 mars 2018.

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

La DDTM préside une réunion technique concernant les projets photovoltaïques : le pôle Energies Renouvelables. Le développement et la conception du projet solaire de Perpignan fait ainsi l'objet d'un ensemble de concertations en amont avec différents acteurs du territoire lors d'un pôle EnR le 10/01/2019. Des recommandations ont ainsi été formulées par la DDTM, la Chambre d'Agriculture, la DREAL, le CAUE et ENEDIS.

7.3 - RAISONS DU CHOIX DU PROJET EN COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE

Les motivations dont il a été tenu compte dans la conception du projet sont présentées dans ce paragraphe. Elles sont organisées selon une approche thématique : les choix qui ont été faits sont classés selon 4 familles de critères (critères environnementaux et sanitaires, critères techniques, critères réglementaires et critères socio-économiques). La qualité d'un projet est étroitement liée à l'équilibre qui a pu être instauré entre les enjeux de ces différentes familles : le projet est alors cohérent car réalisable pour des effets acceptables.



7.3.1 - Critères réglementaires

7.3.1.1. Echelle globale

Plusieurs engagements sont pris au niveau international pour la réduction des gaz à effet de serre (GES) et le développement des énergies renouvelables, dont :

- Le protocole de Kyoto (adopté en 1997, en vigueur depuis 2005), ratifié par 184 états à ce jour (traité fixant des objectifs chiffrés de réduction des émissions pour 38 pays parmi les plus producteurs de GES) ;
- Au niveau européen : un des trois objectifs « 3x20 » du paquet énergie-climat (en 2020 : 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation primaire, au moins 20 % d'économie d'émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 et 20 % d'économies d'énergie) ;
- En France, la mise en œuvre de cet engagement en faveur des énergies renouvelables se décline sur plusieurs textes ayant vu le jour ces dernières années. Un cadre législatif réglemente strictement le développement des centrales photovoltaïques au sol sur le territoire national (urbanisme, exploitation d'unité de production d'énergie, raccordement électrique, obligation d'achat, enquête publique, etc.).

La loi de Programmation fixant les Orientations de la Politique Energétique (loi POPE du 13 juillet 2005) a confirmé, outre l'importance donnée à l'utilisation rationnelle de l'énergie, l'intérêt du développement des énergies renouvelables. Celui-ci répond à un double enjeu :

- réduire la dépendance énergétique de la France (à moyen terme, les énergies et matières renouvelables constituent des alternatives stratégiques précieuses dans nos choix énergétiques et de matières premières). Elles sont un élément important du bouquet énergétique,
- contribuer à satisfaire les engagements internationaux de réduction de gaz à effet de serre de notre pays (accords de Kyoto), mais aussi à nos engagements européens.

Les orientations issues du Grenelle de l'environnement viennent renforcer cette loi POPE en matière de lutte contre le changement climatique et l'indépendance énergétique. La centrale photovoltaïque de Perpignan permettrait d'avancer vers la concrétisation de ces objectifs.

7.3.1.2. Echelle locale

Urbanisme

Les parcelles retenues pour l'implantation du projet sont classées en zone AUE1, AU0 et AU0r dans le plan de zonage du PLU de la commune qui sont des zones à urbaniser. Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif y sont autorisées dans le respect de toutes les autres règles. Les parcs photovoltaïques au sol répondent à la définition d'équipement d'intérêt public dans la mesure où l'énergie produite est destinées à être injectée sur le réseau public d'électricité (jurisprudence fournie en la matière). L'emprise du projet ne concerne aucun Espaces Boisés Classés.

Risques naturels et technologiques

Le site projeté pour l'implantation d'une centrale solaire est concerné par un risque inondation de par la nature des terrains d'implantation. En effet, le rôle du bassin Bel-Air est de recueillir les eaux excédentaires en cas d'évènement pluvieux intense. Ce fonctionnement ne sera pas altéré par la présence de la centrale photovoltaïque puisque seuls les pieux d'ancrage des modules seront immergés en cas de remplissage du bassin.

La zone d'étude est concernée par un aléa incendie très faible et n'est pas soumis à l'obligation de débroussaillement au vu de sa localisation. Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures ont été prises afin de permettre une intervention rapide des engins du service départemental d'incendie et de secours.

Le site n'est inclus dans aucun zonage de Plan de Prévention des Risques technologiques (PPRt). Le projet n'est soumis à aucun risque industriel majeur.

7.3.2 - Critères techniques

7.3.2.1. Echelle globale

L'énergie radiative du soleil, à l'origine du procédé photovoltaïque, constitue un gisement facilement exploitable (accessible partout, technologies simples à mettre en place) et non concurrent des autres ressources énergétiques, notamment les autres énergies renouvelables (biomasse, hydraulique, éolien, etc.).

Les progrès accomplis par les fabricants de modules photovoltaïques classiques ces dernières années ont permis d'une part d'augmenter la fiabilité et le rendement des cellules, et d'autre part d'accroître considérablement les capacités de production en matière de quantité de panneaux.

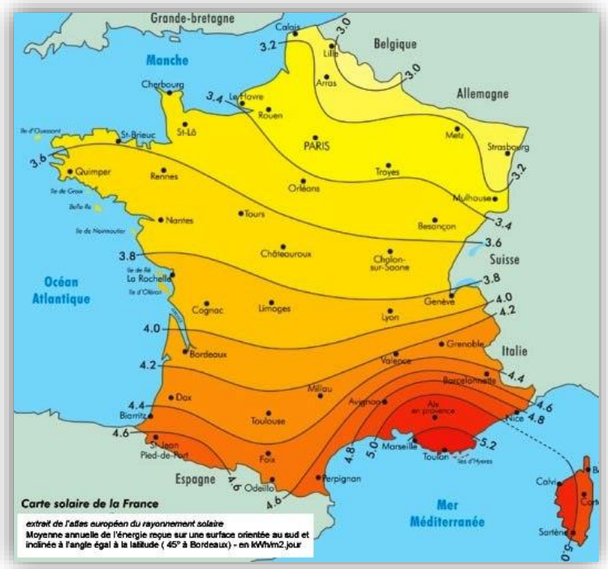
Il en résulte un meilleur accès à cette technologie du fait de la démocratisation de ces équipements, mais aussi une compétitivité technico économique (prix d'achat et d'entretien en baisse, fiabilité en hausse) ouvrant la voie d'une utilisation à grande échelle et fournissant une quantité d'énergie significative.

7.3.2.2. Echelle locale

Potentiel solaire

Le Sud de la France dispose d'un ensoleillement important propice à l'installation de centrales solaires.

Le potentiel solaire est estimé à Perpignan à un rayonnement global horizontal de près de 1 500 kWh/m²/an. L'ensoleillement du terrain est optimal dans la mesure où aucun obstacle (principalement relief) ne viendra s'opposer aux rayonnements solaires.



Irradiation solaire en France

Situation générale du projet

Le site est localisé dans le secteur nord de la commune de Perpignan, dans la zone d'activité Bel-Air. Le projet présente une emprise foncière clôturée de 4,8 hectares, divisée en 2 enclos distincts.

La société QUADRAN a signé une promesse de bail avec le propriétaire, et aura donc la maîtrise foncière de l'ensemble des parcelles par l'intermédiaire d'un bail emphytéotique qui couvre toute la durée de l'exploitation de la centrale et prévoit notamment les engagements de démantèlement avant restitution du terrain au propriétaire. QUADRAN prévoit par ailleurs le versement d'un loyer en contrepartie de la jouissance des terrains.

Contraintes techniques

La nature des terrains et leur caractère inondable a induit une contrainte technique importante pour la conception du projet photovoltaïque. Un ensemble de mesures a été pris afin de garantir un fonctionnement hydraulique du bassin identique à l'état actuel et de ne pas augmenter le risque. Les terrains visés par l'implantation des îlots photovoltaïques assurent une bonne stabilité aux futurs ouvrages.

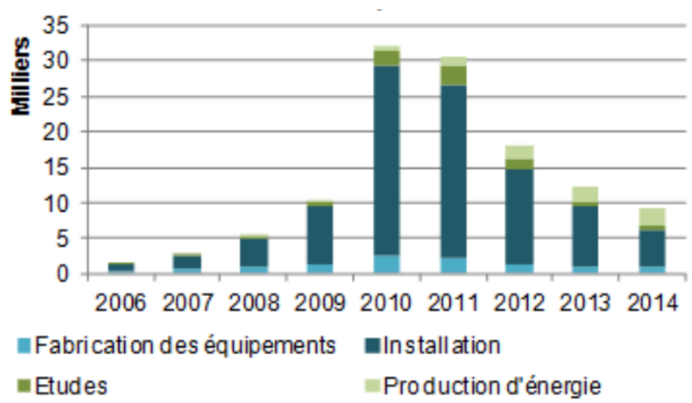
L'électricité produite par la centrale doit pouvoir être évacuée à un coût raisonnable pour l'exploitant qui financera les travaux de raccordement. Le raccordement est envisagé sur le poste source du Haut Vernet de Perpignan par le biais d'environ 1,8 km de câbles enfouis le long des routes/chemins publics. La solution de raccordement définitive ne sera connue qu'après l'obtention du permis de construire pour le projet.

7.3.3 - Critères socio-économiques

7.3.3.1. Echelle globale

- Besoin et dépendance énergétique : répondre à une demande croissante tout en réduisant la dépendance vis à vis de l'étranger (hydrocarbures, uranium). Dans ce contexte, l'utilisation d'une ressource locale et inépuisable telle que le rayonnement solaire prend donc tout son sens ;
- Rôle pédagogique : Les centrales photovoltaïques peuvent jouer un rôle de sensibilisation sur la nécessité de préserver notre environnement et nos ressources. Elles rappellent la nécessité d'appréhender et de consommer l'électricité d'une manière différente : plus sobrement et plus rationnellement ;
- L'emploi : D'après le rapport de l'ADEME « *Filière Photovoltaïque Française : Bilan, Perspectives et Stratégie » paru en septembre 2015***,** le nombre d'emplois de la filière est estimé à environ 16 000 en 2014 dont 8 000 emplois directs, soit 50 % de moins qu'en 2012. La pose de systèmes résidentiels constitue un gisement d'emplois directs important : elle génère 14 ETP (Emploi à Temps Plein) /MW installé contre 7 ETP/MW pour les grandes toitures et 2 ETP/MW pour les centrales au sol.

Les deux principaux gisements d'emplois en 2014 sont l'installation et la maintenance de systèmes photovoltaïques. Ils représentent respectivement 44 % et 16 % de l'ensemble des emplois générés par l'activité photovoltaïque en France (emplois directs, indirects et induits). Les emplois indirects (liés aux fournisseurs de la filière) s'élèvent à environ 5 000 ETP, tout type d'installation et segment de la chaîne de valeur confondus. Les emplois induits sont estimés pour leur part à 3 000 ETP en 2014.



Emplois directs liés au photovoltaïque entre 2006 et 2014 (Source : ADEME)

7.3.3.2. Echelle locale

Pour le porteur de projet, le choix de l'emplacement de l'infrastructure énergétique et la charge actuelle du réseau local permettent de limiter les coûts de l'installation liés :

- A l'acquisition du terrain (bail emphytéotique),
- Aux travaux d'infrastructures : redimensionnement des axes routiers permettant l'accès au site, travaux de raccordement au réseau électrique.

De plus, les installations photovoltaïques sont soumises à une taxe spéciale pour les entreprises réseaux : l'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER). Cette imposition forfaitaire s'applique notamment « aux centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque ou hydraulique, à l'exception de celles mentionnées à l'article 1519 D, dont la puissance électrique installée au sens de la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 précitée est supérieure ou égale à 100 kilowatts ».

A compter du 1er janvier 2017, le montant de l'imposition est fixé à 7,40 €/kW installé et sera reversé à la commune, à la Communauté de Communes et au département.

La majorité des opérations de mise en œuvre peuvent être réalisées par des entreprises locales (échelle régionale) et dynamiseront donc l'économie et la création d'emplois :

- Préparation du chantier,
- Pose des éléments de fixation des structures,
- Pose des structures et des modules.

Les modules photovoltaïques connectés au réseau de distribution seront équipés, pour chaque unité, d'un compteur de production global qui sera installé au niveau du poste de livraison. L'électricité sera rachetée par EDF selon le tarif proposé dans le cadre de l'appel d'offres national.

7.3.4 - Critères environnementaux

7.3.4.1. Echelle globale

Parmi les solutions efficaces contribuant à la lutte contre le réchauffement climatique et les dérèglements qu'il entraine à l'échelle planétaire, les panneaux photovoltaïques permettent de produire une énergie électrique significative sans aucune émission de gaz à effet de serre lors de leur fonctionnement.

En plus du fait que l'énergie utilisée n'engendre aucune pollution comme ce serait le cas pour une énergie d'origine fossile, tous les matériaux nécessaires à la fabrication d'un module sont des composants inertes. Comme pour toute installation, la construction, le transport et le montage des modules sont consommateurs d'énergie et donc émetteurs de CO_2. Cependant, après environ 3 ans de fonctionnement normal, un panneau photovoltaïque polycristallin aura déjà économisé autant d'énergie qui aura été nécessaire à sa mise en service (source : www.espave-pv.org). Le porteur de projet s'engage à recycler les modules, démanteler les autres composants et à remettre en état le site en fin d'exploitation.

La centrale photovoltaïque permet la production de près de 2 250 MWh/an dans le secteur considéré, soit l'équivalent de 753 tonnes de CO_2 évitées par an.

A la différence du problème climatique que nous connaissons, l'interaction centrales au sol / biodiversité (et aussi vis à vis du paysage) est géographiquement limitée à l'échelle locale, avec des effets variables selon les projets et les sites d'implantation.

7.3.4.2. Echelle locale

Milieu physique

La topographie d'implantation est plane dans le fond des bassins et aucun terrassement ni nivellement ne sera réalisé. Aucun captage AEP n'est situé dans la zone d'étude et le projet n'est concerné par périmètre de protection de captages AEP.

Localement, un fort enjeu relatif aux écoulements des eaux superficielles et au risque inondation est identifié de par la nature du site (bassin de rétention d'eaux pluviales). Des solutions techniques ont été apportées dans la conception du projet qui ne modifie pas les écoulements des eaux par rapport à l'état actuel.

Milieu naturel

Les territoires concernés par des protections contractuelles contraignantes du point de vue réglementaire (Sites du réseau Natura 2000, Parc Naturel National, Réserve Naturelle) ne semblent pas propice à l'accueil de centrales photovoltaïques. Par ailleurs, la qualité de certains milieux identifiés par des périmètres d'inventaire notamment mérite une grande attention et une préservation particulière.

Le site du projet n'est concerné par aucune zone de protection réglementaire (réserve naturelle, APPB) ni aucun site Natura 2000. Le site n'est concerné par aucune ZNIEFF.

Patrimoine naturel (source : Géoportail)

Le site du projet n'est concerné par aucune zone de protection réglementaire (réserve naturelle, APPB) ni aucun site Natura 2000. Le site n'est pas concerné par des zones d'inventaires type Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ou Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

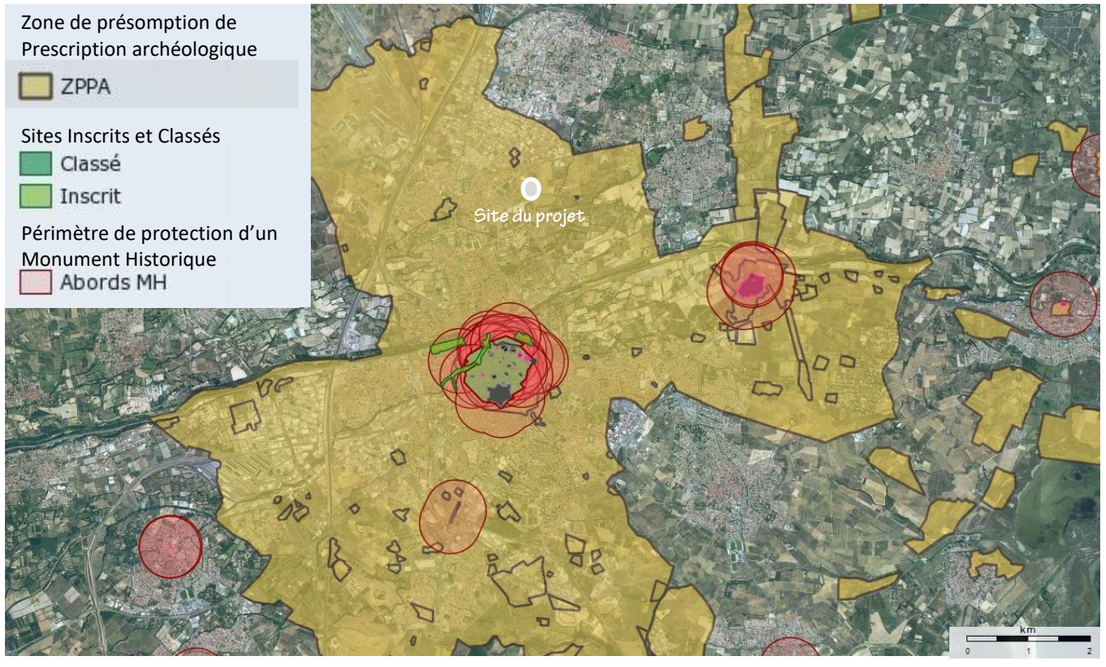
Des habitats et des espèces faunistiques et floristiques à enjeu de conservation élevé ont été inventoriés dans la zone d'étude. La définition du périmètre d'implantation projeté au sein de cette zone d'étude a pris en compte ces enjeux écologiques et a évité ces secteurs sensibles.

Patrimoine paysager et archéologique

Les territoires concernés par des protections contractuelles contraignantes du point de vue réglementaire (Sites Inscrits et Classés, abords de Monuments Historiques) ou présentant une sensibilité relevée dans des bases de données nationales (zones de présomption de patrimoine archéologique), ne semblent pas propice à l'accueil de centrales photovoltaïques.

Les barrières urbaines et la topographie plane limite les distances de perception dans le secteur. Corrélée aux différents masques visuels formés par la végétation, les cônes de perceptions sont très réduits. Ainsi, localement, les enjeux de perception sont réduits. Le secteur est localisé hors paysage institutionnalisé.

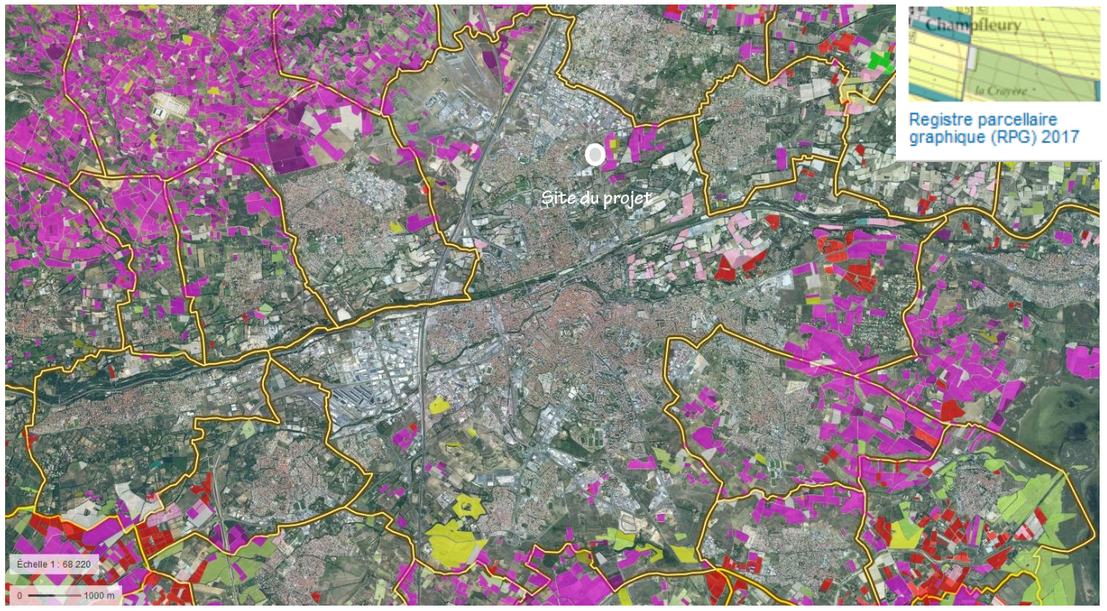
Le projet s'implante dans une zone de présomption de prescription archéologique. Toutefois, il est important de rappeler que la zone d'étude a fait l'objet de travaux de creusement sur une profondeur moyenne de 2 m pour la réalisation du bassin de rétention. Dans ce contexte, la sensibilité archéologique de la zone d'étude semble limitée et a probablement déjà été considérée lors des travaux de 2005-2006.



Patrimoine culturel, paysager et archéologique (source : Atlas des patrimoines)

Terres agricoles

La plaine de la Têt est très cultivée, toutefois la commune de Perpignan possède peu de surfaces agricoles, celle-ci étant majoritairement urbaine. Le site d'implantation ne concerne pas de terres agricoles.



Parcelles du Registre Parcellaire Géographique 2017 (source : Géoportail)

La valeur agronomique des terres est limitée de par la nature des terrains (sols pierreux, peu structurés). Le projet ne génère aucune consommation d'espace agricole.

L'emprise du projet concerne un bassin de rétention dont le rôle est la gestion des eaux pluviales. La zone du projet a donc fait l'objet d'un creusement sur 2 m de profondeur pour la création du bassin de rétention ayant conduit à la perte de l'horizon agricole des sols supprimant le potentiel agronomique des terrains. La zone d'étude est située hors zonage AOP/AOC.

7.3.5 - Choix du site et solutions de substitution

Conformément à la doctrine nationale, le groupe QUADRAN a porté sa recherche sur des friches industrielles ou militaires, des anciennes carrières ou décharges réhabilitées, des espaces ouverts en zones industrielles ou artisanales ou d'autres opportunités foncières difficilement valorisables et qui apportent toutes les garanties de réversibilité à l'issue de la période d'exploitation. Le présent site répond à ces orientations nationales en raison de son rôle dans le tissu urbain.

Un premier diagnostic environnemental a permis de mettre en évidence les principaux enjeux sans pour autant soulever de contrainte rédhibitoire à l'implantation d'un projet PV au sein de la zone d'étude. Dans ce contexte, aucune solution de substitution avec un autre site n'a été examinée et la méthodologie d'évaluation environnementale a été approfondie.

En effet, trois éléments majeurs sont intervenus dans le choix de ce site :

- Répondre favorablement à l'adéquation entre le développement d'un projet photovoltaïque au sol et la possible adaptation de la fonctionnalité des terrains issus d'activités anthropiques de type industriel,
- Assurer une maîtrise du foncier pour une durée suffisante avec le propriétaire des terrains,
- Disposer d'une surface suffisante pour développer un projet économiquement viable au regard des prix actuels de rachat de l'électricité produite.

Sur la base d'une cohérence du site choisi avec ces trois points fondamentaux, un ensemble d'investigations environnementales ont été lancées afin d'identifier l'ensemble des enjeux environnementaux existants et vérifier la compatibilité du projet avec chaque thème. Un enjeu identifié comme rédhibitoire ou un impact trop fort du projet sur l'environnement, sans mesure d'atténuation possible, aurait conduit à l'avortement du projet.

La zone d'étude a donc fait l'objet d'une analyse multicritères préalable permettant de mettre en évidence les atouts et les contraintes du secteur étudié. Les conclusions de l'enquête ont permis d'identifier la zone d'implantation à privilégier pour l'installation de la centrale PV au sol. Les terrains retenus présentent de bonnes caractéristiques pour mener à bien ce projet.

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

8.1 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME

8.1.1 - Directive Territoriale d'Aménagement

La Directive Territoriale d'Aménagement (DTA), définie par l'article L-111.1.1 du code de l'urbanisme, fixe les principaux objectifs de l'Etat en matière de localisation des grandes infrastructures de transport et des grands équipements et de préservation des espaces naturels, des sites et des paysages. Elle fixe les orientations fondamentales de l'Etat en matière d'aménagement et d'équilibre entre les perspectives de développement, de protection et de mise en valeur des territoires.

Les DTA n'ont pas vocation à couvrir l'ensemble du territoire national. Elles sont réservées aux parties du territoire, présentant des enjeux particulièrement importants en matière d'aménagement, de développement, de protection et de mise en valeur, où l'Etat doit arbitrer entre des politiques concurrentes.

Il n'existe pas de DTA dans les Pyrénées-Orientales.

8.1.2 - Schéma de cohérence territoriale

Depuis la promulgation de la loi Grenelle II le 12 juillet 2010, le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) est obligatoire pour l'ensemble du territoire national. Le travail d'élaboration du SCOT de la Plaine du Roussillon a été amorcé le 1er Juin 2006.

Le périmètre du SCOT a été arrêté par le préfet le 2 juillet 2003. Il regroupe 77 communes réparties au sein de 4 Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) : 3 communautés de communes Aspres, Roussillon Conflent, Sud Roussillon et 1 communauté urbaine Perpignan Méditerranée.

Approuvé le 13 Novembre 2013, ce SCoT est cependant annulé par le Tribunal administratif de Montpellier le 26 décembre 2016. Le 26 septembre 2017, un arrêt de la Cour d'Appel de Marseille a annulé le jugement du TA du 21 décembre 2016 remettant en vigueur le SCOT de la Plaine du Roussillon.

Le syndicat mixte a initié une révision du SCOT le 6 novembre 2017 et l'enquête publique unique relative à la déclaration de projet valant mise en compatibilité du PLU de Perpignan et du SCOT s'est tenue du 31 octobre au 30 novembre 2018.

Le Projet de Développement et d'Aménagement Durable (PDADD) expose les ambitions portées par le Syndicat Mixte pour le territoire. Chacune d'entre elles est développée en orientations générales qui trouveront par la suite une application réglementaire dans le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO).

8.1.2.1. Le PADD

Plusieurs ambitions du SCOT en vigueur concernent le projet étudié :

Ambition B : Impulser un nouveau rayonnement du Roussillon

B1. Assurer le développement économique du territoire

B11. Construire une stratégie économique inscrite dans le développement durable

« La plaine du Roussillon est, du fait de la présence de gisements solaires et éoliens remarquables légitimement positionnée sur les filières innovantes des énergies renouvelables. Cette filière est soutenue par la performance du pôle de compétitivité Derbi. A l'objectif de production d'énergies renouvelables, il est nécessaire d'associer la recherche et le développement et la production industrielle liés à cette filière d'avenir. Néanmoins, la production d'énergies renouvelables, notamment photovoltaïque doit être articulée avec les impératifs de préservation du potentiel foncier agricole et de qualité des paysages en privilégiant un développement orienté sur les espaces économiques et notamment logistiques (toitures des entrepôts, ombrières sur les parkings…). »

Ambition C : Replacer l'environnement au cœur des pratiques

C2. Ménager le territoire et construire des villes et villages durables

C26. Maîtriser les dépenses énergétiques, encourager et encadrer les filières énergies renouvelables

- Encourager et encadrer les filières énergies renouvelables

« L'insolation et le gisement éolien de la plaine du Roussillon comme de l'ensemble du département, constituent un important potentiel de développement des filières solaires thermiques et photovoltaïques et de la filière éolienne. La production d'énergie renouvelable signe à la fois une contribution aux efforts énergétiques nationaux et internationaux, et une source de revenus pour le territoire.

Afin d'optimiser les retombées économiques d'un tel développement, et de minimiser les impacts agricoles, environnementaux et paysagers liés à des prises de décisions pouvant répondre à des effets d'aubaine, le territoire doit se doter d'un cadre précis de développement des énergies renouvelables, cadre dont la nécessité est prégnante pour le photovoltaïque de plein champ en pleine expansion. L'ambition de Perpignan-Méditerranée de devenir le premier territoire d'agglomération à énergie positive l'engage à une production d'énergie renouvelable conséquente qu'il convient de planifier. »

⇨ Les différentes ambitions décrites vont toutes dans le sens d'un développement des énergies renouvelables, notamment photovoltaïques. Ces ambitions précisent également que le développement de ces énergies doit impérativement intégrer la préservation des terres agricoles, des paysages et de la biodiversité. Le projet présenté est en parfait accord avec ces objectifs puisqu'il s'établit sur un espace anthropisé et dégradé (bassin de rétention), sans usage ni valeur agricole, sans contribution ni atteinte à la qualité des paysages emblématiques du secteur et hors zone identifiée comme réservoir de biodiversité ou cœur de nature. Parallèlement, rappelons que le présent projet fait l'objet d'une évaluation environnementale mettant en application la séquence ERC et qu'à ce titre, des mesures d'évitement et de réduction vont être mises en œuvre afin de préserver la biodiversité patrimoniale identifiée sur le site d'étude.

8.1.2.2. Le DOO

Un objectif principal du SCOT en vigueur concerne le projet étudié :

A. Réconcilier l'urbanisme avec l'agriculture et l'environnement

A.4. Assurer la préservation des ressources naturelles et encadrer leur exploitation

A.4.2. Amorcer un nouveau modèle énergétique

« En matière de solaire thermique et photovoltaïque, la priorité est donnée à la couverture des toitures et des bâtiments agricoles (serres, hangars) par des panneaux solaires. Les bâtiments d'activité sont privilégiés. Les champs photovoltaïques sont proscrits dans les zones à enjeux agricoles forts ainsi que dans les cœurs de nature. Sur les autres milieux naturels d'intérêt écologique, ils doivent faire l'objet de précautions particulières (continuité avec l'urbanisation existante, requalification d'anciennes décharges ou d'anciens sites d'extraction sous conditions, insertion paysagère et minimisation des impacts environnementaux), et réfléchis à la lueur d'une analyse coût environnemental – bénéfice. »

⇨ Pour les raisons évoquées précédemment, le projet présenté est en parfait accord avec cet objectif. En effet, le projet s'inscrit en continuité de l'urbanisation, en bordure de la ZAC Bel-Air. Il n'est pas à l'origine d'une modification de la vocation des terrains d'implantation puisque le rôle du bassin de rétention Bel-Air est conservé. Ainsi, le projet permet une économie d'espace grâce à un double usage du site en additionnant gestion des eaux pluviales et production d'électricité d'origine renouvelable. A cela peut même s'ajouter la création d'une activité agricole temporaire avec la gestion de la strate herbacée du site par pâturage ovin.
Parallèlement, rappelons que le présent projet fait l'objet d'une évaluation environnementale mettant en application la séquence ERC et qu'à ce titre, des mesures d'évitement et de réduction vont être mises en œuvre afin de préserver la biodiversité patrimoniale identifiée sur le site d'étude.

Il est également important de noter que le projet est situé, d'après la carte de synthèse du SCOT, dans un « *espace agricole à forts potentiels à protéger en priorité* » et plus particulièrement dans un « *secteur de développement urbain potentiel soumis à conditions particulières* ».

D'après le SCOT, peuvent être tolérés *les projets de développement urbain situés en continuité des espaces urbanisés à condition d'être situés dans l'enveloppe de développement urbain potentiel délimitée par une frange urbaine et rurale durable identifiée par la carte de synthèse du SCOT* (ce qui est le cas dans le cadre de ce projet)*, de favoriser des formes urbaines compactes et économes en espace et de considérer et préserver les exploitations agricoles existantes, les canaux d'irrigation, les périmètres irrigués ou irrigables, les voies de circulation des engins agricoles, ainsi que les projets agricoles des exploitations existantes situées à l'intérieur du périmètre de développement urbain ou à proximité de celui-ci.*

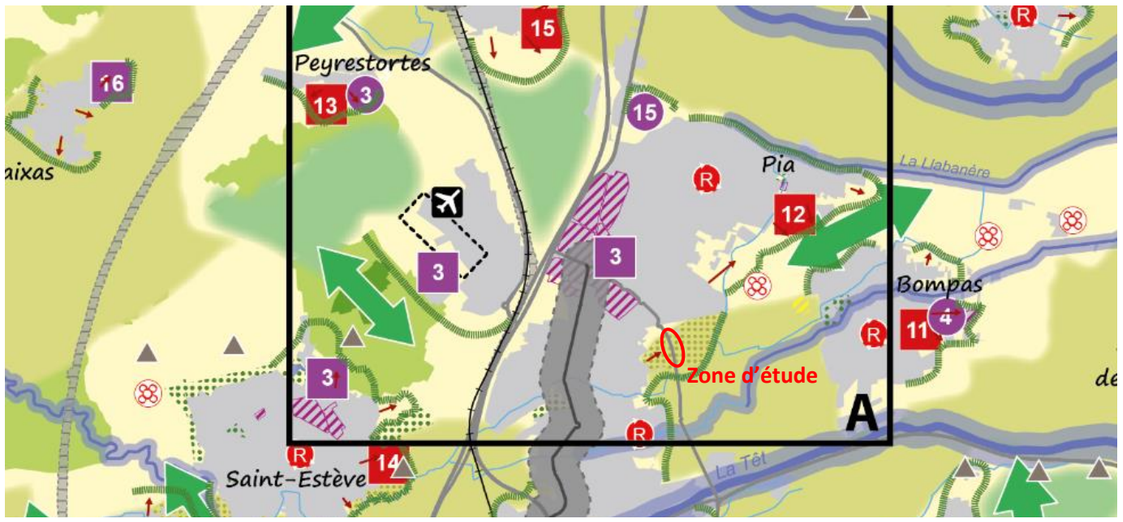
Le projet est compatible avec cet objectif de protection des espaces agricoles à forts potentiels (A.1.2.). En effet, le projet intègre les caractéristiques suivantes :

⇨ Il assure le maintien de la fonctionnalité du bassin de rétention en garantissant une transparence hydraulique de l'installation solaire. Parallèlement, le projet n'impacte aucun canal d'irrigation ou périmètre irrigué ou irrigable,

⇨ Le projet s'insère au droit d'un bassin de rétention ne pouvant accueillir de projet urbain en raison de son caractère inondable. Seul un projet assurant une transparence hydraulique et compatible avec l'inondabilité du bassin peut être développé sur ce site. Le développement d'une centrale photovoltaïque sur ce site assure un double usage du bassin (gestion des eaux pluviales + production d'énergies renouvelables) dans un contexte de politique environnementale nationale orientée vers une réduction de la consommation des espaces agricoles et naturels. Ce point va donc dans le sens de l'objectif visant à « *favoriser des formes urbaines compactes et économes en espace* ».

⇨ Le site d'étude correspond à un espace anthropique et dégradé ayant fait l'objet de travaux de creusement en 2005-2006. Dans ce contexte, la création du bassin de rétention a conduit à la perte de l'horizon agricole des sols. Ce point, corrélé au caractère inondable du bassin, ne confère au site aucune valeur agricole.

Dans ce contexte, le projet de centrale photovoltaïque est compatible avec les ambitions et les objectifs du SCOT de la Plaine du Roussillon.

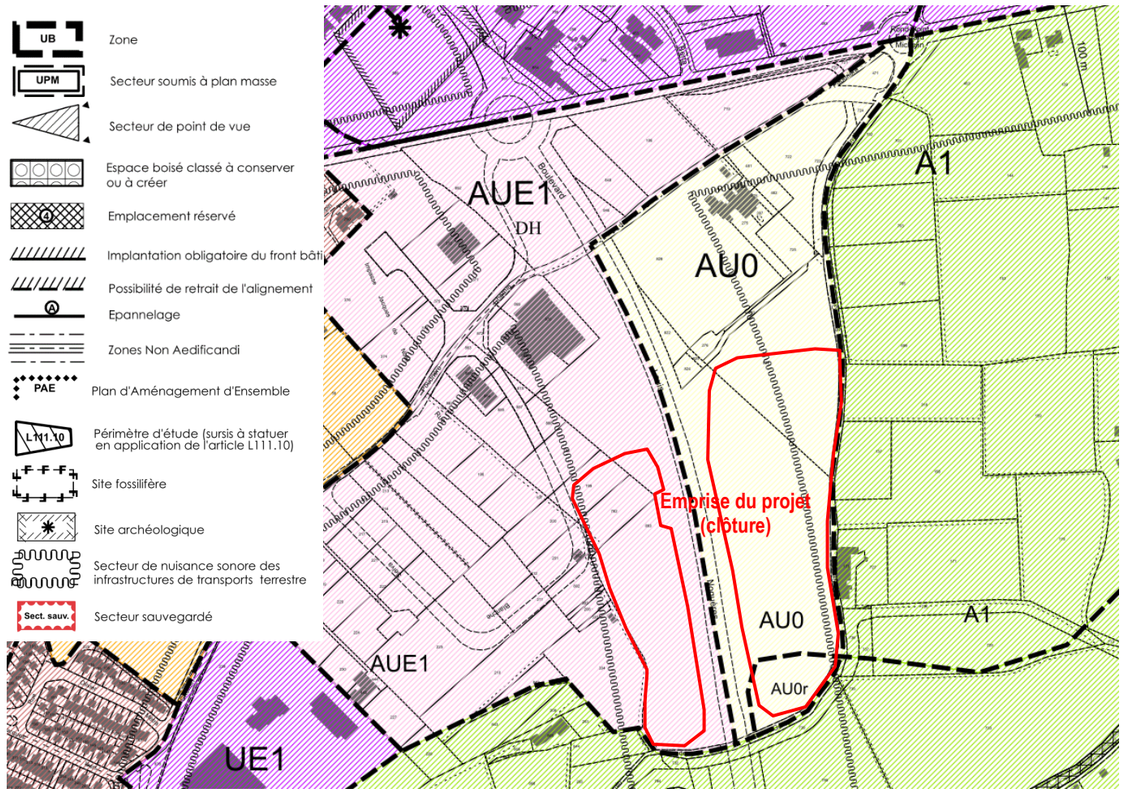


Extrait de la carte de synthèse du DOO du SCOT de la Plaine du Roussillon

8.1.3 - Document local d'urbanisme

La commune de Perpignan dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU), approuvé le 20 décembre 2007 et révisé le 15 décembre 2016.

D'après le plan de zonage du PLU, la zone d'emprise du projet est concernée par 3 zonages : AUE1, AU0 et AU0r.



Extrait du plan de zonage du PLU de Perpignan (planche n°4)

- **AUE1** : ce secteur regroupe des terrains destinés à accueillir des activités diverses. L'objectif de cette zone est notamment le développement des filières à fort potentiel de développement (ENR et Tourisme).

  L'article 2 de la section I du règlement de la zone AUE1 mentionnant les occupations du sol admises sous conditions particulières renvoie aux dispositions communes (titre II, article 2). Il y est précisé les règles applicables dans les zones dont les règlements renvoient aux dispositions communes. Celles-ci stipulent que « Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sont autorisées dans le respect de toutes les autres règles ».

- **AU0** : L'objectif de cette zone est de réserver un potentiel de terrains à proximité d'équipements pour permettre le développement de la Ville afin de répondre aux besoins du projet dans les domaines de l'habitat et des activités économiques.

AU0r : Les sous-secteurs où l'indice "r" est spécifié indiquent l'existence d'un risque d'inondation lié au débordement de la rivière Têt ou des autres cours d'eau (agouilles, ruisseaux, canaux) qui traversent la commune. Dans ces sous-secteurs un certain nombre de prescriptions afférentes à la prévention et à la protection contre les risques naturels sont imposées, ils sont à ce titre concernés par les risques naturels prévisibles connus.

L'article 1 de la section I du règlement de la zone AU0 (et donc de la zone AU0r) interdit toute occupation ou utilisation du sol immédiate à l'exception de celles mentionnées à l'article 2. De même que le secteur AUE1, l'article 2 de la section I renvoie aux dispositions communes pour la définition des occupations admises. Ainsi le règlement de la zone AU0 stipule que « Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sont autorisées dans le respect de toutes les autres règles ».

Les parcs photovoltaïques au sol répondent à la définition d'équipement d'intérêt public dans la mesure où l'énergie produite est destinées à être injectée sur le réseau public d'électricité.

En effet, l'arrêté du 10 novembre 2016 définissant les destinations et sous-destinations de constructions pouvant être réglementées par les règlements des plans locaux d'urbanisme, confirme que la destination « équipements d'intérêt collectif et services publics » prévue à l'article L. 151-27 du Code de l'urbanisme comprend les « constructions industrielles concourant à la production d'énergie ».

Dans le journal officiel du 25 mars 2010, le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer a précisé « qu'une centrale photovoltaïque constitue une installation nécessaire à des équipements collectifs, pouvant être autorisée en dehors des parties actuellement urbanisées d'une commune dépourvue de document d'urbanisme ». Par ailleurs, pour la Cour administrative d'appel de Nantes, l'arrêt rendu le 23 octobre 2015 confirme qu'une centrale solaire est un équipement collectif au sens de l'article L.123-1 du code de l'urbanisme : « Considérant en premier lieu que, eu égard à leur importance et à leur destination, les panneaux photovoltaïques en cause, destinés à la production d'électricité, et contribuant ainsi à la satisfaction d'un intérêt public, doivent être regardés comme des installations nécessaires à un équipement collectif au sens des dispositions de l'article L.123-2 du code de l'urbanisme. »

Le projet de centrale photovoltaïque de Perpignan s'inscrit pleinement dans la volonté du Gouvernement, conformément à ses engagements, notamment européens, de développement de la filière photovoltaïque. Dans le cas présent, le projet permettra de produire environ 2 250 MWh/an, soit la consommation moyenne de 1 921 équivalent habitant tout en évitant le rejet dans l'atmosphère d'en moyenne 753 tonnes de CO_2 par an, soit un total de 15 060 tonnes de CO_2 évitées sur toute la durée de vie de l'installation (source : IEA (International Energy Agency) : 0,334 kg CO_2 /kWh).

Perpignan Méditerranée Métropole Communauté Urbaine a souhaité solariser des terrains délaissés dont elle dispose en proposant cette surface à un tiers investisseur. La société Quadran a été désigné lauréat de l'appel à projet pour la solarisation des bassins de rétention de la Zone d'Activité Economique de Bel Air, par le Conseil Communautaire de la Communauté Urbaine de Perpignan Méditerranée, le 29 mars 2018.

La réalisation de ce projet répond donc à des intérêts publics nationaux et locaux. Dès lors, les constructions nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif étant citées de façon explicite dans les dispositions du règlement des zones AUE1, AU0 et AU0r du PLU de la commune de Perpignan, le projet remplit la condition de compatibilité avec le PLU.

Cas du secteur AU0r

Dans tous les sous-secteurs indicés "r" indiquant l'existence du risque d'inondation ou susceptibles d'être affectés par des mouvements de terrains, les implantations des constructions doivent respecter les prescriptions du Plan de Prévention des Risques.

D'après le plan de zonage du PPRi en vigueur, le sud du bassin Est accueillant le projet photovoltaïque (correspondant à la zone AU0r du plan de zonage du PLU) est situé en zone I du PPRi et est concernée par un aléa inondation faible, lié au cours d'eau La Têt.

La zone I est la zone d'expansion des crues, à dominante agricole et naturelle. Le PPRi admet en zone I, les équipements collectifs et installation d'intérêt général ayant une fonction collective. Ces installations sont admises sous réserve que leur implantation respecte le sens d'écoulement de la crue.

Comme mentionné précédemment, les installations photovoltaïques répondent à la définition d'équipement d'intérêt public et collectif. Par ailleurs, il est important de rappeler que le projet intègre cet aléa inondation étant donné sa localisation un bassin de rétention susceptible de recueillir une lame d'eau importante en cas d'épisodes pluvieux intenses de l'ordre de 2 m, et est conçu de manière à être transparent sur le plan hydraulique (cf. chapitre 5.4.1).

Aux termes de la réglementation actuelle et de la jurisprudence, l'implantation de l'installation photovoltaïque est compatible avec le PLU de Perpignan.

8.2 - ARTICULATION DU PROJET AVEC LES PRINCIPAUX PLANS, PROGRAMMES ET SCHEMAS DIRECTEURS CONCERNES

Un plan, programme ou schéma est concerné dès lors qu'il est en vigueur sur le territoire d'étude et que les objectifs de celui-ci peuvent interférer avec ceux du projet.

Plan, programme, schéma	Articulation avec le projet
▪ Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du Code de l'environnement	La compatibilité avec le SDAGE est vérifiée au chapitre 8.2.1
▪ Schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du Code de l'environnement	La compatibilité avec le SAGE est vérifiée au chapitre 8.2.2
▪ Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie prévu par l'article L. 222-1 du Code de l'environnement	La compatibilité avec le SRCAE est vérifiée au chapitre 8.2.3
▪ Charte de parc naturel régional prévue au II de l'article L. 333-1 du Code de l'environnement	*Non concerné*
▪ Charte de parc national prévue par l'article L. 331-3 du Code de l'environnement	*Non concerné*
▪ Schéma régional de cohérence écologique prévu par l'article L. 371-3 du Code de l'environnement	La compatibilité avec le SRCE est vérifiée au chapitre 8.2.4
▪ Schéma mentionné à l'article L. 515-3 du Code de l'environnement (Schéma Départemental des carrières)	*Non concerné*
▪ Plan de Protection de l'Atmosphère prévu à l'article L.222-4 du Code de l'environnement	*Non concerné*
▪ Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics prévu par l'article L. 541-14-1 du Code de l'environnement	La compatibilité avec le PDGD-BTP est vérifiée au chapitre 8.2.5
▪ Plan d'Aménagement Forestier prévu par l'article R.133-2 et suivants du Code forestier (forêt domaniale)	*Non concerné*
▪ Plan Simple de Gestion prévu par les articles L.312-1, L.312-2 et R.312-4 à R.312-10 du Code forestier (forêt privée)	*Non concerné*
▪ Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7 du code de l'environnement	La compatibilité avec le PGRI est vérifiée au chapitre 8.1.6
▪ Plan de prévention des risques technologiques prévu par l'article L. 515-15 du Code de l'environnement et plan de prévention des risques naturels prévisibles prévu par l'article L. 562-1 du même Code	La compatibilité avec le PPRi est vérifiée au chapitre 8.1.7

8.2.1 - Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

L'ensemble des informations fournies dans cette partie sont issues du site internet rhone-mediterranee.eaufrance.fr.

Le site se trouve dans le bassin Rhône Méditerranée. Dans ce bassin le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône - Méditerranée est en vigueur pour la période 2016-2021. Le SDAGE 2016-2021 a est entré en vigueur le 21 décembre 2015.

Le SDAGE formule des préconisations à destination des acteurs locaux du bassin. Il oblige les programmes et les décisions administratives à respecter les principes de gestion et de protection de la ressource ainsi que les objectifs fixés par la directive cadre sur l'eau de 2000. Le SDAGE fixe 9 grandes orientations de préservation et de mise en valeur des milieux aquatiques, ainsi que des objectifs de qualité à atteindre d'ici à 2021.

Une revue du SDAGE est donc réalisée afin de vérifier l'adéquation du projet avec ces objectifs et ces orientations fondamentales.

Objectifs du SDAGE par masse d'eau

❖ *Définition de la masse d'eau*

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) a introduit la notion de masse d'eau, pour désigner un tronçon de cours d'eau, un lac, un étang, une portion d'eau côtière ou tout ou partie d'un ou plusieurs aquifères d'une taille suffisante, présentant des caractéristiques physiques biologiques et/ou physico-chimiques homogènes. Les zones humides ne sont pas considérées comme masse d'eau. Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire de la DCE et servent d'unité d'évaluation de la qualité des eaux.

L'identification des masses d'eau sensibles est réexaminée au moins tous les quatre ans par le préfet coordonnateur de bassin (article R. 211-95).

❖ *Objectif d'atteinte du bon état*

Au sens de la DCE, l'état d'une masse d'eau est défini à partir de l'état écologique et l'état chimique pour les eaux de surface et à partir de l'état chimique et l'état quantitatif pour les eaux souterraines. Le bon état est à atteindre pour l'ensemble des eaux en 2021 (sauf report de délai ou objectifs moins stricts).

❖ *Masses d'eau souterraines*

Dans l'emprise du projet QUADRAN, la masse d'eau souterraine concernée par le projet est la masse d'eau souterraine affleurante **FRDG351 « Alluvions quaternaire du Roussillon »**. Cette masse d'eau repose sur la masse d'eau souterraine **FRDG243 « Multicouche pliocène du Roussillon ».** Ces deux masses d'eau étaient autrefois regroupées sous l'appellation FRDG221 « Multicouche pliocène et alluvions quaternaires du Roussillon ».

La masse d'eau FRDG351 « Alluvions quaternaire du Roussillon » a une superficie totale de 611,93 km² et est totalement à l'affleurement. Elle est de type alluvial. L'écoulement est libre et captif, majoritairement libre.

La masse d'eau FRDG243 « Multicouche pliocène du Roussillon » a une superficie totale de 910,32 km² dont 300,32 km² sont à l'affleurement et 610 km² sont sous couverture. Elle est à dominante sédimentaire. L'écoulement est captif.

Le SDAGE identifie ces masses d'eau comme masses d'eau stratégiques pour l'alimentation en eau potable.

L'objectif validé du SDAGE concernant ces masses d'eau était à échéance 2015-2021, d'avoir :

- Un bon état qualitatif ;
- Un bon état quantitatif ;
- Un bon état global.

Masse d'eau souterraine	Code	Etat quantitatif	Confiance état quantitatif	Etat chimique	Confiance état chimique	Objectif de bon état quantitatif - Echéance	Objectif de bon état Chimique - Echéance	Report d'échéance
Alluvions quaternaire du Roussillon	FRDG351	Bon	-	Bon	-	2015	2015	Non
Multicouche pliocène du Roussillon	FRDG243	Bon		Bon		2021*	2015	Oui

FT : Faisabilité Technique

❖ *Masses d'eau superficielles*

Le site d'étude appartient au bassin hydrographique Rhône Méditerranée (RM), dans le bassin-versant « Côtiers ouest, lagunes et littoral » et du sous-bassin versant de la « Têt » (code CO_17_18). Plusieurs cours d'eau sont situés dans le secteur :

- Le canal (rec) du Vernet et Pia (FRDR3069), situé entre 50 en 100 m au sud du site ;
- Le ruisseau le Bourdigou (FRDR222) situé environ 700 m au sud du site ;
- Le fleuve la Têt « La Têt de la Comelade à la mer Méditerranée » (FRDG223) situé environ 1,5 km au sud ;
- Le ruisseau de la Llabanère (FRDR12079) situé environ 2,5 km au nord et appartenant au BV de l'Agly ;
- Le fleuve l'Agly situé environ 4,2 km au nord-est du site.

Les masses d'eau distinctes sont évaluées par le SDAGE RM :

Masse d'eau superficielle	Code	Etat chimique en 2009	Etat écologique en 2009	Objectif de bon état écologique- Echéance	Objectif de bon état Chimique - Echéance	Justification du report d'échéance
La Têt de la Comelade à la mer Méditerranée	FRDG223	Inconnu	Médiocre	2027	2027	*FT*
Le Bourdigou	FRDR222	Inconnu	Médiocre	2027	2015	*FT*
Le canal du Vernet et Pia	FRDR3069	-	-	-	-	-

FT : Faisabilité Technique.

Orientations et Mesures spécifiques aux masses d'eau

Le détail du programme de mesures appliqué aux différentes masses d'eau souterraines concernées par le projet est précisé ci-dessous (Source : Rhone-mediterrannee.eaufrance.fr) :

Multicouche pliocène du Roussillon - FRDG243

Mesures pour atteindre les objectifs de bon état	
Pression à traiter : Pollution diffuse par les nutriments	
RES0802	Améliorer la qualité d'un ouvrage de captage
Pression à traiter : Pollution diffuse par les pesticides	
AGR0303	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
AGR0401	Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolements, maîtrise foncière)
AGR0503	Elaborer un plan d'action sur une seule AAC
COL0201	Limiter les apports diffus ou ponctuels en pesticides non agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives
Pression à traiter : Prélèvements	
RES0101	Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver la ressource en eau
RES0201	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture
RES0202	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités
RES0301	Mettre en place un Organisme Unique de Gestion Collective en ZRE
RES0303	Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau
Mesures spécifiques du registre des zones protégées	
Directive concernée : Protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole	
AGR0201	Limiter les transferts de fertilisants et l'érosion dans le cadre de la Directive nitrates
AGR0301	Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, dans le cadre de la Directive nitrates
AGR0803	Réduire la pression azotée liée aux élevages dans le cadre de le Directive nitrates

Alluvions quaternaires du Roussillon - FRDG351

Mesures pour atteindre les objectifs de bon état	
Pression à traiter : Pollution diffuse par les nutriments	
RES0802	Améliorer la qualité d'un ouvrage de captage
Pression à traiter : Pollution diffuse par les pesticides	
AGR0303	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
AGR0401	Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolements, maîtrise foncière)
COL0201	Limiter les apports diffus ou ponctuels en pesticides non agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives
Mesures spécifiques du registre des zones protégées	
Directive concernée : Protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole	
AGR0201	Limiter les transferts de fertilisants et l'érosion dans le cadre de la Directive nitrates
AGR0301	Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, dans le cadre de la Directive nitrates
AGR0803	Réduire la pression azotée liée aux élevages dans le cadre de le Directive nitrates

Le détail du programme de mesures appliqué aux eaux superficielles du sous-bassin versant de la « Têt » (code CO_17_18) est précisé ci-dessous (Source : Rhone-mediterrannee.eaufrance.fr) :

Têt - CO_17_18

Mesures pour atteindre les objectifs de bon état	
Pression à traiter : Altération de la continuité	
MIA0301	Aménager un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments)
Pression à traiter : Altération de la morphologie	
MIA0101	Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver les milieux aquatiques
MIA0202	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau
MIA0204	Restaurer l'équilibre sédimentaire et le profil en long d'un cours d'eau
MIA0602	Réaliser une opération de restauration d'une zone humide

Pression à traiter : Altération de l'hydrologie	
MIA0303	Coordonner la gestion des ouvrages
RES0601	Réviser les débits réservés d'un cours d'eau dans le cadre strict de la réglementation
RES0801	Développer une gestion stratégique des ouvrages de mobilisation et de transfert d'eau
Pression à traiter : Pollution diffuse par les pesticides	
AGR0303	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
AGR0401	Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolements, maîtrise foncière)
AGR0802	Réduire les pollutions ponctuelles par les pesticides agricoles
COL0201	Limiter les apports diffus ou ponctuels en pesticides non agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives
Pression à traiter : Pollution ponctuelle par les substances (hors pesticides)	
IND0901	Mettre en compatibilité une autorisation de rejet avec les objectifs environnementaux du milieu ou avec le bon fonctionnement du système d'assainissement récepteur
Pression à traiter : Pollution ponctuelle urbaine et industrielle hors substances	
ASS0201	Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement
ASS0402	Reconstruire ou créer une nouvelle STEP hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
ASS0501	Equiper une STEP d'un traitement suffisant dans le cadre de la Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
ASS0502	Equiper une STEP d'un traitement suffisant hors Directive ERU (agglomérations >=2000 EH)
Pression à traiter : Prélèvements	
RES0201	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture
RES0202	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités
RES0303	Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau
RES0801	Développer une gestion stratégique des ouvrages de mobilisation et de transfert d'eau
Mesures spécifiques du registre des zones protégées	
Directive concernée : Préservation de la biodiversité des sites NATURA 2000	
AGR0303	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
Directive concernée : Protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole	
AGR0201	Limiter les transferts de fertilisants et l'érosion dans le cadre de la Directive nitrates
AGR0301	Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, dans le cadre de la Directive nitrates
AGR0803	Réduire la pression azotée liée aux élevages dans le cadre de le Directive nitrates
Directive concernée : Qualité des eaux de baignade	
ASS0502	Equiper une STEP d'un traitement suffisant hors Directive ERU (agglomérations >=2000 EH)
ASS0801	Aménager et/ou mettre en place un dispositif d'assainissement non collectif

Le projet est en adéquation avec les mesures à prendre en compte dans le cadre du SDAGE 2016-2021 du fait :

- De l'impact jugé faible du projet sur la qualité des eaux, mais aussi des mesures visant à la gestion quantitative et qualitative des eaux induisant une transparence hydraulique de l'installation et une limitation maximale des risques de pollution (principalement en phase de construction : hydrocarbures et MES),
- De l'absence d'emploi de pesticides et/ou de produits phytosanitaires et engrais sur le site ;
- De l'absence de rejet industriel dans le milieu naturel et de processus d'assainissement ;
- De la préservation des continuités écologiques et de la fonctionnalité des zones humides ;
- Du maintien du fonctionnement hydrologique actuel ;
- Du maintien de la morphologie du bassin de rétention ;
- De l'absence de prélèvements d'eau.

Les orientations fondamentales du SDAGE

Orientations	Compatibilité
***Orientation n°0* : S'adapter au changement climatique**	
0 - 01 Mobiliser les acteurs des territoires pour la mise en œuvre des actions d'adaptation au changement climatique	Le développement d'un projet photovoltaïque participe à la réduction des émissions de GES. Dans le cadre de son développement, le projet a fait l'objet de concertation mais aussi d'une évaluation environnementale visant à limiter son empreinte environnementale négative et à optimiser son acceptabilité.
0 - 02 Nouveaux aménagements et infrastructures : garder raison et se projeter sur le long terme	
0 - 03 Développer la prospective en appui de la mise en œuvre des stratégies d'adaptation	
0 - 04 Agir de façon solidaire et concertée	
0 - 05 Affiner la connaissance pour réduire les marges d'incertitude et proposer des mesures d'adaptation efficaces	
***Orientation n°1* : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité**	
1A. Afficher la prévention comme un objectif fondamental	Ces différentes orientations intègrent des dispositions s'appliquant de fait au projet (prévention, doctrine ERC, implications des acteurs institutionnels, …)
1B. Mieux anticiper	
1C. Rendre opérationnels les outils de la prévention	
***Orientation n°2* : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques**	
2-01 Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter -réduire-compenser »	Le projet fait l'objet de la présente étude d'impact appliquant la doctrine ERC. Parallèlement à l'évaluation des impacts et la proposition de mesures, un suivi des impacts prévisibles et de la bonne application des mesures est prévu. Le projet ne participe pas à la dégradation des milieux aquatiques.
2-02 Evaluer et suivre les impacts des projets	
2-03 Contribuer à la mise en œuvre du principe de non dégradation via les SAGE et contrats de milieu	
***Orientation n°3* : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement**	
3A. Mieux connaître et mieux appréhender les impacts économiques et sociaux	Ces orientations ne s'appliquent pas spécifiquement au projet.
3B. Développer l'effet incitatif des outils économiques en confortant le principe pollueur-payeur	
3C. Assurer un financement efficace et pérenne de la politique de l'eau et des services publics d'eau et d'assainissement	
***Orientation n°4* : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau**	
4A. Renforcer la gouvernance dans le domaine de l'eau	Ces orientations ne s'appliquent pas spécifiquement au projet.
4B. Structurer la maîtrise d'ouvrage de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations à l'échelle des bassins versants	
4C. Assurer la cohérence des projets d'aménagement du territoire et de développement économique avec les objectifs de la politique de l'eau	
***Orientation n°5* : Lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé**	
5A – Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle	
5A-01 Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux	Le projet présente un impact limité sur la qualité des eaux superficielles et souterraines. Un ensemble de mesures vise à éviter et réduire au maximum les sources de pollutions potentielles.
5A-02 Pour les milieux particulièrement sensibles aux pollutions, adapter les conditions de rejet en s'appuyant sur la notion de « flux admissible »	Le projet ne prévoit aucun rejet dans le milieu naturel.
5A-03 Réduire la pollution par temps de pluie en zone urbaine	Non concerné

5A-04 Eviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées	Le site d'étude actuel ne verra pas ses écoulements ou débits modifiés par un projet d'implantation de parc photovoltaïque. Il n'y a donc pas de modification du taux d'imperméabilisation directe du projet (structures, bâtiments, pistes), ce dernier ne présentant aucune incidence au regard des risques d'imperméabilisation. Le fonctionnement et la transparence hydraulique ainsi que le régime d'infiltration des eaux de ruissellement seront maintenus. Aucune incidence induite par l'augmentation des ruissellements et des débits de pointe localement n'est envisagée.
5A-05 Adapter les dispositifs en milieu rural en promouvant l'assainissement non collectif ou semi collectif et en confortant les services d'assistance technique	Non concerné
5A-06 Etablir et mettre en œuvre des schémas directeurs d'assainissement qui intègrent les objectifs du SDAGE	Non concerné
5A-07 Réduire les pollutions en milieu marin	Non concerné
5B – Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques	Le projet n'est pas directement concerné par ces orientations. Rappelons qu'aucun intrant (engrais) n'est employé dans le cadre de l'exploitation de la centrale.
5C – Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses	Le projet n'est pas à l'origine de rejet industriel ou de rejet de substances dangereuses en phase d'exploitation. En phase chantier, des fuites accidentelles d'hydrocarbures (réservoir d'engins) sont possibles mais peu probables au vu des mesures mises en œuvre pour ce type de chantier.
5D – Lutter contre la pollution par les pesticides	L'emploi de pesticides est proscrit dans le cadre du projet.
5E – Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine	Le projet présente un impact très limité sur la qualité des eaux superficielles et souterraines. Un ensemble de mesures vise à éviter et réduire au maximum les sources et les conséquences de pollutions potentielles, garantissant la préservation de la masse d'eau souterraine concernée. Rappelons que le projet est localisé hors périmètre de protection de captage AEP.
5E1 - Protéger les ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable 5E3 - Renforcer les actions préventives de protection des captages d'eau potable 5E8 - Réduire l'exposition des populations aux pollutions	
***Orientation n°6* : Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides**	
6A – Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques	Le projet n'impacte aucun cours d'eau ni aucune continuité aquatique.
6B – Préserver, restaurer et gérer les zones humides	Le projet n'impacte aucune zone humide.
6C – Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau	Le projet n'impacte aucune espèce aquatique.
***Orientation n°7* : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir**	
7A. Concrétiser les actions de partage de la ressource et d'économie d'eau dans les secteurs en déséquilibre quantitatif ou à équilibre précaire	Le projet n'est pas consommateur d'eau.
7B. Anticiper et s'adapter à la rareté de la ressource en eau	
7C. Renforcer les outils de pilotage et de suivi	
***Orientation n°8* : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques**	
8A. Agir sur les capacités d'écoulement	Le fonctionnement et la transparence hydraulique ainsi que le régime d'infiltration des eaux de ruissellement seront maintenus. Aucune incidence induite par l'augmentation des ruissellements et des débits de pointe localement n'est envisagée. Le projet n'induira aucune aggravation par rapport à la situation existante.
8B. Prendre en compte les risques torrentiels	
8C. Prendre en compte l'érosion côtière du littoral	Non concerné

Les mesures prises dans le cadre du projet pour assurer le maintien du bon état des eaux superficielles et souterraines, permettent de garantir le bon état des masses d'eau concernées. Il a été démontré dans ce dossier que de par la nature même du projet et les précautions mise en œuvre lors de l'installation et l'exploitation des panneaux photovoltaïques, le projet respecte les objectifs et les orientations du SDAGE pour les masses d'eau souterraines concernées (FRDG351 et FRDG243) et les eaux superficielles (CO_17_18).

Le site d'étude n'accueille aucune zone humide au sens de la réglementation (origine anthropique). En outre, le projet de la centrale solaire peut être considéré comme transparent sur le plan hydraulique en raison :

- De la faible surface imperméabilisée correspondant uniquement aux surfaces des postes de transformation et de livraison, des citernes, de la clôture et de la section des pieux battus/forés,
- Les surfaces recouvertes par les panneaux ne sont pas considérées comme imperméables car les modules sont installés en rangées espacées entre elles et ne sont pas jointifs entre eux, un espace de dilatation est conservé entre les panneaux horizontalement et verticalement, afin de multiplier les points de chute de l'eau de pluie au sol.
- L'infiltration dans le sol sera maintenue sous les panneaux comme à l'état actuel.
- L'implantation de la centrale ne nécessite aucun nivellement ou terrassement maintenant l'intégrité des sols et la végétation existante favorisant ainsi l'infiltration et la lutte contre l'érosion.
- Les modules photovoltaïques seront surélevés afin d'être positionnés au minimum 50 cm au-dessus de la cote PHE du bassin (21,65 m NGF).

8.2.2 - Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le site du projet est concerné par le SAGE « Nappes plio-quaternaires de la plaine du Roussillon ». Ce document de planification de la gestion des eaux souterraines est en cours d'élaboration. Les premières étapes du SAGE ont été validées en 2012 :

- Validation de l'état initial par la **CLE** le 3 juillet 2012
- Validation du diagnostic par la **CLE** le 10 octobre 2012

Au cours de l'année 2013, la réflexion sur l'avenir du territoire a permis de dessiner un scénario tendanciel validé par la CLE le 17 décembre 2013. Depuis fin 2013, des ateliers de réflexions se penchent sur les alternatives possibles au scénario tendanciel, dans l'optique d'atteindre le bon état des nappes. De cette réflexion est issue la stratégie du SAGE, validée en CLE le 12 septembre 2014, déclinée en 6 orientations prioritaires :

- Articuler préservation des nappes et aménagement du territoire,
- Partager l'eau en respectant les capacités de recharge des nappes,
- Réguler la demande en eau par une politique d'économies volontariste,
- Connaître tous les forages et faire en sorte qu'ils soient de bonne qualité,
- Protéger les captages pour l'alimentation en eau potable,
- Organiser la gouvernance pour une gestion efficace des nappes.

Des règles opérationnelles seront ensuite détaillées dans le Plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD), opposable à l'administration (lors de l'élaboration de documents d'urbanisme par exemple) et le règlement opposable aux tiers. Le travail sur le PAGD et le règlement a été initié dès février 2015 et est toujours en cours.

Les enjeux du SAGE sont les suivants :

- QUANTITE : restauration et préservation de l'équilibre quantitatif permettant un bon état de la ressource et la satisfaction des usages,
- QUALITE : restauration et préservation de la qualité des nappes profondes et superficielles, pour tous les usages, et prioritairement pour l'alimentation en eau potable,
- FORAGES : amélioration de la connaissance et de la gestion des points de prélèvements et des volumes associés,
- COMMUNICATION / SENSIBILISATION : communication et sensibilisation aux enjeux des nappes,
- GOUVERNANCE : instauration d'une vision globale de toutes les ressources à l'échelle de la plaine du Roussillon, et intégration du lien à l'aménagement du territoire.

Les objectifs du SDAGE étant respectés en matière de maintien de l'intégrité des masses d'eau souterraines, ceux du futur SAGE le seront également.

8.2.3 - Schéma Régional Climat Air Energie

La loi Grenelle II prévoit l'élaboration de Schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE).

Ces schémas sont les principaux outils de mise en application des principes du Grenelle au niveau des territoires. Leur objectif est la définition à l'échelle de la région d'orientations devant permettre de répondre aux enjeux liés au changement climatique.

Les impacts potentiels du changement climatique au niveau de la ressource en eau, de la biodiversité, des phénomènes extrêmes (canicules, tempêtes…), les conséquences potentielles sur les différentes activités économiques (agriculture, tourisme, …) fragilisent les territoires.

Le SRCAE Languedoc-Roussillon a été approuvé par arrêté préfectoral n°2013114-0001 en date du 24 avril 2013. L'évolution de la filière régionale est très dépendante du contexte réglementaire et notamment des conditions d'achat de l'électricité produite.

La filière régionale du photovoltaïque connaît un essor important depuis 2008, passant d'une production de 5 GWh en 2009 à 74 GWh en 2010. Au 2e semestre 2015, avant la mise en place des nouvelles régions, la région Languedoc-Roussillon produisait 575 MW, se classant ainsi 4e région en matière de production d'énergie photovoltaïque.

Compte tenu de l'important potentiel régional et du rythme de développement des technologies, l'objectif retenu par le projet de SRCAE LR est de 2 000 MWc de puissance installée en photovoltaïque à l'horizon 2020.

Cet objectif correspond à la déclinaison régionale de l'objectif national de 20 000 MWc proposé par les professionnels de la filière dans le cadre des États Généraux du Solaire. Cette évaluation est basée sur les prévisions de baisse continue des coûts des modules et sur la forte demande en systèmes d'énergies renouvelables notamment des bâtiments soumis aux exigences des nouvelles réglementations thermiques.

Selon ce scénario, le solaire photovoltaïque aurait atteint la « parité réseau » dès 2016 en maisons individuelles et dès 2020 sur les grosses installations au sol (c'est à dire que le coût de production d'1 kWh d'électricité d'origine photovoltaïque deviendrait égal au coût de l'électricité distribuée par le réseau et n'aurait ainsi plus besoin de bénéficier du système de « l'obligation d'achat » pour son développement).

L'objectif du SRCAE LR à l'horizon 2020 se répartit en 47 % sur le bâti d'activité (946 MWc), 27 % sur le bâti résidentiel (555 MWc) et 25 % de centrales au sol (500 MWc).

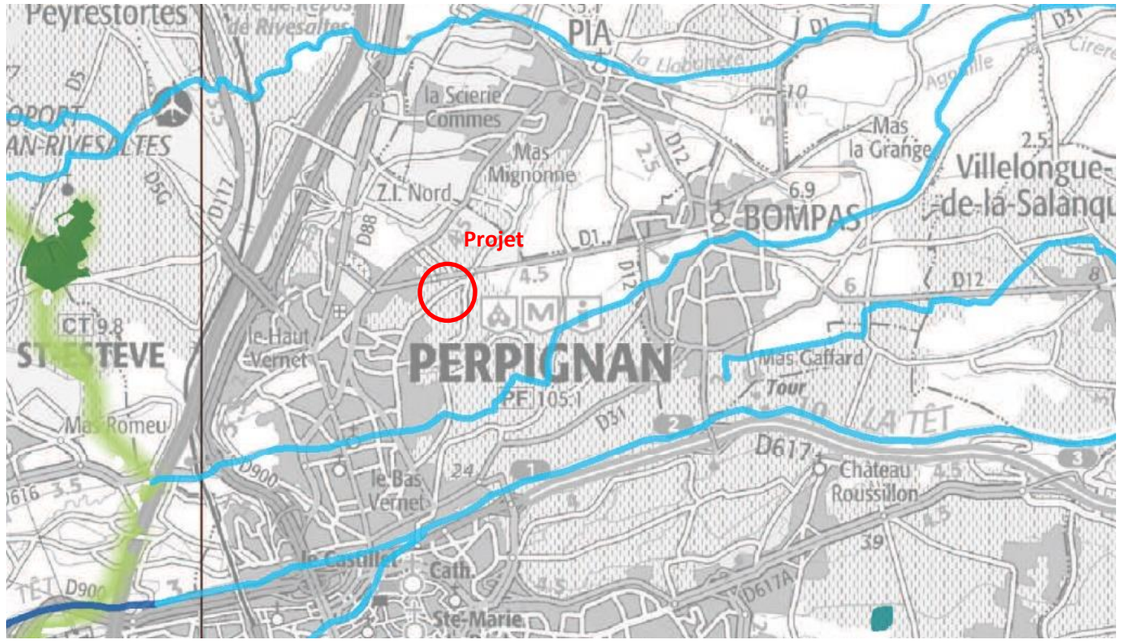
Le développement d'une installation photovoltaïque sur la commune de Perpignan correspond parfaitement aux objectifs du SRCAE Languedoc-Roussillon.

8.2.4 - Schéma Régional de Cohérence Ecologique

La Trame Verte et Bleue se veut être un véritable outil d'aménagement du territoire, selon les termes de la Loi Grenelle 1. Cette approche amorce une profonde mutation dans le regard porté sur les territoires. La constitution de la Trame Verte et Bleue nationale se fait à l'échelle de chaque région, via l'élaboration de Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) qui constituent de nouveaux documents dans la hiérarchie des outils de planification territoriale.

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Languedoc-Roussillon, co-pilotée par l'Etat et la Région, été adopté le 20 novembre 2015 par arrêté du préfet de région, après approbation par le Conseil régional le 23 octobre 2015.

Le SRCE comporte une cartographie au 1/100 000e des continuités écologiques à enjeu régional, opposable aux documents d'urbanisme et un plan d'action.



Extrait de l'Atlas Trame Verte et Bleue (Source : SRCE LR – Planche C4)

La zone d'étude est localisée hors corridor écologique et hors réservoir de biodiversité.

8.2.5 - Plan départemental de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics

D'après l'article L. 541-11-1 du Code de l'environnement, chaque département est couvert par un plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics.

Un état des lieux et diagnostic de la gestion des déchets de chantiers du BTP pour le département des Pyrénées-Orientales a été réalisé en avril 2015, conjointement par la Cellule Economique Régionale du BTP, l'ADEME, le Conseil Départemental et la Région. Ce document s'attache à évaluer les quantités de déchets produites, prises en charges, recyclées, et l'adéquation entre le gisement de déchets et le parc d'installations adaptées à sa prise en charge. Aucune préconisation n'est formulée en termes de dispositions à mettre en œuvre sur les chantiers notamment.

8.2.6 - Plan de gestion des risques inondation

La Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondations dite « Directive Inondation », a pour principal objectif d'établir un cadre pour l'évaluation et la gestion globale des risques d'inondations, qui vise à réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées aux différents types d'inondations dans la Communauté.

Elle préconise de travailler à l'échelle des grands bassins hydrographiques appelés "districts hydrographiques", en l'occurrence le district Rhône et côtiers méditerranéens dit « bassin Rhône-Méditerranée » pour ce qui concerne le bassin incluant le secteur étudié.

La Directive Inondation a été transposée en droit français notamment par le texte suivant : article 221 de la Loi d'Engagement National pour l'Environnement dite « LENE » du 12 juillet 2010. Cet article du Code de l'Environnement prévoit que les collectivités territoriales et leurs groupements, par leurs actions communes ou complémentaires, concourent à la gestion des risques d'inondations avec l'Etat. Les SCoT et les PLU doivent être compatibles avec les plans de gestion des risques d'inondations.

Au niveau de chaque district hydrographique, le Préfet Coordonnateur de Bassin :

- Elabore une Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondations (EPRI) sur le district pour le 22 décembre 2011 ;
- Sélectionne des Territoires à Risques d'inondations importants (TRI) sur la base de l'EPRI et des critères nationaux définis dans le cadre de la SNGRI ;
- Elabore des cartes des surfaces inondables et des risques d'inondations pour le 22 décembre 2013 ;
- Définit la liste des stratégies locales à élaborer pour les Territoires à Risques d'Inondations importants (TRI) au plus tard deux après avoir sélectionné les TRI ;
- Elabore un Plan de Gestion des Risques d'Inondations (PGRI) sur le district avant le 22 décembre 2015.

Ces étapes sont révisées tous les 6 ans suivant un calendrier commun à celui de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).
Le PGRI fixe les objectifs en matière de gestion des risques d'inondations et les objectifs appropriés aux territoires mentionnés à l'article L. 566-5 du code de l'environnement. Ces objectifs doivent permettre d'atteindre les objectifs de la stratégie nationale mentionnée à l'article L. 566-4.

Le premier Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Rhône-Méditerranée pour les années 2016 à 2021 a été approuvé le 7 décembre 2015. Il prévoit 5 grands objectifs de gestion des risques d'inondation pour le bassin Rhône Méditerranée :

- Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation ;
- Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- Améliorer la résilience des territoires exposés ;
- Organiser les acteurs et les compétences ;
- Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

Concernant le bassin Rhône-Méditerranée, 31 territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) ont été identifiés par arrêté du Préfet coordonnateur de bassin Rhône-Méditerranée du 12 décembre 2012. La commune de Perpignan est incluse au sein du TRI « Perpignan – St-Cyprien ».

La zone d'étude est située dans le bassin versant de la Têt Aval. Ce secteur de la Têt, concerné par le TRI, s'étend de l'entrée de Perpignan (ouvrage de l'autoroute A9) à la mer.

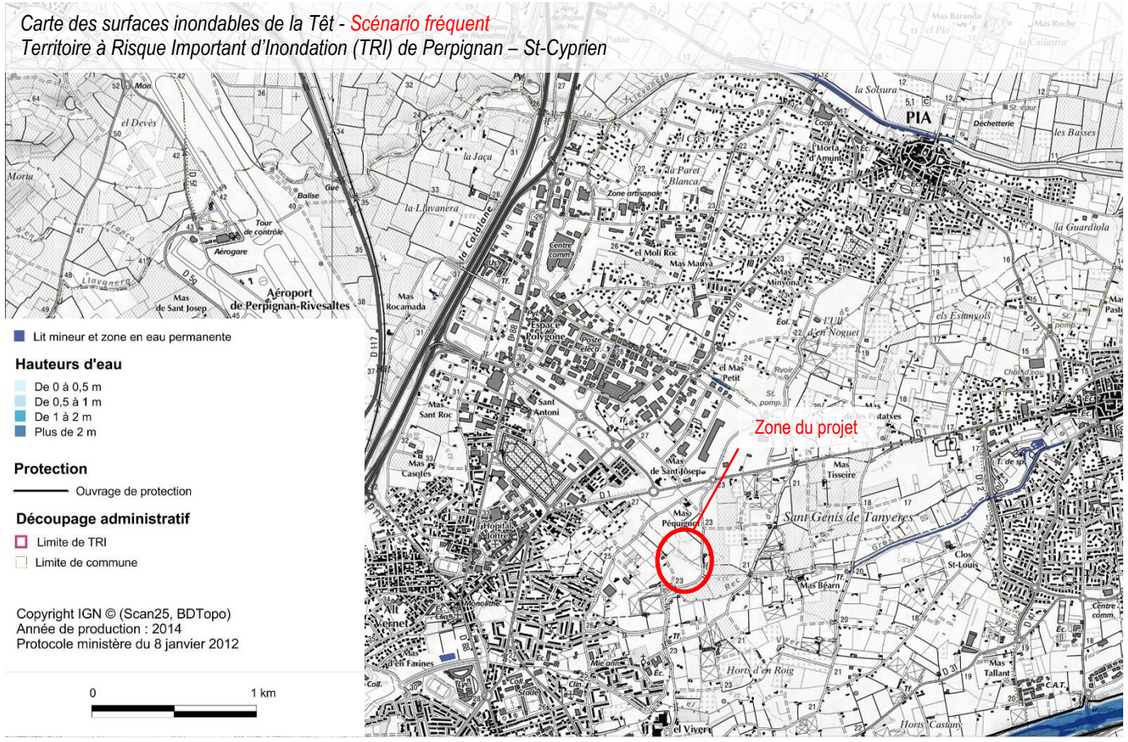
Objectifs généraux et usages de la cartographie du TRI

La cartographie du TRI de Perpignan – Saint-Cyprien apporte un approfondissement et une harmonisation de la connaissance sur les surfaces inondables et les risques pour les débordements de certains cours d'eau et des submersions marines pour plusieurs types d'événements. De fait, elle sert de premier support d'évaluation des conséquences négatives des inondations sur le TRI pour chaque scénario en vue de la définition d'une stratégie locale de gestion des risques d'inondation.

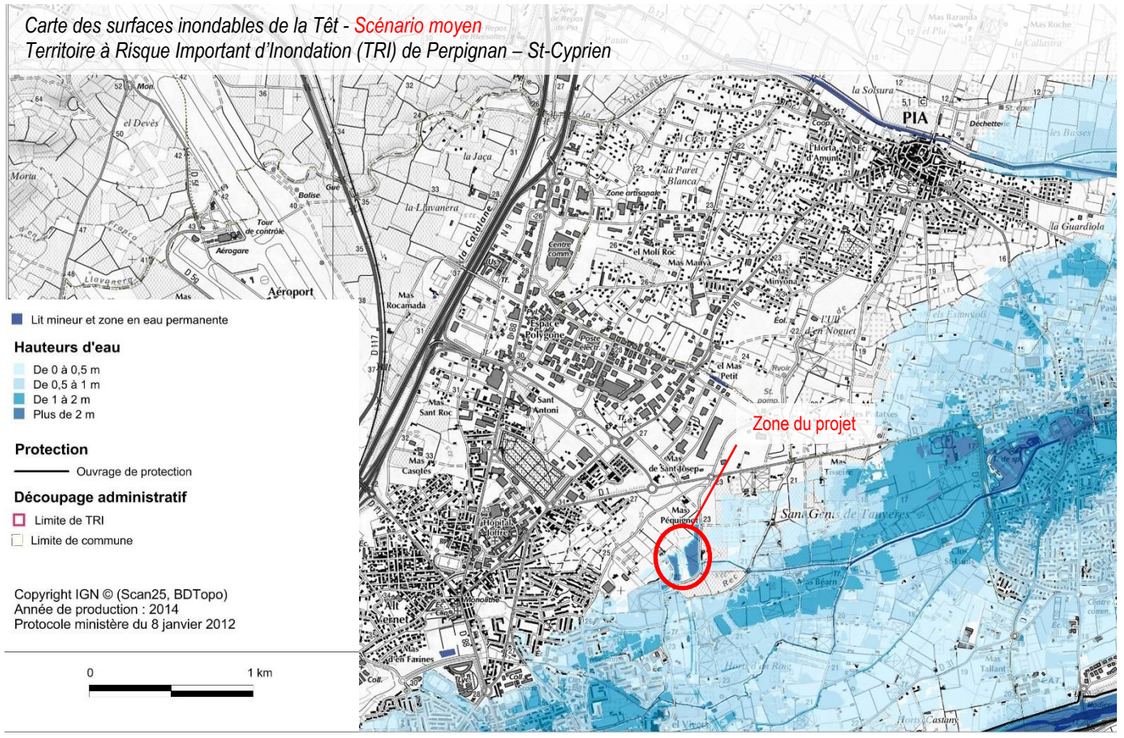
Elle vise en outre à enrichir le porter à connaissance de l'État dans le domaine des inondations et à contribuer à la sensibilisation du public. Plus particulièrement, le scénario « extrême » apporte des éléments de connaissance ayant principalement vocation à être utilisés pour préparer la gestion de crise.

Pour représenter respectivement les événements fréquent, moyen et extrême, les crues trentennale, similaire à celle de 1940 et millénale ont été retenues.

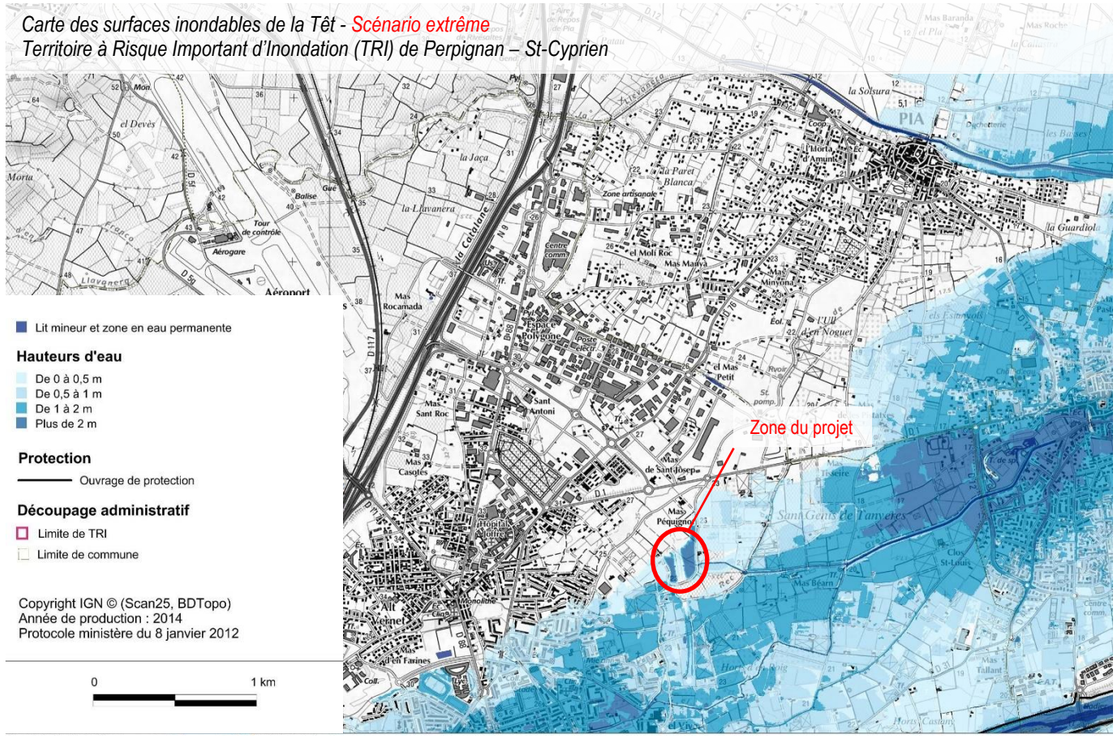
Carte des surfaces inondables de la Têt - Scénario fréquent
Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Perpignan – St-Cyprien



Carte des surfaces inondables de la Têt - Scénario moyen
Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Perpignan – St-Cyprien



Carte des surfaces inondables de la Têt - Scénario extrême
Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Perpignan – St-Cyprien



Selon ces cartes de surfaces inondables, le projet est concerné par des hauteurs d'eau de plus de 2 m en scénario moyen et extrême. Le caractère inondable de la zone envisagée pour l'accueil du projet est intégré dans la conception du projet. En effet, le site d'implantation étant composé de deux bassins de rétention, il est en effet voué à se remplir en cas de phénomènes pluvieux intenses.

Cette cartographie du TRI n'a pas vocation à se substituer aux cartes d'aléa des PPRI (lorsqu'elles existent sur le TRI) dont les fonctions et la signification ne sont pas les mêmes.

Le PGRI a une portée juridique directe sur les PPRI qui doivent être rendus compatibles avec les dispositions du PGRI, conformément aux dispositions de l'article L. 562-1 VI du code de l'environnement.

La compatibilité du projet avec le PPRi de Perpignan est présentée au chapitre suivant.

À l'échelle de chacun des TRI, et plus largement du bassin de gestion du risque (échelle du bassin versant ou du bassin de vie), une stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI) doit être élaborée par les parties prenantes sous l'impulsion d'une structure porteuse adéquate. Approuvées par le préfet de département, les stratégies locales déclinent à une échelle adaptée les objectifs du PGRI. Les objectifs de la stratégie locale de gestion des risques d'inondation sont établis en cohérence avec les grands objectifs du PGRI Rhône-Méditerranée.

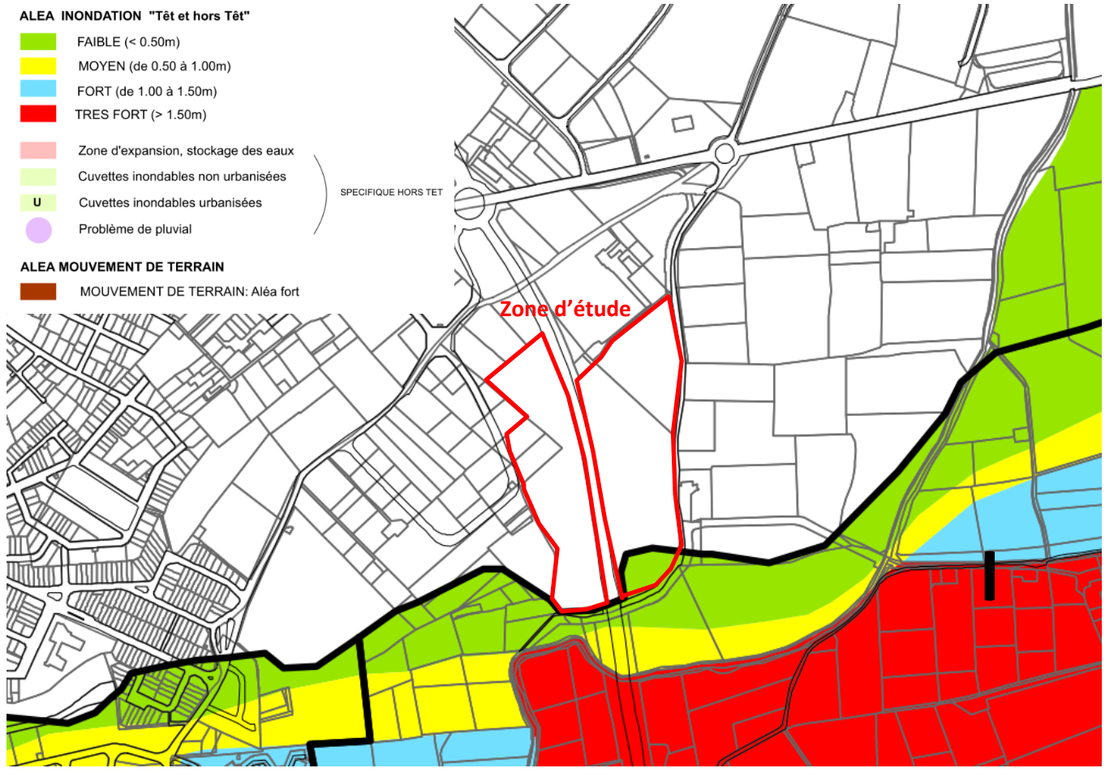
Le projet est situé dans le périmètre de la SLGRI Têt et Bourdigou. Des objectifs complémentaires à ceux du PGRI sont détaillés pour la stratégie locale de la Têt et du Bourdigou.

Le projet intègre les grands objectifs du PGRI du bassin Rhône-Méditerranée et ceux de la SLGRI de la Têt et du Bourdigou.

8.2.7 - Plan de prévention des risques inondation

La commune de Perpignan est dotée du plan de prévention des risques (PPR) inondation et mouvement de terrain n° 66DDTM19960004 approuvé en 2000. Il détermine les aléas, enjeux et différents secteurs d'emprise des crues de la Têt et de son affluent le Boulès.

D'après le plan de zonage du PPRi en vigueur, le sud du bassin Est est situé en zone I du PPRi et est concernée par un aléa inondation faible, lié au cours d'eau La Têt.



Extrait du plan des aléas du PPR - Perpignan (Source : PLU de Perpignan)

Cette carte d'aléa a été réalisée avant la cartographie du TRI et diffère un peu. Néanmoins, la prise en compte du risque incendie sur la zone d'implantation du projet concerne l'ensemble des bassins de rétention Bel Air et les préconisations du PPRi sont appliquées à l'ensembles de la zone.

La zone I est la zone d'expansion des crues, à dominante agricole et naturelle. Il convient d'y maintenir et conforter les possibilités d'expansion de la crue en évitant de réaliser de nouveaux obstacles (constructions, mouvements de terres). Sont interdits dans cette zone :

- Toute occupation du lit mineur des cours d'eau *: le projet n'est pas situé dans le lit mineur d'un cours d'eau* ;
- Tout endiguement : *l'implantation du projet n'induit pas la création de digue* ;
- Tout remblaiement nouveau : *l'implantation du projet se fait sur le terrain naturel sans remblais, sans remodelage de la topographie du bassin* ;
- Les clôtures autres que celles constituées de grillage à grosses mailles et à condition que leur perméabilité soit supérieure à 80 % (pourcentage de vide) : *la clôture sera installée en haut de talus des bassins, soit en dehors zone d'inondation du bassin. De plus, la clôture sera grillagée à mailles larges, sans mur de soubassement et transparente sur le plan hydraulique* ;
- Toute occupation du sol favorisant le développement de l'hébergement permanent ou temporaire : *l'exploitation d'une centrale photovoltaïque ne nécessite pas de présence humaine permanente sur le site. Celle-ci est même très occasionnelle et de courte durée, pour des opérations d'entretien notamment* ;
- Tout nouveau plancher en sous-sol : *aucune fondation en sous-sol n'est nécessaire dans le cadre de l'implantation du projet* ;
- Les dépôts divers de véhicules et caravanes et les dépôts de matériels : *aucun véhicule ne sera présent de manière permanente sur le site. Les zones de stockage, pendant les travaux uniquement, seront situées hors des bassins, en dehors de la zone inondable* ;
- Les garages et abris divers : *aucun garage ou abris ne sera construit sur le site* ;
- Toute construction nouvelle est interdite à moins de 5 m du haut des berges d'un cours d'eau à ciel ouvert : *le projet n'induit aucune construction à moins de 5 m du haut des berges d'un cours d'eau.*

Le PPRi admet en zone I, les équipements collectifs et installation d'intérêt général ayant une fonction collective. Ces installations sont admises sous réserve que leur implantation respecte le sens d'écoulement de la crue.

Les installations photovoltaïques répondent à la définition d'équipement d'intérêt public et collectif. Par ailleurs, il est important de rappeler que le projet intègre cet aléa inondation étant donné sa localisation un bassin de rétention susceptible de recueillir une lame d'eau importante en cas d'épisodes pluvieux intenses de l'ordre de 2 m, et est conçu de manière à être transparent sur le plan hydraulique (cf. chapitre 5.4.1).

Le projet est compatible avec le PPRi de Perpignan.

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

9.1 - GENERALITES ET CONCEPT DE MESURE D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Il existe différents types de mesures d'atténuation applicables à la mise en œuvre du projet afin de tendre vers un projet de moindre impact. L'ordre de priorité d'application est le suivant :

1. **Mesures d'évitement (ME)** : elles permettent d'éviter le dommage dès la conception du projet, impliquant parfois une modification du projet initial comme par exemple la modification du périmètre d'exploitation. Elles sont à privilégier, tout particulièrement lorsqu'un site à enjeu environnemental majeur ou fort est concerné ;
2. **Mesures de réduction (MR)** : mesures permettant de limiter les impacts pressentis relatifs au projet. Ces mesures interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables techniquement ou économiquement.

9.2 - MESURES CONCERNANT LA CONSOMMATION ENERGETIQUE ET LE CLIMAT

9.2.1 - Mesures concernant la consommation énergétique

L'énergie photovoltaïque est renouvelable, c'est-à-dire qu'elle produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme au cours de son cycle de vie. Les modules photovoltaïques ayant un impact positif sur l'environnement, aucune mesure n'est proposée.

9.2.2 - Mesures concernant le climat et la vulnérabilité du projet aux changements climatiques

Le projet présente un impact positif sur le climat et un impact négatif direct et temporaire faible sur les conditions microclimatiques, aucune mesure n'est donc proposée. Le projet ne présente pas de vulnérabilité vis-à-vis des changements climatiques, aucune mesure n'est donc envisagée.

9.2.3 - Synthèse des effets attendus et évaluation des incidences résiduelles

Incidences résiduelles sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Consommation énergétique	Cycle de vie total	Forte	Positif	Direct	Temporaire	Court terme
Climat	Exploitation	Modérée	Positif	Direct	Permanent	Court terme
Vulnérabilité au changement climatique	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

9.3 - MESURES CONCERNANT LA TOPOGRAPHIE, LES SOLS ET LA STABILITE DES TERRAINS

9.3.1 - Mesures concernant la topographie et les sols

9.3.1.1. Mesures d'évitement

ME01 — **Chantier** - Emploi d'une aire étanche lors de l'entretien léger et ravitaillement des engins sur site (opérations mobiles)

Objectifs et effets attendus : éviter les pollutions accidentelles des sols par les hydrocarbures.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : les sous-traitants en charge de l'entretien et du ravitaillement.

Caractéristiques et modalités techniques : Le ravitaillement et l'entretien léger des engins de chantier seront réalisés, si nécessaire, sur une aire étanche mobile permettant la récupération totale des eaux ou des liquides résiduels. Les entretiens lourds des engins ne seront pas réalisés sur le site. Les huiles usées des vidanges et les liquides hydrauliques seront récupérés, stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

ME02 — **Chantier** - Utilisation de pompes à arrêt automatique pour le carburant

Objectifs et effets attendus : éviter les pollutions accidentelles des sols par les hydrocarbures.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : les sous-traitants en charge de l'entretien et du ravitaillement.

Caractéristiques et modalités techniques : Lors du ravitaillement en carburant des engins de chantier sur le site de travaux, les réservoirs seront remplis avec des pompes à arrêt automatique.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

9.3.1.2. Mesures de réduction

MR03 — **Chantier** - Emploi de véhicules bien entretenus

Objectifs et effets attendus : éviter les pollutions accidentelles des sols par les hydrocarbures.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : les sous-traitants en charge de l'entretien.

Caractéristiques et modalités techniques : Une maintenance préventive des véhicules de transport, des matériels de manutention et des engins de chantier devra être effectuée (étanchéité des réservoirs et circuits de carburant, fluide hydrauliques…). Ces matériels et engins devront également répondre aux normes en vigueur.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR04 **Chantier** - Emprise du chantier limité au strict nécessaire

Objectifs et effets attendus : réduire la surface au sol impactée par la phase de chantier et ne pas induire de consommation excessive de l'espace naturel et/ou agricole.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le maître d'ouvrage, le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : Le terrain d'emprise du chantier sera limité au strict nécessaire pour ne pas engendrer une consommation excessive de l'espace et des impacts indirects (destruction d'habitat). Le responsable du chantier mettra en œuvre un plan de circulation évitant les secteurs à enjeu sur la zone de travaux qu'il portera à la connaissance des différentes entreprises intervenant sur le chantier.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR05 **Chantier** - Débroussaillement et travaux préparatoires en période automnale

Objectifs et effets attendus : privilégier les périodes les plus favorables pour le déroulement des travaux.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le maître d'ouvrage, le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : L'organisation du chantier se fera en fonction des conditions climatiques et selon les préconisations de l'expertise écologique.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR06 **Chantier** - Kits anti-pollution disponibles sur site

Objectifs et effets attendus : empêcher la diffusion de substances polluantes dans le sol.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : Plusieurs kits anti-pollution seront disponibles sur le chantier. Ces kits absorbants d'intervention anti-pollution comprennent des feuilles et boudins absorbants, des équipements de protection, des sacs de récupération avant incinération. Chaque kit absorbe tout type de produits (20 litres à 900 litres d'absorption).

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

Plan de prévention en cas de déversement accidentel de produits potentiellement polluants :

1/ Nature technique des moyens pour limiter les conséquences d'un déversement accidentel, pour récupérer les produits polluants et les faire traiter :

- Kit antipollution sur les véhicules travaillant sur site avec bâche étanche pour dépôt temporaire sur place ;
- Dispositif de pompage par écrémage avec flotteurs pour les pollutions de nappe par hydrocarbures (pas nécessaire sur le site) ;
- Cuve ou rack de stockage sur remorque pour intervention sur site et récupération de la pollution ;
- Évacuation en site agréé par une entreprise spécialisée.

2/ Formation du personnel pour ce faire (intervention sur site) :

- Conducteur des engins sur chantier ;
- Technicien d'usine pour l'intervention de pompage et d'évacuation en site agréé.

3/ Plan d'alerte :

- Au responsable de la dépollution au sein de la société QUADRAN (ou entreprise Maître d'œuvre) ;
- Aux riverains ou exploitants agricoles concernés (aval écoulement) ;
- À l'administration.

4/ Plan d'intervention après alerte par téléphone portable :

- Utilisation du kit anti-pollution du véhicule impliqué dans l'accident pour contenir l'expansion du produit déversé et récupérer ce qui peut l'être avec ce matériel ;
- Stockage sur aire étanche avant évacuation ;
- Mise en œuvre du dispositif de pompage si déversement en zone aquifère et/ou décapage de la zone polluée avec stockage sur aire étanche avant évacuation.

MR07 **Conception** - Espacement de 1 à 2 cm entre chaque module photovoltaïque

Objectifs et effets attendus : limiter l'apparition de rigoles d'érosion (ravines) localisées

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : les modules photovoltaïques seront espacés de 1 à 2 cm afin de permettre à l'eau de s'écouler par ces interstices.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la centrale.

9.3.1.3. Impacts résiduels et modalités de suivis

Aucun terrassement ou nivellement ne sera réalisé dans le cadre de l'implantation du projet, les profils topographiques des bassins ne doivent pas être modifiés afin de conserver leur volume actuel et le fonctionnement hydrologique. Par ailleurs, les terrains ayant été creusés sur environ 2 m de profondeur lors de la création des bassins, ils ne sont pas sensibles au tassement. La topographie plane de fond de bassin où le projet est implanté limite le risque d'érosion, encore réduit par la présence de végétation herbacée. L'impact résiduel du projet sur l'érosion des sols est négligeable. Les précautions prises lors du chantier de construction limitent le risque de pollution qui est jugé négligeable.

9.3.2 - Synthèse des effets attendus et évaluation des incidences résiduelles

Incidences résiduelles sur	*Phase*	*Intensité*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Topographie	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Sols	Travaux Exploitation	Très Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Stabilité des terrains	Travaux Exploitation	Très Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court Terme

9.4 - MESURES CONCERNANT LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

9.4.1 - Mesures concernant les eaux superficielles

9.4.1.1. Mesures d'évitement

ME01 **Chantier** - Emploi d'une aire étanche lors de l'entretien léger et ravitaillement des engins sur site (opérations mobiles)

ME02 **Chantier** - Utilisation de pompes à arrêt automatique pour le carburant

MR03 **Chantier** - Emploi de véhicules bien entretenus

ME08 **Chantier** - Gestion des hydrocarbures de manière restrictive lors des travaux

Objectifs et effets attendus : éviter la contamination des eaux superficielles.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : Le décret n° 77-254 du 08/03/77 stipule qu'est interdit le déversement dans les eaux superficielles, les eaux souterraines et les eaux de mer, par rejet direct ou indirect ou après ruissellement sur le sol ou infiltration, des lubrifiants ou huiles, neufs ou usagés. Aucun déversement dans les eaux de surface ou souterraines de substances polluantes ne sera effectuée lors des phases de chantier.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

ME09 **Chantier - Exploitation** - Proscrire l'utilisation de tout produit phytosanitaire

Objectifs et effets attendus : éviter la contamination des eaux superficielles.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : Pour l'entretien de la couverture herbacée sur le site du projet, l'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite et la fauche mécanique sera favorisée.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

9.4.1.2. Mesures de réduction

MR06 **Chantier** - Kits anti-pollution disponibles sur site

MR10 **Conception** – Prise en compte du risque inondation lié notamment à la fonction de bassin de rétention du site d'implantation du projet photovoltaïque

Objectifs et effets attendus : La prise en compte du risque inondation au droit du site du fait de la fonction de rétention du bassin Bel-Air, implique une conception et un aménagement du projet permettant de garantir la meilleure transparence hydraulique du projet et le maintien de la capacité de rétention actuelle du bassin.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le maître d'ouvrage, le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : Les dispositions suivantes permettent de conserver le fonctionnement hydraulique actuel du bassin :

- **Maintien de la topographie actuelle** : le volume du bassin ne sera pas modifié,
- **Limitation de l'imperméabilisation** : Implantation des panneaux sur des pieux à faible emprise au sol,
- **Surélévation des panneaux pour être au-dessus de la cote de plus hautes eaux** (PHE). Localisation des barres d'entrainement des trackers au niveau de l'axe des panneaux et donc au-dessus de la cote PHE. Les panneaux ne seront donc pas en contact avec l'eau et ne créeront pas de modifications des écoulements. En cas de remplissage du bassin, les pieux d'ancrage seront les seuls éléments de la centrale photovoltaïque à être submergés,
- **Système de sécurité** : Les panneaux photovoltaïques pivotants (trackers mobiles) dans le bassin Ouest seront immédiatement positionnés en position de sécurité, soit à l'horizontale en cas d'inondation (au-dessus de la cote PHE). L'installation intègre un dispositif de mise hors tension lors d'évènements climatiques exceptionnels,
- **Installations électriques hors zone inondable** : Le local technique (poste de transformation + poste de livraison) et les onduleurs sont implantés sur le pourtour du bassin en haut de talus hors zone inondable. Les moteurs d'entrainement des trackers sont situés sous l'axe du panneau et donc également au-dessus de la cote PHE,
- **Porosité de la clôture et transparence hydraulique** : La clôture sera installée en haut de talus des bassins, soit en dehors zone d'inondation du bassin. De plus, la clôture sera grillagée à mailles larges, sans mur de soubassement et transparente sur le plan hydraulique

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure à l'ensemble du projet.

9.4.1.3. Incidences résiduelles et modalités de suivis

La conception du projet intègre les mesures de prise en compte du risque inondation afin de rendre le projet compatible avec la fonction de rétention du bassin Bel-Air. Le risque de pollution lié à l'implantation et à l'exploitation de la centrale est faible et les précautions prises permettent de réduire encore ce risque. L'impact résiduel est évalué à très faible, aucun suivi particulier environnemental n'est jugé nécessaire.

9.4.2 - Mesures concernant les eaux souterraines

9.4.2.1. Mesures d'évitement

ME01 **Chantier** - Emploi d'une aire étanche lors de l'entretien léger et ravitaillement des engins sur site (opérations mobiles)

ME02 **Chantier** - Utilisation de pompes à arrêt automatique pour le carburant

MR03 **Chantier** - Emploi de véhicules bien entretenus

ME08 **Chantier** - Gestion des hydrocarbures de manière restrictive lors des travaux

9.4.2.2. Mesures de réduction

MR06 **Chantier** - Kits anti-pollution disponibles sur site

9.4.2.1. Incidences résiduelles et modalités de suivis

Les incidences brutes sur les eaux souterraines sont limitées et concernent principalement la qualité des eaux. Les mesures mises en œuvre notamment lors de la phase chantier permettent de réduire ces incidences. L'impact résiduel est évalué à très faible, aucun suivi particulier environnemental n'est jugé nécessaire.

9.4.3 - Synthèse des effets attendus et évaluation des incidences résiduelles

Incidences résiduelles sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Eaux de surface						
Fonctionnement hydrologique / Risques inondation	Travaux Exploitation	Nulle Très faible	- Négatif	- Direct	- Temporaire	- Court terme
Qualité des eaux	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court/Moyen terme
Eaux souterraines						
Régime des eaux souterraines	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Qualité des eaux	Travaux Exploitation	Très Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Captage AEP et privé	Travaux Exploitation	Très Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

9.5 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU ATMOSPHERIQUE ET LA COMMODITE DU VOISINAGE

9.5.1 - Mesures concernant la qualité de l'air

ME11 **Conception** - Maintien de couloir d'échange d'air

Objectifs et effets attendus : maintenir la libre circulation de l'air afin d'assurer une ventilation optimale des installations.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le maître d'ouvrage.

Caractéristiques et modalités techniques : L'écartement entre les rangées de panneaux permettra le maintien de couloir d'échange d'air.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la construction de la centrale solaire

Coût de la mesure : aucun

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier

9.5.2 - Mesures concernant les émissions sonores

MR12 **Conception**- Implantation de locaux techniques à plus de 50 m des habitations

Objectifs et effets attendus : limiter les incidences liées aux émissions sonores.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le maître d'ouvrage.

Caractéristiques et modalités techniques : Pour limiter les nuisances sonores potentiellement engendrées par les locaux techniques (grésillements à proximité des onduleurs), ceux-ci seront implantés à une distance minimale de 50 m des habitations.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la construction de la centrale solaire

Coût de la mesure : aucun

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier

Les travaux sont réalisés de jour, hors dimanche et jour fériés et sur environ 3 mois. Le projet envisagé s'insère dans un secteur bruyant avec notamment la circulation de véhicules sur le boulevard Louis Noguères traversant les deux îlots du projet. **Aucune autre mesure n'est préconisée.**

9.5.3 - Mesures concernant les émissions de poussières

Le bassin Bel-Air est humide de manière temporaire et couvert de végétation herbacée qui sera maintenue lors des travaux, ce qui limite l'envol de poussières. Les travaux ne seront pas à l'origine d'une mise en suspension notable de poussière dans l'air. **Aucune mesure n'est proposée.**

9.5.4 - Mesures concernant les vibrations, les odeurs et émissions lumineuses

Les impacts potentiels concernant les vibrations, les odeurs et les émissions lumineuses sont jugés nuls. **Aucune mesure n'est préconisée.**

9.5.5 - Incidences résiduelles et modalités de suivis

L'incidence résiduelle étant évaluée à faible voire très faible, aucun suivi particulier environnemental n'est jugé nécessaire.

9.5.6 - Synthèse des effets attendus et évaluation des incidences résiduelles

Incidences résiduelles sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Qualité de l'air	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Bruit	Travaux Exploitation	Faible/Très faible Nulle	Négatif -	Direct -	Temporaire -	Court terme -
Vibrations	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Poussières	Travaux Exploitation	Faible Nulle	Négatif -	Direct -	Temporaire -	Court terme -
Lumières et Odeurs	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Chaleur et radiation	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-

9.6 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU ECOLOGIQUE, LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES ET LES SITES NATURA 2000

Le volet milieu naturel de l'étude d'impact (VNEI) et l'évaluation des incidences Natura 2000 ont été réalisées par le bureau d'études NYMPHALIS et sont présentées intégralement en annexe de la présente étude. Les mesures préconisées dans le VNEI sont reprises dans les paragraphes suivants.

Par soucis de cohérence au sein de l'étude d'impact, les mesures seront renumérotées.

9.6.1 - Mesures concernant le milieu naturel

9.6.1.1. Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement consistent à optimiser le projet et son mode de réalisation de façon à annuler un impact sur un habitat ou une espèce.

Cette optimisation peut passer par une redéfinition du plan de masse du projet ou par une amélioration des caractéristiques techniques des ouvrages.

A l'issue des inventaires naturalistes, un travail concerté d'implantation du projet a été mené de façon à éviter les principaux enjeux relevés.

Nous retenons de ce travail d'implantation :

- **L'évitement de l'ensemble des stations d'Euphorbe de Terracine inventoriées aussi bien en 2017 qu'en 2018 ;**
- **L'évitement des habitats humides, amphibies et aquatiques, de faible valeur patrimoniale.**

9.6.1.2. Mesures de réduction

Les mesures de réduction visent à réduire autant que possible la durée, l'intensité et l'étendue des impacts du projet notamment en adaptant les modalités techniques de conception de ce dernier. Ces mesures consistent par exemple à adapter le calendrier des travaux à la phénologie des espèces présentant un enjeu, à prendre des précautions particulières lors d'intervention en zones humides, de prendre des dispositions pour limiter les effets négatifs du bruit et de la lumière…

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place trois mesures de réduction qui sont décrites ci-après.

MR13 **Chantier** - Adaptation du calendrier des travaux

***MR1 NYMPHALIS* : ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX**	
ESPECES CONCERNEES	Oiseaux nicheurs, Reptiles (Couleuvres de Montpellier et vipérine), Batraciens (Crapaud calamite, par ex.)
EFFETS ATTENDUS	**Réduire le dérangement des oiseaux nicheurs en phase de travaux, Eviter la mortalité indirecte d'individus juvéniles d'oiseaux protégés, Eviter au maximum le dérangement d'individus adultes de reptiles**
CAHIER DES CHARGES	Afin d'éviter que les travaux n'impactent les oiseaux nicheurs locaux, une adaptation du calendrier des travaux doit être envisagée lors de l'engagement des travaux. La période la plus sensible pour les oiseaux est la période de nidification qui s'étend du mois de mars au mois de juillet inclus. Ainsi, les travaux de décapages, terrassement, etc. ne devront pas avoir lieu durant cette période. Concernant les reptiles : au vu, d'une part, de la faible potentialité de présence d'individus de reptiles au sein de l'emprise (cf. analyse des impacts bruts) et, d'autre part, de la nature des installations (pieux battus), nous ne prévoyons pas ici, de mesures spécifiques permettant de limiter la potentielle destruction d'individus protégés de reptiles. Cependant, la période d'activité d'adultes territoriaux, éventuellement présents dans le voisinage des travaux, sera également évitée (mai-juin). Ceci réduit les probabilités d'un décantonnement d'individus adulte, théoriquement plus préjudiciable à la dynamique de la population locale que le dérangement de juvéniles. Donc, afin de concilier les enjeux de manière pragmatique, les travaux de débroussaillage et de terrassement des horizons supérieurs du sol devront être réalisés **entre les mois d'août à février inclus**.
INDICATEURS DE SUIVI	Respect d'un calendrier de travaux évitant la période sensible pour la faune
CHIFFRAGE ESTIMATIF	-

MR14 **Chantier** - Perméabilité et gestion écologique de la centrale photovoltaïque

***MR2 NYMPHALIS* : PERMEABILITE ET GESTION ECOLOGIQUE DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE**	
ESPECES CONCERNEES	Toutes espèces (sauf grands mammifères communs)
EFFETS ATTENDUS	**Maintenir un habitat favorable à l'accueil des faunes et flores locales au sein de la centrale photovoltaïque**
CAHIER DES CHARGES	Certaines espèces pionnières de friches observées dans le cadre du diagnostic écologique pourront fréquenter les emprises de la centrale photovoltaïque comme par exemple l'Euphorbe de Terracine, le Crapaud calamite, Le Cochevis huppé, etc. Aussi, il convient de définir des conditions d'accueil de cette faune en rendant perméable la clôture de ceinture de la centrale photovoltaïque et en procédant à un entretien « écologique » de la végétation. Ces deux aspects sont abordés ci-après. - **<u>Perméabilité de la centrale photovoltaïque pour la faune :</u>** Une clôture grillagée souple sera implantée en ceinture de la centrale photovoltaïque. La clôture utilisée sera à treillis souple, simple torsion ce qui ne semble pas incompatible avec le passage de la petite faune et notamment des reptiles (Setra, 2008). Deux options s'offrent ici au maître d'ouvrage : - Mise en place d'une clôture à grande maille de 80 mm, - Mise en place d'une clôture à petite maille (< à 80 mm) avec mise en place de passages à faune (ouvertures de 50 cm de long sur 30 cm de haut) tous les 50 m afin de laisser passer les espèces comme le Lapin de garenne, également utile dans la gestion de la strate herbacée. - **<u>Modalités de gestion de la végétation :</u>** Selon les informations transmises par le maître d'ouvrage, l'entretien de la végétation sera effectué par un débroussaillage mécanique. La possibilité est également laissée à un entretien par pâturage. Aucun produit phytocide ne sera employé. Concernant le pastoralisme, quelques précautions s'imposent plus particulièrement sur la charge pastorale à appliquer et l'emploi de produits pharmaceutiques : - Une charge pastorale en deçà de la capacité limite d'accueil de tels biotopes à déterminer avec le berger : il s'agit de borner les dates de passage du troupeau et le nombre d'animaux. A titre indicatif, pour ne pas détériorer une pâture permanente et conserver une bonne diversité, la charge pastorale maximale est de l'ordre de 0,3 UGB/ha (soit au plus 5 à 15 ovins au sein de l'enceinte toute l'année – 1 brebis équivalent à 0,15 UGB) ; - L'utilisation de produits antiparasitaires à forte rémanence et aux conséquences néfastes sur la faune coprophage, de type endectocides (avermectines, milbémycines) sera interdite. Dans le cadre d'une gestion mécanique ou d'une gestion mixte pastorale/mécanique, les modalités d'intervention sont précisées ci-après :

	○ Se poser la question : est-il nécessaire de faucher tel ou tel secteur du parc cette année afin de garantir l'activité économique du site durant l'année suivante ? Si la réponse est non, la **non gestion** est généralement la meilleure des solutions pour, à la fois préserver la biodiversité d'un site, et éviter de contribuer au réchauffement climatique ; ○ Hétérogénéiser au maximum l'espace fauché des milieux interstitiels spontanés du parc en jouant sur plusieurs plans : Dans le temps, ainsi pour un secteur donné du parc, ne pratiquer qu'une fauche bi- ou triennale. À tout moment, le parc expose ainsi des secteurs non fauchés durant au moins une année, ce qui permet à de nombreuses espèces d'insectes qui se développent au niveau des chaumes de se maintenir localement. Par ailleurs, ces secteurs peuvent servir de refuge ou d'abris temporaires à d'autres espèces. Dans l'espace, en affinant au maximum cette mosaïque de secteurs aux caractéristiques « périodicité de fauche » différentes. Ceci mime, en quelque sorte, l'hétérogénéité afférente normalement à un pâturage extensif ; ○ Pour chaque secteur qui sera géré par la fauche une année donnée, il ne faut alors faucher la végétation qu'une seule fois et tardivement en saison froide (à l'automne ou à l'hiver) permettant ainsi à de nombreuses espèces de faune d'accomplir l'ensemble de leur cycle biologique au niveau du patch considéré ; ○ Faucher à une hauteur de 10-15 cm de façon à maintenir la plupart des insectes (ressource alimentaire) ; ○ Exportation des résidus de fauche pour accentuer le caractère oligotrophe de la strate herbacée, garant du maintien d'une bonne diversité végétale spécifique ; ○ Les produits d'exportation seront cependant conservés, dans la mesure du possible, et permettront également d'hétérogénéiser un peu plus les conditions édaphiques, cette fois trophique, des sols du parc. La concentration de ce foin peut se faire suivant plusieurs modalités : plusieurs tas dispersés (mais toujours au même endroit d'une année sur l'autre) ou un seul localisé au niveau d'un seul secteur permanent au sein du parc. L'apport de cet élément du paysage n'est pas à négliger car il peut permettre : l'oviposition des couleuvres, l'accueil de nids d'hyménoptères, l'abri hivernal de nombreuses espèces vertébrées et invertébrées, etc.
INDICATEURS DE SUIVI	- Présence de batraciens, oiseaux, mammifères et reptiles au sein de la centrale photovoltaïque, - Diversité importante en insectes (du moins plus importante qu'avant mise en place du projet) - Présence d'espèces végétales oligotrophiles.
CHIFFRAGE ESTIMATIF	Pas de surcoût par rapport à un entretien normal.

MR15 **Chantier** - Mise en défens des stations d'une espèces végétale protégée

***MR3 NYMPHALIS* : MISE EN DEFENS DES STATIONS D'UNE ESPECES VEGETALE PROTEGEE**	
ESPECES CONCERNEES	Euphorbe de Terracine
EFFETS ATTENDUS	**Eviter des destructions fortuites d'individus (plants reproducteurs)**
CAHIER DES CHARGES	L'emprise évitent les principaux secteurs à enjeux écologiques mis en exergue dans le cadre de l'expertise naturaliste. Certains secteurs seront toutefois contigus à l'emprise du projet nécessitant un balisage en phase de chantier afin d'éviter des destructions d'individus d'Euphorbe de Terracine. Le balisage se fera au moyen : o Soit d'une rubalise de chantier en résille orangée (attention à la portance au vent de ce type de dispositif) ; o Soit au travers de piquets bois appointés, implantés tous les 5 m environ, avec peinture à la bombe du haut du piquet. Ce balisage sera mis en place préalablement au chantier. En fonction du phasage et du calendrier des travaux, il pourra être mis en place progressivement. Chaque secteur balisé fera l'objet préalablement d'une visite avec le chef de chantier et de la signature d'un état des lieux contradictoire.
INDICATEURS DE SUIVI	- Mise en place d'un outil de suivi de la mission d'encadrement écologique actualisé et mis à la disposition du maître d'ouvrage et des services de l'Etat.
CHIFFRAGE ESTIMATIF	**Coût total estimatif : 1 200 € H.T. (2 jours écologue à 600 € H.T.)**

MR16 **Chantier** - Mise en place d'une assistance écologique

***MR4 NYMPHALIS* : MISE EN PLACE D'UNE ASSISTANCE ECOLOGIQUE**	
ESPECE CONCERNEE	Toutes espèces
EFFETS ATTENDUS	**Assistance en amont et en phase de travaux dans la mise en place des mesures écologiques**
CAHIER DES CHARGES	En amont et en phase de travaux, le maître d'ouvrage s'assistera des compétences d'un écologue pour l'accompagner dans ses démarches environnementales. L'écologue interviendra dans le cadre des missions suivantes : - **Vérification du respect du calendrier de travaux (mesure MR1) :** l'écologue aura à charge de s'assurer que le calendrier du projet respecte bien les préconisations de la mesure MR1. Une fois les travaux planifiés, le calendrier de travaux définitif sera communiqué à l'écologue qui le validera ; - **Assistance pour le calage des premiers entretiens des années suivantes (MR2) :** mise en en place d'un **plan de gestion écologique** pour plusieurs années. Ce plan de gestion devra préciser également les modalités de suivi de la biodiversité du site. - **Veille au respect des mises en défens** concernant les stations d'**Euphorbe de Terracine (MR3)** : l'écologue s'assurera que les stations incluses dans le parc et aux abords soient bien mises en défens et, ces dernières, bien respectées durant la phase de travaux. - **Veille sur les espèces végétales invasives :** Le projet peut favoriser le développement d'espèces végétales invasives (Séneçon du Cap et consorts). Les espèces végétales invasives ont souvent un cycle de développement rapide, des capacités de dispersion développées ou une grande adaptabilité aux conditions environnementales et climatiques leur permettant de se développer dans des proportions importantes, de se maintenir et de coloniser les milieux au détriment des espèces indigènes. Leur degré de dangerosité dépend, d'une part, de la région biogéographique considérée, et, d'autre part, de leur biologie spécifique. Les moyens de lutte contre ces espèces sont généralement peu éprouvés et, la plupart du temps, très peu efficaces. L'éradication d'une espèce invasive installée depuis longtemps (Séneçon du Cap) est quasiment illusoire sans recours à de longues études appliquées en matière de lutte biologique. Aussi, il est recommandé désormais de mettre l'accent sur des politiques plus efficaces de prévention, plutôt que sur des mesures curatives après introduction et prolifération des espèces exotiques. L'écologue en charge de l'accompagnement du projet aura pour missions : - L'identification et la localisation cartographique des foyers d'espèces végétales invasives, - L'élaboration d'un protocole de conduite à destination des entreprises intervenantes sur site afin d'éviter la propagation de ces espèces (nettoyage des machines à l'entrée et à la sortie du chantier, confinement des terres végétales contaminées, …), - La surveillance de l'emprise du projet afin d'évaluer la présence de foyers de contamination, - La validation de la liste des éventuelles espèces végétales plantées en accompagnement paysager du projet afin d'éviter des essences horticoles exotiques à potentiel invasif. Concernant le Séneçon du Cap, un arrachage manuel est préconisé avec stockage temporaire dans des sacs plastiques hermétiques en veillant à prélever les racines à l'aide d'une fourche bêche. Les éléments récoltés seront incinérés ou exportés en déchetterie. **Plus généralement, cette mission d'encadrement devra veiller au respect des mesures minimales relatives à la conduite d'un chantier responsable de la part de la maîtrise d'œuvre retenue,** notamment dans l'hypothèse où ce dernier ne dispose pas en interne de cellule consacrée à cette thématique : mesures permettant d'éviter la pollution des eaux superficielles qui baigneront le chantier et seront susceptibles d'aboutir aux eaux des cours d'eau locaux, mesures visant à éviter d'empiéter sur des terrains au sein desquels les travaux ne sont pas autorisés (respect des emprises), etc. Par ailleurs, l'écologue devra être intégré à la mise en œuvre paysagère du projet notamment afin d'éviter des introductions funestes d'espèces déjà reconnues comme invasives.

INDICATEURS DE SUIVI	- Mise en place d'un outil de suivi de la mission d'encadrement écologique actualisé et mis à la disposition du maître d'ouvrage et des services de l'Etat.
CHIFFRAGE ESTIMATIF	**Coût total estimatif : 6 000 € H.T. (10 jours écologue à 600 € H.T./j, durant 6 mois)**

Proposition d'un calendrier général prévisionnel des travaux :

	AOUT		SEPTEMBRE		OCTOBRE		NOVEMBRE		DECEMBRE		JANVIER		FEVRIER		ANNEES SUIVANTES
PHASE PREPARATOIRE															
Validation du calendrier par l'écologue et audit (mesure MR1)															
Mise en défens Euphorbe (mesure MR3)															
Mise en œuvre de l'assistance écologique (mesure MR4)															
PHASE DE TRAVAUX															
Démarrage des travaux															
Travaux															
PHASE D'EXPLOITATION															
Gestion écologique (mesure MR2)															

9.6.2 - Evaluation des effets attendus et des incidences résiduelles

Considérant la bonne mise en application de la mesure d'évitement et des trois mesures de réduction décrites précédemment, une analyse des impacts résiduels est proposée dans le tableau ci-après.

En appliquant les mesures décrites précédemment, les impacts résiduels du projet sur les habitats naturels, la faune et la flore seront vraisemblablement négligeables à nuls et donc non significatifs concernant une éventuelle altération des populations locales des espèces concernées (échelle locale = communale à supra-communale suivant espèce considérée). Le projet ne nécessite donc pas la mise en œuvre de mesures compensatoires.

En effet, les mesures de réduction proposées dans ce dossier vont permettre :

- De réduire les impacts du projet en phase de travaux en agençant son calendrier de façon à éviter les périodes les plus sensibles pour la faune (nidification des oiseaux, période d'activité et accouplement des reptiles) ;
- De réduire notablement les impacts en phase d'exploitation grâce à une gestion tournée vers l'amélioration de l'accueil de la biodiversité locale, patrimoniale ou non.

GROUPES ETUDIES	HABITATS/ESPECES A ENJEU CONCERNES	IMPACTS BRUTS			MESURES DE REDUCTION	IMPACTS RESIDUELS			SENSIBILITE ENTITE IMPACTEE/ POP. LOCALE
		NATURE DE L'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT		Nature de l'impact résiduel		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL	
		QUALIFICATION	QUANTIFICATION			QUALIFICATION	QUANTIFICATION		
HABITATS NATURELS	Friche rudérale xérophile & Friche rudérale xérophile piquetée de pins d'Alep (E5.1)	Destruction (phase travaux) Mais expansion possible (phase exploitation) suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels (2,5 ha)	< 2 ha	**IMPACT Négligeable**	-	Destruction (phase travaux)	< 2 ha	**IMPACT Négligeable**	**NON**
	Friche rudérale mésophile (E5.1)	Destruction (phase travaux) Mais expansion possible (phase exploitation) suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels (2,5 ha)	Négligeable	**IMPACT Négligeable**	-	Destruction (phase travaux)	Négligeable	**IMPACT Négligeable**	**NON**
	Drain avec végétation hygrophile eutrophile (E5.1)	-	-	**AUCUN IMPACT**	-	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
FLORE	**Euphorbe de Terracine** *Euphorbia terracina*	-	-	**AUCUN IMPACT**	MR2 MR3 MR4	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Espèces communes à très communes	Destruction d'individus (phase travaux)	4,8 ha d'habitats sans enjeu	**IMPACT Négligeable**	-	-	-	**IMPACT Négligeable**	**NON**
INVERTEBRES	**Otala de Catalogne** *Otala punctata*	Destruction d'individus (phase travaux)	4,8 ha d'habitats sans enjeu	**IMPACT Négligeable**	MR2	Résilience de la population locale impactée (phase exploitation)	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Autres espèces communes à très communes	Destruction d'individus (phase travaux)	4,8 ha d'habitats sans enjeu	**IMPACT Négligeable**	MR1 MR2	-	-	**IMPACT Négligeable**	**NON**
AMPHIBIENS	**Discoglosse peint** *Discoglossus pictus*	Destruction potentielle et fortuite d'individus dans leur abri quotidien (phase travaux)	Quelques individus adultes ou métamorphes	**AUCUN IMPACT**	-	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Autres espèces potentielles à faible enjeu en phase terrestre (Crapaud calamite)	Destruction potentielle d'individus dans leur abri quotidien (galeries de taupes ou de rongeurs) (phase travaux)	Quelques individus adultes (probabilité très faible au vu des densités très faible de ces espèces)	**IMPACT Négligeable**	MR2	-	-	**IMPACT Négligeable**	**NON**
REPTILES	**Couleuvre de Montpellier** *Malpolon monspessulanus*	Perturbation des individus (phase travaux)	Quelques individus juvéniles	**FAIBLE**	MR1 MR2	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Autres espèces communes à très communes	Perturbation des individus (phase travaux)	Quelques individus adultes ou juvéniles	**FAIBLE**	MR1 MR2	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
OISEAUX	**Œdicnème criard** *Burhinus oedicnemus*	-	-	**AUCUN IMPACT**	-	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Espèces communes non menacées nicheuses	- Mortalité potentielle d'individus, nichées (phase travaux), - Dérangement d'individus (phase travaux), - Perte d'habitat de nidification (phase travaux)	Estimation de 1 à 5 individus	**FAIBLE**	MR1 MR2 MR4	-	-	**IMPACT Négligeable**	**NON**

Groupes etudies	Habitats/Especes a enjeu concernes	Impacts bruts			Mesures de reduction	Impacts residuels			Sensibilite entite impactee/ pop. locale
		Nature de l'impact		Niveau d'impact		Nature de l'impact résiduel		Niveau d'impact residuel	
		Qualification	Quantification			Qualification	Quantification		
	Espèces communes non menacées non nicheuses	- Dérangement d'individus (phase travaux)	-	**IMPACT Négligeable**	MR1 MR2 MR4	-	-	**IMPACT Négligeable**	**NON**
Mammiferes	**Pipistrelles** (*Pipistrellus pipistrellus, P. pygmaeus, P. kuhlii*)	Perte d'habitat de chasse par diminution de la ressource trophique (phase exploitation)	Négligeable	**IMPACT Négligeable**	MR2	Résilience des habitats herbacés et de la ressource trophique produite (phase exploitation)	Négligeable	**IMPACT Négligeable**	**NON**
	Autres espèces communes à très communes	Rupture potentielle de corridor pour le Lapin de Garenne (phase exploitation)	-	**IMPACT Négligeable**	MR2	-	-	**IMPACT Négligeable**	**NON**
Continuites ecologiques		Création d'une discontinuité par implantation d'une barrière et de biotopes artificialisés (phase exploitation)	Enclosure de végétations herbacées sur 4,8 ha	**IMPACT Négligeable**	MR2	-	-	**IMPACT Négligeable**	**NON**

En appliquant les mesures décrites précédemment, les impacts résiduels du projet sur les habitats naturels, la faune et la flore seront vraisemblablement négligeables à nuls et donc non significatifs concernant une éventuelle altération des populations locales des espèces concernées (échelle locale = communale à supra-communale suivant espèce considérée). Le projet ne nécessite donc pas la mise en œuvre de mesures compensatoires.

En effet, les mesures de réduction proposées dans ce dossier vont permettre :

- De réduire les impacts du projet en phase de travaux en agençant son calendrier de façon à éviter les périodes les plus sensibles pour la faune (nidification des oiseaux, période d'activité et accouplement des reptiles) ;
- De réduire notablement les impacts en phase d'exploitation grâce à une gestion tournée vers l'amélioration de l'accueil de la biodiversité locale, patrimoniale ou non.

Au regard des impacts résiduels pressentis, le projet ne nécessite pas la mise en place d'une procédure de demande de dérogation pour destruction d'habitats et d'individus d'espèces protégées au regard de l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement.

9.6.3 - Synthèse des incidences résiduelles

Incidences résiduelles sur	*Phase*	*Intensité*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Sites Natura 2000	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Habitats	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
Flore	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
Invertébrés	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
Amphibiens	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
Reptiles	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Oiseaux	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire/ Permanent	Court terme
Mammifères	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire/ Permanent	Court terme
Continuités écologiques	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme

9.7 - MESURES CONCERNANT LES SITES ET LES PAYSAGES

9.7.1 - Mesures concernant l'intégration paysagère du projet

Vues projetées du site avec mesures d'intégration paysagère	*Document n°18.182 / 33*	*Dans le texte*

9.7.1.1. Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

9.7.1.2. Mesures de réduction

MR17 **Chantier** - Optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques

Objectifs et effets attendus : Favoriser l'intégration des locaux techniques (poste de livraison et citerne) pour ne pas altérer l'ambiance paysagère.

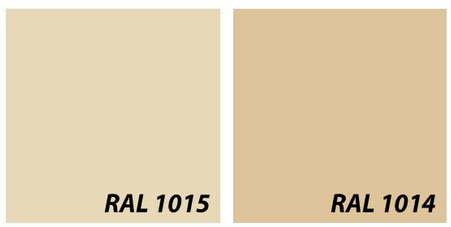
Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage.

Caractéristiques et modalités techniques : L'intégration de l'ensemble des équipements techniques sera optimisée grâce au choix de matériaux aux teintes naturelles non vives et criardes :

- Les pistes seront réalisées avec des matériaux locaux permettant d'obtenir les teintes présentées ci-contre, les matériaux aux couleurs trop vives ou trop claires sont à proscrire,
- Les éléments métalliques de structure des tables seront en métal brut non brillants,
- Le poste de livraison et de transformation sera recouvert de crépis et la teinte sera choisie parmi les RAL proposés ci-dessous, ou des couleurs se rapprochant de ces teintes, pour une meilleure intégration dans le paysage,
- Les clôtures et les portails d'entrée seront également choisis dans les mêmes teintes vert foncé.

TEINTES RECOMMANDEES POUR LES PISTES

TEINTES RECOMMANDEES POUR LE PDL/PTR



TEINTES RECOMMANDEES POUR LES CLOTURES ET PORTAILS

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre au cours de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur le poste de livraison et équipements annexes.

MR18 **Chantier** – Création d'un écran végétal par plantations de part et d'autre du boulevard Louis Noguères traversant les deux ilots du projet

Objectifs et effets attendus : Limiter les perceptions de la centrale depuis le boulevard Louis Noguères (RD 82) qui traverse les deux ilots du projet photovoltaïque par la création d'un écran visuel formé par une haie paysagère.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Responsable du chantier, entreprise responsable des plantations et organisme en charge du suivi de l'application des mesures environnementales.

Caractéristiques et modalités techniques :
Afin de réduire les impacts directs dans les inter-visibilités existantes avec l'axe de circulation traversant le site, des masques devront être mis en place.

L'implantation d'une haie de cyprès a été initialement étudiée. Toutefois, malgré le caractère emblématique du cyprès localement, cette essence n'a pas été retenue car la plantation de cyprès sur un long linéaire peut présenter certains inconvénients comme le risque d'effets stroboscopiques depuis la route ou encore la difficulté d'entretien et la faible résistance à la maladie.

Très présent en contexte urbain méditerranéen, le Laurier rose *(Nerium Oleander)* a été choisi pour traiter les inter-visibilité en bord de route. Regroupant plus d'une centaine de variété, il se décline du pastel aux couleurs les plus chatoyantes. Le Laurier rose a un feuillage vert foncé dense et persistant qui permettra d'occulter efficacement la centrale. Ils seront implantés à l'extérieur du site, le long des clôtures. Afin de ne pas fermer le paysage et de conserver les cônes de vue actuels, ces haies seront traitées de manière arbustive avec des sujets de 2 à 3 m de hauteur maximum.

Exemple de haie de Laurier rose (Nerium Oleander)

Un arrosage des plants sera réalisé durant les 3 premières années afin de garantir la réussite des plantations, en cas de mortalité, ils seront systématiquement remplacés durant les trois premières années.

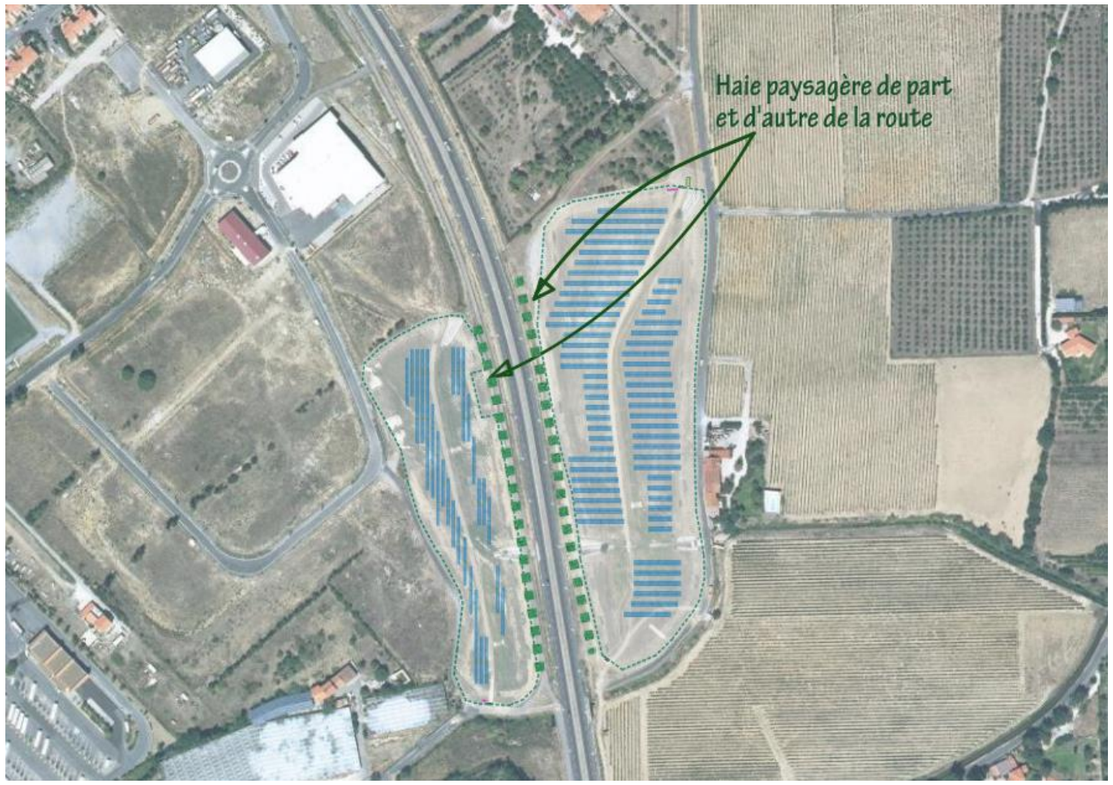
Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre de la mesure à la fin de la phase de travaux.

Coût de la mesure :

- **Linéaire à planter** : environ 250 ml à l'ouest de la route et 280 ml à l'est de la route, soit un linéaire total de 530 m.

- **Coût des plantations** : environ 30 € HT / mètre linéaire soit environ **16 000 € HT**

Localisation :



Localisation de la haie paysagère

9.7.2 - Incidences résiduelles et modalités de suivis

Les incidences liées à l'inter-visibilité sont réduites en vue dynamique depuis la RD 82 grâce à la haie paysagère qui crée un écran au projet. Certains secteurs peuvent encore percevoir le projet mais soit depuis le nord-est où seul l'arrière des panneaux est visible, soit depuis l'ouest dans la zone industrielle Bel-Air qui ne présente pas d'enjeu de perception. Les simulations du projet par photomontages intégrant les mesures paysagères sont présentées ci-après.

La présence de la haie paysagère permet également de réduire considérablement les effets liés à la réverbération pour les véhicules circulant sur la RD 82 (cf. étude de réverbération en annexe).
L'incidence résiduelle étant évaluée à faible voire très faible, aucun suivi particulier environnemental n'est jugé nécessaire.

9.7.3 - Evaluation des incidences résiduelles sur les sites et les paysages

Incidences résiduelles sur	*Phase*	*Intensité*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Paysages patrimoniaux	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Ambiance paysagère	Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Covisibilité	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Intervisibilité	Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Réverbération / Réfléchissements	Exploitation	Négligeable	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

VUE PROJETEE DU SITE AVEC MESURES D'INTEGRATION - PHOTOMONTAGE 1

NB : Photomontage 1 =
Vue 2 du reportage photographique

Situation existante : Vue sur le bassin Ouest depuis le nord-ouest, dans la zone industrielle Bel-Air

Situation projetée : Trackers orientés vers l'ouest, en fin de journée

Situation projetée : Trackers en position de sécurité, à l'horizontale, dans le cas de l'inondation du bassin jusqu'à la cote de débordement, soit la cote PHE à 21,65 m NGF

Situation projetée : Trackers orientés vers l'ouest, en fin de journée, avec mesures d'intégration paysagère

Situation projetée : Trackers en position de sécurité, à l'horizontale, dans le cas de l'inondation du bassin jusqu'à la cote de débordement, soit la cote PHE à 21,65 m NGF, avec mesures d'intégration paysagère

VUE PROJETEE DU SITE AVEC MESURES D'INTEGRATION - PHOTOMONTAGE 2

NB : Photomontage 2 = Vue 6 du reportage photographique

Situation existante : Vue depuis le sud à proximité du boulevard Louis Noguères (RD 82)

Situation projetée : Trackers orientés vers l'est, le matin

Situation projetée : Trackers orientés vers l'est, le matin, avec haie paysagère

VUE PROJETEE DU SITE AVEC MESURES D'INTEGRATION - PHOTOMONTAGE 3

NB : Photomontage 3 = Vue 11 du reportage photographique

Situation existante : Vue depuis le sud-est sur le bassin Est

Situation projetée : Panneaux fixes orientés vers le sud

Situation projetée : Panneaux fixes orientés vers le sud avec mesures d'intégration paysagère

9.8 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN

9.8.1 - Mesures concernant les populations sensibles

Les impacts bruts étant jugés faibles, aucune mesure n'est préconisée.

9.8.2 - Mesures concernant les espaces agricoles

9.8.2.1. Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

9.8.2.2. Mesures de réduction

MR19 **Exploitation** - Mise en place d'une co-activité agricole pour l'entretien de la centrale

Une centrale solaire et ses abords demandent un certain entretien régulier, tout au long de la durée d'exploitation de la centrale. Souhaitant s'inscrire dans une démarche de développement durable pour ces centrales en exploitant l'énergie solaire dans le respect de l'environnement tout en favorisant les activités agricoles, Quadran a fait le choix du pâturage ovin. Le pâturage ovin est une solution d' « écopastoralisme » compatible avec le projet photovoltaïque et répond à un réel besoin de QUADRAN d'entretenir de façon durable les espaces enherbés de la centrale. Elle sera donc déployée sur l'ensemble du site.

Une convention avec un ou plusieurs éleveurs sera mises en place afin de pérenniser l'activité des éleveurs pendant toute la durée d'exploitation de la centrale (20 ans renouvelable).

Le maintien de la couverture végétale par un pastoralisme durable contribue à favoriser la biodiversité locale en limitant l'enfrichement des terrains. En concertation avec Quadran, les éleveurs font en sorte de respecter un certain équilibre de pression de pâturage sur les milieux afin d'éviter le surpâturage ou bien le sous-pâturage. Ainsi, en fonction du climat, du type de végétation ou encore de la taille de la centrale, les modalités de mise en place du pastoralisme peuvent être différentes.

La taille du troupeau sera adaptée à la ressource disponible, pouvant varier de 50 à 200 brebis et leurs agneaux selon les centrales solaires. Au vu de la taille du site, des interventions ponctuelles sont probables, 1 à 2 fois par an sur plusieurs semaines (3 à 8 semaines), en fonction de l'évolution de la végétation et du calendrier écologique.

Cette mesure est détaillée au chapitre 4.4.2.4.

9.8.3 - Mesures concernant le patrimoine culturel, touristique et archéologique

Aucune mesure n'est préconisée.

9.8.4 - Mesures concernant les réseaux de distribution

9.8.4.1. Mesures d'évitement

ME20 **Chantier** - Prise en compte des réseaux (DICT)

Objectifs et effets attendus : Garantir l'absence totale d'incidences du projet sur les réseaux.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage, responsable du chantier.

Caractéristiques et modalités techniques : Avant tout travaux, QUADRAN devra prendre contact avec les exploitants de réseaux afin :

- de prendre connaissance de l'ensemble des dispositions à respecter,
- de valider la conformité du projet avec ces dispositions.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre avant le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

9.8.4.2. Mesures de réduction

Aucune mesure n'est préconisée.

9.8.5 - Mesures concernant la qualité de vie et les loisirs

Aucune mesure n'est préconisée.

9.8.6 - Synthèse des effets attendus et évaluation des incidences résiduelles

Incidences résiduelles sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Population	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Economie	Travaux Exploitation	Modérée	Positif	Direct	Temporaire	Court terme
Espaces agricoles et forestiers	Travaux Exploitation	Nulle Faible	- Positif	- Direct	- Temporaire	- Moyen terme
Patrimoine culturel Tourisme	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Patrimoine archéologique	Travaux	Faible Nulle	Négatif -	Direct -	Temporaire -	Court terme -
Trafic routier	Travaux Exploitation	Très faible -	Négatif -	Direct -	Temporaire -	Court terme -
Réseaux de distribution	Travaux	Nulle	-	-	-	-
Qualité de vie	Travaux Exploitation	Très faible à nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court/ Moyen terme

9.9 - MESURES CONCERNANT L'HYGIENE, LA SALUBRITE PUBLIQUE ET LA SANTE

9.9.1 - Mesures concernant la gestion et l'élimination des déchets

9.9.1.1. Mesures d'évitement

ME21 **Chantier** - Evacuation des déchets et remise en état du site à la fin des travaux

Objectifs et effets attendus : ne pas générer de déchets pouvant dégrader la zone d'implantation du projet et assurer la propreté du site lors de la remise en état.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage et responsable de chantier

Caractéristiques et modalités techniques : Les déchets générés (ordures ménagères…) seront enlevés puis transportés pour être valorisés au sein d'infrastructures spécialisées (déchetterie…). Le maître d'œuvre s'assurera que les lieux seront remis en état de propreté à la fin des travaux. Il est à noter que la matière première utilisée dans le processus est de nature renouvelable, et ne produit donc pas de sous-produits. De même, l'électricité produite est directement injectée au réseau d'électrification, sans production de déchets.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

9.9.2 - Mesures concernant la santé et la salubrité publique

9.9.2.1. Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

9.9.2.2. Mesures de réduction

MR22 **Chantier** - Délimitation du chantier conformément au PGC

Objectifs et effets attendus : limiter l'emprise du chantier et les modalités d'accès afin d'assurer la sécurité de la population et des travailleurs.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage et responsable du chantier.

Caractéristiques et modalités techniques : Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination (PGC). Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et ses abords.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR23 **Chantier** - Mise en place d'une signalétique conforme à la réglementation en vigueur

Objectifs et effets attendus : assurer la sécurité de la population et des travailleurs.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage, responsable du chantier et entreprises sous-traitantes.

Caractéristiques et modalités techniques : Les entreprises assureront la mise en place d'une signalétique conforme à la réglementation en vigueur. Un signal d'avertissement temporaire et une barrière seront mis en place durant toute la période pendant laquelle les câbles sous tension des modules photovoltaïques ou d'autres câbles à courant continu seront en cours d'installation.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR24 **Chantier** - Utilisation d'équipements de protection individuelle et de matériel approprié

Objectifs et effets attendus : assurer la sécurité des travailleurs

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage, responsable du chantier et entreprises sous-traitantes.

Caractéristiques et modalités techniques : Pour les travaux de manutention : utilisation d'équipements de protection individuelle (casque, vêtement, gants, chaussures de sécurité…), d'un matériel de manutention approprié (palan, grue nacelle, planche de répartition de charge,…), d'outils et d'appareils homologués pour un usage extérieur (outils, outillage électrique portatif, cordons prolongateurs, lampes baladeuses, groupe électrogène,…).

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR25 **Chantier** - Respect des procédures d'installation électrique et équipement approprié

Objectifs et effets attendus : assurer la sécurité des travailleurs.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage, responsable du chantier et entreprises sous-traitantes.

Caractéristiques et modalités techniques : Pour les travaux d'ordre électrique : utilisation d'équipements de protection individuelle (gants isolants, lunettes,…), de matériel de sécurité collectif (outils isolants, vérificateur absence de tension, banderoles de signalisation,…), respect des procédures d'installation.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR26 **Chantier** - Information du personnel présent sur site (SPS)

Objectifs et effets attendus : assurer la sécurité des travailleurs.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage et responsable du chantier.

Caractéristiques et modalités techniques : Un plan de Sécurité et de Protection de la Santé (SPS) sera mis en place pour la sécurité des personnels d'intervention sur le site. Celui-ci sera appliqué par l'intermédiaire d'un coordinateur SPS.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

9.9.3 - Modalités de suivis

L'impact résiduel étant évalué à très faible, aucun suivi particulier environnemental n'est jugé nécessaire.

9.9.4 - Evaluation des incidences résiduelles sur l'hygiène, la salubrité publique et la santé

Incidences résiduelles sur	*Phase*	*Intensité*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Déchets	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Santé	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

9.10 - MESURES CONCERNANT LA SECURITE ET LA GESTION DES RISQUES

9.10.1 - Mesures concernant la sécurité

9.10.1.1. Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

9.10.1.2. Mesures de réduction

MR27 **Exploitation** - Mise en place d'un système de contrôle à distance des installations

Objectifs et effets attendus : suivre en temps réel l'état des installations.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage et gestionnaire de l'installation.

Caractéristiques et modalités techniques : Lors d'un dysfonctionnement technique des installations, le gestionnaire sera équipé d'un système de contrôle à distance.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur les équipements annexes.

MR28 **Conception** - Mise en place de systèmes d'extinction des feux d'origine électrique

Objectifs et effets attendus : réagir rapidement en cas de départ de feux d'origine électrique.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage.

Caractéristiques et modalités techniques : Des moyens d'extinction des feux d'origine électrique dans les locaux techniques seront mis en place. D'une manière générale, l'ensemble des prescriptions émises par le SDIS sera respecté.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase exploitation.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur les installations électriques (locaux techniques).

MR29 **Conception** - Maintenir l'accès au site pour le SDIS

Objectifs et effets attendus : réagir rapidement en cas de départ de feux d'origine électrique

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage.

Caractéristiques et modalités techniques : Un espace de circulation de 4 mètres de large sera aménagé, permettant l'accès au site et aux installations des engins des services d'incendie et de secours.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone d'implantation du projet.

MR30 **Conception** - Mise en place d'un système de protection contre la foudre

Objectifs et effets attendus : protéger les installations électriques de la foudre.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage.

Caractéristiques et modalités techniques : L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur les installations électriques.

9.10.2 - Mesures concernant les risques naturels et technologiques

9.10.2.1. Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

9.10.2.2. Mesures de réduction

MR31 **Chantier** - Mise en place des équipements nécessaires à la lutte contre l'incendie

Objectifs et effets attendus : limiter les risques d'incendie sur la centrale PV et les possibles propagations.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Maître d'ouvrage et responsable du chantier.

Caractéristiques et modalités techniques : L'exploitant devra respecter scrupuleusement les préconisations établies :

- Par le SDIS (secteur prévention du centre de secours de Perpignan),
- Par la DDTM 66

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

9.10.3 - Effets attendus et modalités de suivis

L'impact résiduel étant évalué à très faible, aucun suivi particulier environnemental n'est jugé nécessaire.

9.10.4 - Evaluation des incidences résiduelles sur la sécurité et la gestion des risques

Incidences résiduelles sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Sécurité du site et ses abords	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Risques industriels	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme

9.11 - SYNTHESE DU COUT ET DU CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Mesures	Opérations	Quantité	Coût en € HT
Mesures concernant la topographie, les sols et la stabilité des terrains			
ME01 et ME02	*Mesures générales d'évitement des impacts sur l'exploitation (aire étanche, aire de rétention, pompes à arrêt automatique,)*	-	Inclus
MR03 à MR06	*Mesures générales de réduction des impacts sur l'exploitation et le réaménagement coordonné (kits-antipollution, emprise du projet limitée, véhicules entretenus, débroussaillement en période automnale)*	-	Inclus
MR07	*Espacement de 1 à 2 cm entre chaque module photovoltaïque*	-	Inclus
Mesures concernant les eaux superficielles et souterraines			
ME08	*Gestion des hydrocarbures de manière restrictive lors des travaux*	-	Inclus
ME09	*Proscrire l'utilisation de tout produit phytosanitaire*	-	Inclus
MR10	*Prise en compte du risque inondation lié notamment à la fonction de bassin de rétention du site d'implantation du projet photovoltaïque*	-	Inclus
Mesures concernant le milieu atmosphérique et la commodité du voisinage			
ME11	*Maintien de couloir d'échange d'air*	-	Inclus
MR12	*Implantation de locaux techniques à plus de 50 m des habitations*	-	Inclus
Mesures concernant le milieu naturel			
MR13 (MR1 NYMPHALIS)	*Adaptation du calendrier des travaux*	-	Inclus
MR14 (MR2 NYMPHALIS)	*Perméabilité et gestion écologique de la centrale photovoltaïque*	-	Inclus
MR15 (MR3 NYMPHALIS)	*Mise en défens des stations d'une espèces végétale protégée*	-	1 200
MR16 (MR4 NYMPHALIS)	*Mise en place d'une assistance écologique*	10 j	6 000
Mesures concernant le paysage			
MR17	*Optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques*	-	Inclus
MR18	*Création d'un écran végétal par plantations de part et d'autre du boulevard Louis Noguères traversant les deux ilots du projet*	530 ml	16 000
Mesures concernant le milieu humain (réseaux, sécurité, salubrité et concertation)			
MR19	*Mise en place d'une co-activité agricole pour l'entretien de la centrale*	-	Inclus
ME20	*Prise en compte des réseaux (DICT)*	-	Inclus
ME21	*Evacuation des déchets et remise en état du site à la fin des travaux*	-	Inclus
MR22	*Délimitation du chantier conformément au PGC*	-	Inclus
MR23	*Mise en place d'une signalétique conforme à la réglementation en vigueur*	-	Inclus

Mesures	Opérations	Quantité	Coût en € HT
MR24	*Utilisation d'équipements de protection individuelle et de matériel approprié*	-	Inclus
MR25	*Respect des procédures d'installation électrique et équipement approprié*	-	Inclus
MR26	*Information du personnel présent sur site (SPS)*	-	Inclus
MR27	*Mise en place d'un système de contrôle à distance des installations*	-	Inclus
MR28	*Mise en place de systèmes d'extinction des feux d'origine électrique*	-	Inclus
MR29	*Maintenir l'accès au site pour le SDIS*	-	Inclus
MR30	*Mise en place d'un système de protection contre la foudre*	-	Inclus
MR31	*Mise en place des équipements nécessaires à la lutte contre l'incendie*	-	Inclus
MONTANT GLOBAL (€ HT)			**23 200**

** Inclus : coût de la mesure inclus dans les coûts de construction ou d'exploitation du projet ou les coûts d'une autre mesure*

9.12 - SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION ET INCIDENCES RESIDUELLES

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Incidence +	Incidence -		Incidence +	Incidence -
CLIMAT	Consommation énergétique	La production d'énergie PV étant renouvelable (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.	Forte		Aucune mesure envisagée	Forte	
	Climat	Modifications microclimatiques mineures (modification de températures localisées, formation d'îlots thermiques). Le projet permet d'éviter le rejet dans l'atmosphère de 753 tonnes de CO_2 par an.	Modéré	Faible		Modéré	Faible
	Vulnérabilité climatique du projet	Le projet est peu vulnérable aux conséquences du changement climatique.		Faible			Faible
SOLS & SOUS-SOLS	Topographie	Aucune modification de la topographie locale.		Nulle	**ME01** : Emploi d'une aire étanche lors de l'entretien léger et ravitaillement des engins sur site (opérations mobiles) **ME02** : Utilisation de pompes à arrêt automatique pour le carburant **MR03** : Emploi de véhicules bien entretenus **MR04** : Emprise du chantier limité au strict nécessaire **MR05** : Débroussaillement et travaux préparatoires en période automnale **MR06** : Kits anti-pollution disponibles sur site **MR07** : Espacement d'1 à 2 cm entre chaque module photovoltaïque		Nulle
	Sols	Au vu de la nature du site, les sols ne présentent pas de sensibilité au tassement (terrains creusés sur 2 m de profondeur, suppression de l'horizon agricole). Imperméabilisation des sols faible et réversible. Pas de terrassement pour l'implantation du projet. L'inclinaison actuelle des talus permet de garantir leur stabilité et d'en limiter l'érosion. Le système de gestion des eaux du bassin guide les eaux pluviales pour éviter notamment les écoulements aléatoires dans les talus et la formation de rigoles d'érosion (ravines). Risque de pollution limité lors des travaux et de l'exploitation.		Faible			Très Faible
	Stabilité des terrains et déstructuration des sols	La construction du projet photovoltaïque ne posera aucun problème d'équilibre structural du sol et du sous-sol. Le creusement du bassin Bel-Air dans le cadre de la gestion des eaux pluviales du secteur a supprimé le potentiel agronomique des sols concernés. Les terrains d'implantation ne présentent aucune potentialité agronomique et l'implantation de la centrale ne portera pas atteinte à la structure des sols.		Très Faible			Très Faible
EAUX DE SURFACE	Fonctionnement hydrologique / Risque inondation	Malgré l'aléa inondation existant au droit du site, principalement lié à la fonction de bassin de rétention du site, l'implantation d'un projet photovoltaïque au sol sans personnel permanent et correctement dimensionné n'augmente pas les enjeux localement et n'augmente donc pas le risque. Le projet de centrale photovoltaïque au sol ne perturbe pas le fonctionnement hydraulique du bassin de rétention Bel-Air. En effet, seuls les pieux d'ancrage des panneaux photovoltaïques seront implantés dans le bassin Bel-Air et seront donc susceptibles d'être dans l'eau en cas de remplissage du bassin. L'emprise des pieux étant très limitée, le volume du bassin ne sera pas significativement modifié et le projet ne fera pas obstacle aux écoulements des eaux superficielles.		Nulle Très faible	**ME01** : Emploi d'une aire étanche lors de l'entretien léger et ravitaillement des engins sur site (opérations mobiles) **ME02** : Utilisation de pompes à arrêt automatique pour le carburant **MR03** : Emploi de véhicules bien entretenus **MR06** : Kits anti-pollution disponibles sur site **ME08** : Gestion des hydrocarbures de manière restrictive lors des travaux		Nulle Très faible
	Qualité des eaux de surface	Aucun cours d'eau permanent dans le périmètre du projet. Lors de fortes précipitations, la qualité des eaux peut être affectée par l'augmentation des matières en suspension. En phase de travaux, la principale source d'altération de la qualité reste la pollution accidentelle aux hydrocarbures. Les mesures adaptées seront mises en œuvre afin de limiter les impacts sur la qualité des eaux.		Faible Très faible	**ME09** : Proscrire l'utilisation de tout produit phytosanitaire **MR10** : Prise en compte du risque inondation lié notamment à la fonction de bassin de rétention du site d'implantation du projet photovoltaïque		Très faible

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Incidence +	Incidence -		Incidence +	Incidence -
EAUX SOUTERRAINES	Régime des eaux souterraines	Le régime des eaux souterraines ne sera pas affecté au cours des phases de travaux et d'exploitation. La nature même du projet n'implique aucune action pouvant interférer avec les masses d'eau souterraines identifiées au droit de la zone d'étude.		Nulle			Nulle
	Qualité des eaux	Aucun impact significatif. Les sources d'altération identifiées sont : les hydrocarbures en période de travaux et les ions de zinc libérés par lessivage lors d'épisodes pluvieux.		Faible Très faible			Très faible
	Captage AEP et forages privés	Le projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de captage AEP.		Faible Très faible			Très faible
ATMOSPHERE	Qualité de l'air	Aucun effet du projet sur la qualité de l'air atmosphérique.		Nulle			Nulle
	Bruit	Nuisances sonores liée à la construction de la centrale limitées (faible ampleur, période diurne, courte durée). L'ambiance sonore locale est globalement bruyante du fait du passage du boulevard Louis Noguères entre les deux parties du bassin Bel-Air.		Faible / Très Faible Nulle			Faible / Très Faible Nulle
	Vibrations	Vibrations de très faible ampleur liées à l'implantation des pieux qui ne se propagent pas à plus de quelques mètres.		Nulle	**ME11** : Maintien de couloir d'échange d'air **ME12** : Implantation de locaux techniques à plus de 50 m des habitations		Nulle
	Poussières	Emissions potentielles de poussières diffuses notamment par temps sec limitées par l'absence de travaux de terrassement et la courte durée des travaux (3 mois).		Faible Nulle			Faible Nulle
	Odeurs et lumières	Odeur : aucun effet. Lumière : aucun effet.		Nulle			Nulle
	Chaleur et radiation	La création de la centrale photovoltaïque ne sera pas à l'origine d'émissions de radiations ou de chaleur en phase de travaux ni en phase d'exploitation.		Nulle			Nulle
MILIEU NATUREL	Espaces patrimoniaux et Sites Natura 2000	Le projet est situé hors site Natura 2000. Aucun lien écologique n'existe entre les sites Natura 2000 situés à proximité et le site du projet. Le projet ne portera pas d'atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 et donc à leur intégrité.		Nulle			Nulle
	Habitats	Le projet sera implanté au sein de 4,8 ha d'habitats très perturbés dans un passé récent. Considérant la trajectoire évolutive actuelle des habitats directement altérés, l'impact du projet sur les habitats naturels est considéré comme négligeable, à moyen terme, à nul à long terme.		Très faible	**EVITEMENT AMONT : évitement de l'ensemble des stations d'Euphorbe de Terracine inventoriées aussi bien en 2017 qu'en 2018** **EVITEMENT AMONT : évitement des habitats humides, amphibies et aquatiques, de faible valeur patrimoniale** **MR13 (=MR1 NYMPHALIS)** : Adaptation du calendrier des travaux **MR14 (=MR2 NYMPHALIS)** : Perméabilité et gestion écologique de la centrale photovoltaïque **MR15 (=MR3 NYMPHALIS)** : Mise en défens des stations d'une espèces végétale protégée **MR16 (=MR4 NYMPHALIS)** : Mise en place d'une assistance écologique		Très faible
	Flore	Le projet va altérer des habitats hébergeant des espèces végétales rudérales à banales qui ne devraient pas être affectées de manière durable par le projet. Le projet évite toutes les stations de l'Euphorbe de Terracine, espèce végétale présentant un enjeu notable. L'impact du projet sur la flore est estimé négligeable à moyen terme.		Très faible			Très faible
	Invertébrés	La majorité des populations d'espèces banales qui fréquentent la zone d'étude pourra perdurer ou, du moins, coloniser de nouveau une partie des habitats interstitiels herbacés qui s'insinueront spontanément au sein du parc.		Très faible			Très faible
	Amphibiens	Une espèce d'amphibien, protégée bien qu'allochtone, a été contactée dans la zone d'étude : le Discoglosse peint. Or, par convention, la destruction d'individus d'espèces exotiques constitue un impact nul, voire positif, sur le milieu naturel. La création de piste d'accès et le trafic des engins peuvent impliquer la mortalité d'individus au gite (potentialités de présence très faibles).		Très faible			Très faible

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Incidence +	Incidence -		Incidence +	Incidence -
MILIEU NATUREL	Reptiles	La destruction d'individus des espèces inventoriées en gîte quotidien ou d'hivernage est très peu probable dans la mesure où ces espèces ne s'éloignent guère de secteurs à couvert, absents des zones qui seront équipées en tables. Une perturbation temporaire de quelques individus adultes cantonnés au niveau des talus ou des bords du drain pourrait avoir lieu. Cependant, les individus des deux espèces de couleuvre observés étaient des juvéniles, stade très mobile pour lequel le dérangement ne constitue pas un impact important surtout considérant la qualité des habitats en présence.		Faible			Nulle
	Oiseaux	Les inventaires ornithologiques, mettent en évidence la présence d'une avifaune banale et peu diversifiée au sein de la zone d'étude, à l'exception d'une espèce : L'Œdicnème criard. Cette dernière espèce n'est cependant pas répertoriée dans la zone d'étude immédiate ni dans la zone d'emprise. Cette espèce fréquente les vastes parcelles de vignes situées à l'est du site au-delà de la route goudronnée. L'impact du projet est nul sur cette espèce. Il existe un risque de destruction directe ou indirecte de nichées de Cisticole des joncs ou de Cochevis huppé ainsi que de perte d'habitat. L'impact global est cependant considéré *a maxima* comme faible pour les populations locales de ces espèces.		Faible			Très faible
	Mammifères	Le site constitue, au mieux, seulement une petite partie des assez nombreux territoires de chasse utilisés généralement par les espèces de chiroptères inventoriées. L'impact temporaire sur la ressource trophique (aussi bien en quantité qu'en qualité) n'apparaît cependant pas susceptible d'altérer de manière significative l'état de conservation des populations locales des espèces de chauves-souris fréquentant le site et ses abords de manière régulière. L'impact est jugé nul sur les autres espèces de mammifères		Très faible			Très faible
	Continuités écologiques	Le projet s'inscrit au sein d'une trame d'habitats fortement perturbés à artificialisés par l'Homme : zone urbaine et cultures intensives. Le projet n'aura vraisemblablement pas d'impacts décisifs sur l'accroissement de la fragmentation de la continuité écologique des habitats agricoles opéré sous l'impulsion d'une urbanisation rapide et récente.		Très faible			Très faible
SITES & PAYSAGES	Paysages patrimoniaux	Le site d'implantation du projet est localisé hors paysage institutionnalisé.		Nulle	**MR17** : Optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques **MR18** : Création d'une haie paysagère		Nulle
	Ambiance paysagère	La création de la centrale photovoltaïque n'altèrera pas le caractère paysager du secteur qui est déjà de nature industrielle. Malgré la proximité de parcelles viticoles à l'est, le projet s'implante en bordure d'une zone d'activité, de part et d'autre d'une route qui fait le lien entre différents secteurs urbains.		Très faible			Très faible
	Co-visibilité	Plusieurs monuments historiques sont présents à moins de 5 km du projet mais aucune perception du site n'est possible depuis leurs abords. Il n'y a pas de co-visibilité.		Nulle			Nulle
	Inter-visibilité	Il n'existe aucune perception du projet à plus de 500 m. Les secteurs de perception sont le plus souvent dynamiques, depuis le boulevard qui traverse le site, les routes qui le longe de part et d'autre ou encore l'avenue de la Salanque au nord qui mène à Bompas. Hormis le domaine de Rière Cadène, situé à proximité immédiate, aucune habitation ne semble concernée par la perception du site. Au vu de l'enjeu faible des secteurs depuis lesquels le projet est susceptible d'être visible, l'incidence liée à l'inter-visibilité est jugée au maximum faible.		Faible			Très faible

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Incidence +	Incidence -		Incidence +	Incidence -
MILIEU HUMAIN	Réverbération / Réfléchissements	L'aérodrome de Perpignan se trouve à moins de 3 km du projet. Une étude de réverbération a été réalisée par la société SOLAIS en 2019. Celle-ci conclut que pour les configurations retenues (Fixe, Tracking et Position de sécurité des trackers à l'horizontale), le générateur photovoltaïque ne présente aucun impact gênant pour les pilotes tel que spécifié dans la note technique de la DGAC. Par ailleurs, la route RD 82 (boulevard Louis Noguères) traverse les deux parties du projet. Une étude de réverbération a également été réalisée par la société SOLAIS en 2019. Les impacts d'éblouissement liés à la réverbération des modules photovoltaïques sur les véhicules circulant sur la RD 82 surviennent dans les deux sens de circulation, à hauteur de la centrale. Toutefois, les rayons réfléchis arriveront en vision périphérique, i.e. sur le côté du conducteur (voire dans son dos), sous un angle systématiquement supérieur à 50°. L'impact reste faible mais des mesures de réduction seront proposées.		Faible			Très Faible
	Population riveraine, biens matériels et population sensible	Aucun effet n'est à prévoir sur les populations sensibles du secteur de par la distance séparant les établissements du site du projet. L'effet sur les populations est faible.		Faible			Faible
	Economie	La centrale photovoltaïque génèrera des emplois directs liés à son fonctionnement et indirects. La commune de Perpignan percevra une partie du montant de la Contribution Economique Territoriale (CET), une partie de l'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux, ainsi qu'un revenu locatif pour les terrains communaux mis à disposition.	Modéré			Modéré	
	Agriculture et Sylviculture	La zone du projet a donc fait l'objet d'un creusement sur 2 m de profondeur pour la création du bassin de rétention ayant conduit à la perte de l'horizon agricole des sols supprimant le potentiel agronomique des terrains. La zone d'étude est située hors zonage AOP/AOC. L'implantation d'une centrale photovoltaïque au droit du bassin Bel-Air est donc susceptible de créer une activité agricole sur ces terrains grâce à la mise en place d'une co-activité agricole et industrielle sur les parcelles concernées, en mêlant production d'électricité d'origine renouvelable et pâturage ovin dans l'emprise de la centrale. Aucun impact sur les espaces sylvicoles.	Faible	Nulle	**MR19** : Mise en place d'une co-activité agricole pour l'entretien de la centrale **ME20** : Prise en compte des réseaux	Faible	Nulle
	Patrimoine culturel et tourisme	La zone d'emprise du projet ne présente pas d'enjeux en termes de patrimoine culturel ou touristique.		Nulle			Nulle
	Patrimoine Archéologique	Le projet s'implante dans une zone riche en vestiges archéologiques. Toutefois, la zone d'étude a fait l'objet de travaux de creusement sur une profondeur moyenne de 2 m pour la réalisation du bassin de rétention. Dans ce contexte, la sensibilité archéologique de la zone d'étude semble limitée et a probablement déjà été considérée lors des travaux de 2005-2006.		Faible			Faible
	Réseaux de distribution	Aucun réseau de distribution aérien ou souterrain au droit du site.		Nulle			Nulle
	Trafic routier	La phase de travaux impliquera un trafic de camions supplémentaires nécessaire au transport d'éléments constitutifs de la centrale. La zone d'implantation du projet se situe en zone urbaine, à proximité de grands axes permettant un accès aisé au site. La phase de travaux n'induira pas une augmentation majeure du trafic routier pour les grands axes menant au site.		Très faible			Très faible
	Qualité de vie	Le site n'est pas un espace essentiel à la fonction de repos ou récréative.		Très faible			Très faible

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Incidence +	Incidence -		Incidence +	Incidence -
SANTE RISQUES ACCIDENTS	Déchets	Chantiers de construction et démantèlement seront astreints au tri sélectif, avec mise en place d'un système multi bennes.		Nulle à Très faible	**ME21** : Evacuation des déchets et remise en état du site à la fin des travaux **MR22** : Délimitation du chantier conformément au PGC **MR23** : Mise en place d'une signalétique conforme à la réglementation en vigueur **MR24** : Utilisation d'équipements de protection individuelle et de matériel approprié **MR25** : Respect des procédures d'installation électrique et équipement approprié **MR26** : Information du personnel présent sur site (SPS) **MR27** : Mise en place d'un système de contrôle à distance de l'installation **MR28** : Mise en place de systèmes d'extinction des feux d'origine électrique **MR29** : Dimensionnement des espaces de circulation pour l'accès du SDIS **MR30** : Mise en place d'un système de protection contre la foudre **MR31** : Mise en place des équipements nécessaires à la lutte contre l'incendie		Nulle à Très faible
	Radiations électromagnétiques	Puissances de champ maximales des transformateurs inférieures aux valeurs limites à une distance de quelques mètres. Distance de sécurité respectée : plus de 50 m / Habitation		Très faible			Très faible
	Santé et environnement	Cellules photovoltaïques à base de silicium : pas toxique et est disponible en abondance. Impacts négatifs du projet : la phase de fabrication des modules (purification du matériel).		Très faible			Très faible
	Risque industriel et incendie	La zone d'étude est concernée par un aléa incendie très faible et n'est pas soumis à l'obligation de débroussaillement au vu de sa localisation. Le projet n'est pas de nature à aggraver ou propager un incendie subi dans le secteur. Au regard des dispositions de sécurité prises dans le cadre du projet, les risques que la centrale solaire soit à l'origine d'un incendie sont très limités. Le retour d'expérience sur les panneaux photovoltaïques permet de tirer les conclusions suivantes : - le risque lié à la présence des panneaux photovoltaïques est quasiment exclusivement l'incendie ; - un seul cas d'incendie sur une centrale photovoltaïque au sol recensé ; - les panneaux photovoltaïques contribuent très faiblement au développement du feu ; l'impact toxique peut être considéré comme négligeable.		Faible			Faible

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

10.1 - GENERALITES ET CONCEPT DE MESURE

En cas d'effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits, il est nécessaire de mettre en œuvre les mesures suivants :

- **Mesures de compensation (MC)** : elles visent à compenser les incidences négatives du projet sur l'environnement, s'il subsiste un dommage résiduel notable. Elles ne doivent être envisagées qu'en dernier recours. Ces mesures ont pour objectif de fournir des contreparties à des incidences dommageables non réductibles d'un projet. Les mesures de compensation peuvent être de différents types :
  - Mesures techniques : gestion, réhabilitation, création de milieux naturels,
  - Mesures à caractère réglementaire : mise en place d'une Réserve Naturelle Régionale, d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope… avec pour chacun d'eux, une participation à la gestion des terrains protégés,
  - Mesures foncières et financières : acquisition des terrains, financement de la gestion des espaces naturels,
  - Mesures à caractère « études scientifiques/recherches » : mise en place d'un programme scientifique permettant d'apporter des compléments de connaissance sur la biologie d'une espèce, réalisation d'une étude spécifique à l'espèce (bilan de la population, cartographie de l'aire de répartition effective et potentielle) ;

Il existe également un type de mesures applicables à la mise en œuvre du projet afin de tendre vers un projet présentant une plus-value environnementale :

- **Mesures d'accompagnement (MA)** : elles sont proposées par le maître d'ouvrage et permettent l'acceptabilité du projet. Elles ne sont pas de nature à éviter, réduire ou compenser les impacts du projet sur l'environnement mais ont pour vocation d'améliorer sa prise en compte dans le cadre de la mise en œuvre du projet (plus-value environnementale).

10.2 - MESURES DE COMPENSATION

Les incidences résiduelles étant faibles voire négligeable, aucune mesure compensatoire n'est préconisée dans le cadre de ce projet.

10.3 - MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

10.3.1 - Mesures concernant le milieu écologique

L'objectif de ce suivi est d'évaluer l'impact du projet sur la faune et la flore, et ainsi vérifier les prédictions faites dans le cadre de cette étude. Ce suivi sera ciblé seulement sur des groupes bioindicateurs importants au vu de la faible sensibilité de la zone révélé par l'état initial ici présenté.

Il est proposé ici de focaliser les mesures de suivi sur, d'une part,

- La mise en œuvre d'un suivi de la flore, d'une part, par placette par la méthode phytosociologique avec notamment la mesure synthétique d'un indice d'eutrophie, et, d'autre part, par évaluation annuel des effectifs de l'espèce protégée Euphorbe de Terracine ;
- Un suivi des espèces de la faune réalisant une grande partie de leur cycle de de vie dans l'emprise.

Compte tenu des enjeux et impacts limités, les suivis seront réalisés tous les ans pendant 3 ans avec la réalisation d'un bilan à la fin de la troisième année.

10.3.1.1. Suivi de la flore

MA32 **Exploitation** - Suivi de l'impact du projet sur la flore

Le protocole de suivi comprendra 10 placettes permanentes géoréférencées et agrémentées de leur emplacement précis suivant un code à déterminer et permettant de les retrouver au sein du schéma d'implantation (Ligne 10 table 2, par exemple). A partir de cet emplacement, un relevé phytosociologique comprenant une superficie opportune à déterminer (au moins 10 mètres carrés cependant) en fonction de la largeur des rangs notamment.
Au sein de ces placettes, toutes les espèces végétales seront déterminées en appliquant à chaque espèce un coefficient d'abondance-dominance (selon la méthodologie dite « sigmatiste », développée par Braun-Blanquet et utilisée en phytosociologie) :

5 : recouvrement > 3/4 de la surface de référence (> 75%)

4 : recouvrement entre 1/2 et 3/4 (50–75% de la surface de référence)

3 : recouvrement entre 1/4 et 1/2 (25–50% de la surface de référence)

2 : recouvrement entre 1/20 et 1/4 (5–25% de la surface de référence)

1 : recouvrement < 1/20, ou individus dispersés à couvert jusqu'à 1/20 (5%)

+ : Peu d'individus, avec très faible recouvrement

r : Rare

Pour chaque placette suivie, les informations minimales suivantes seront collectées :

- Date, n° placette (donc donnant le type de placette, déjà renseigné lors de l'implantation des placettes),
- Nombre d'individus suivant deux modalités : avec ou sans inflorescence + plantules
- Abondance-Dominance des espèces.

Chaque année de suivi, deux passages seront effectués par un botaniste, le premier en avril-mai, et le second en juin-juillet, afin d'inventorier les espèces à floraison précoce et celles à floraison tardive.

A partir des résultats obtenus, un indice d'héliophilie et de fertilité des sols seront mis en place dans l'objectif d'évaluer l'effet « ombrage » du parc photovoltaïque et les conséquences des travaux et de l'entretien de la végétation.

Le suivi de la population locale d'Euphorbe de Terracine sera réalisée en avril-mai lors d'une session permettant de relever les effectifs absolus de l'espèce. Les placettes de suivi flore pourront également opportunément être choisies afin d'intégrer des stations de cette espèce et permettre un suivi complémentaire moins sujet aux variations dues à l'observateur.

Coût total estimatif : 2 500 € HT/année, soit 7 500 €HT pour les 3 ans.

10.3.1.2. Suivi de la faune

MA33 **Exploitation** - Suivi de l'impact du projet sur la faune

Les invertébrés, les reptiles et les oiseaux seront étudiés par l'intermédiaire d'un cheminement pédestre au sein de l'emprise du projet. Le cheminement pédestre sera géolocalisé et le temps de parcours évalué afin que l'effort de prospection puisse se répéter à l'identique chaque année.

Concernant les invertébrés, les groupes des lépidoptères rhopalocères et des orthoptères seront étudiés en priorité.

Les reptiles seront recherchés par l'intermédiaire de plusieurs techniques :

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

Concernant les oiseaux, tous les contacts visuels et sonores avec des individus seront pris en compte.

Pour les trois groupes, une liste spécifique sera établie à la fin de chaque inventaire permettant notamment d'évaluer la présence d'espèces à enjeu au sein du parc photovoltaïque.

Chaque année de suivi, deux passages seront effectués par un naturaliste, le premier en avril-mai, et le second en juin-juillet, afin d'inventorier les espèces précoces (notamment sédentaires) et tardives (par exemple migratrices). Les chiroptères seront également étudiés au travers d'un passage nocturne entre juin et août (période de parturition, la plus sensible).

Coût total estimatif : 4 000 € HT/année, soit 12 000 € HT pour les 3 années.

10.3.2 - Mesures concernant le milieu humain

MA34 **Conception** - Mise en place d'un panneau informatif et pédagogique en bordure du site, le long de la piste cyclable qui longe le boulevard Louis Noguères à l'ouest

Une piste cyclable longe le projet. La bordure de cette voie pourra être aménagée à l'aide d'un panneau didactique d'information et d'orientation pour le public.

Il permettra d'une part une signalisation pour avertir des risques électriques liés à la présence de la centrale photovoltaïque et d'autre part il aura un rôle informatif et pédagogique quant à la préservation de l'environnement. En effet, les centrales photovoltaïques peuvent jouer un rôle de sensibilisation sur la nécessité de préserver notre environnement et nos ressources. Elles rappellent la nécessité d'appréhender et de consommer l'électricité d'une manière différente : plus sobrement et plus rationnellement. Ce panneau didactique permettra ainsi d'utiliser le site comme une vitrine pour la sensibilisation du grand public au développement des énergies renouvelables.

Une piste cyclable permet un mode de déplacement doux qui permet notamment de découvrir des territoires et la présence d'un panneau didactique et informatif complète la simple contemplation d'un paysage en expliquant les activités et usages locaux du territoire. L'empreinte de l'Homme n'est ainsi plus uniquement perçue comme modifiant un paysage et le public est alors plus à même de discerner l'intérêt d'une activité.

Les actions en termes de connaissance et de préservation de la biodiversité pourront également être présentées.

Le coût d'un panneau informatif et pédagogique est estimé à 1 500 € HT.

11 - PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT ACTUEL ET L'EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

11.1 - METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT INITIAL

11.1.1 - Consultation des services de l'état

Dans le cadre de la présente étude, les différents services de l'état ont fait l'objet d'une consultation concernant les contraintes et servitudes leur appartenant :

- Agence Régionale de Santé – ARS,
- BRGM – Cartes géologiques de la France et notices explicatives,
- Chambre de Commerce et d'Industrie,
- Comité Départemental du Tourisme – CDT,
- Conseil départemental,
- Direction Départementale des Territoires – DDT,
- Direction Régionale de Affaires Culturelles – DRAC,
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement – DREAL,
- Direction Générale de l'Aviation Civile – DGAC,
- Service Départemental d'Incendie et de Secours – SDIS,
- Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine – SDAP.

11.1.2 - Recueil de données

11.1.2.1. Généralités

Les données recueillies et analysées sont de trois types :

⇨ **Les données bibliographiques :** Elles sont souvent globales et concernent le département voire la région. Elles ne peuvent pas suffire pour déterminer les caractéristiques du milieu au niveau du site en projet. Les limites de ces données peuvent être en partie levées par la recherche d'éléments complémentaires :

- les données sur la géologie régionale,
- les données climatiques,
- les données concernant le tourisme local, le patrimoine bâti et naturel.

⇨ **Les données issues d'études réalisées sur le site** : elles sont spécifiques au secteur étudié, l'acquisition ayant été motivée par la mesure ou le suivi d'un problème particulier, notamment :

- l'inventaire du patrimoine écologique et la caractérisation des paysages,
- les données hydrologiques et les données sur la population et l'économie locale.

⇨ **Les informations recueillies au cours d'investigations de terrain** (études techniques) comme cela fut le cas pour :

- l'analyse de la flore et les observations de la macrofaune terrestre,
- l'analyse du paysage,
- l'analyse du fonctionnement hydrologique local.

A partir de ces données, les éléments du contexte actuel ont été confrontés aux éléments afférents au projet.

11.1.2.2. Limites des données bibliographiques et des investigations de terrain

Les effets du projet ne peuvent être déterminés que dans les limites de précision de l'état initial réalisé. Les thèmes principaux abordés ont été étudiés à partir des données bibliographiques, des études antérieures et des investigations de terrain.

> Données bibliographiques

Il ne s'agit pas forcément de données ni récentes, ni précises. Toutefois les thèmes majeurs font l'objet d'une expertise de terrain lorsque c'est nécessaire.

> Investigations de terrain

Les observations de terrain permettent de déterminer les composantes principales de l'environnement local et les relations qui peuvent exister entre ces composantes et le projet. Elles sont ponctuelles dans le temps et dans l'espace. Elles sont un complément indispensable des données bibliographiques.

11.1.3 - Matériels employés

11.1.3.1. Outils spécifiques pour études hydrogéologiques et hydrologiques

- ✓ Logiciel de modélisation 2D d'aquifères - ASM 6.0
- ✓ Logiciel de modélisation 2D et 3D – GMS 5.1 MODFLOW
- ✓ Logiciel d'interprétation hydrochimique – DIAGRAMME (LHA)
- ✓ Logiciel de modélisation géostatistique – SURFEUR 7
- ✓ Logiciel HEC RAS
- ✓ 2 sondes piézométriques 50 m et 250 m
- ✓ Appareils de mesure : pH-mètre ; Oxymètre ; Conductivimètre
- ✓ Appareil de mesure des courants aérien et hydraulique
- ✓ Perméamètre (Méthode Porchet)

11.1.3.2. Logiciels de topographie, SIG et modélisation du Paysage

- ✓ Logiciels de topographie : CORALIS (Topomine) et COVADIS
- ✓ Logiciel SIG : Mapinfo et QGIS
- ✓ LANDSIM3D (imagerie de synthèse)

11.1.4 - Méthodologie par thème dans l'état initial

11.1.4.1. Milieu physique

Climatologie

Les données utilisées pour la présentation climatologique du site proviennent de la station météorologique de Perpignan située à environ 3 km à l'ouest de la zone d'étude (latitude : 42°44'12''N, longitude : 2°52'18'').

Les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de l'étude des différents thèmes de l'étude d'impact et à la compréhension du climat local.

Topographie et Pédologie

Les données topographiques sont issues d'une base de données large : le MNT de l'IGN maille 75 mètres et de données spécifiques au site : topographie de géomètre (photogrammétrie ou levés de terrain).

Les données pédologiques sont issues des données bibliographiques générales (Carte pédologique de France au 1/100 000, INRA et Base de données GISSOL), ainsi que des reconnaissances réalisées sur le terrain.

Les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

Géologie et Hydrogéologie

Les données géologiques proviennent de l'analyse de la carte géologique au 1 / 50 000 de Perpignan (feuille n°1091 BRGM) et de la base de données INFOTERRE (BRGM).

La description du contexte hydrogéologique a été appréhendée par l'analyse et la synthèse de données bibliographiques issues de la carte géologique au 1 / 50 000 de Perpignan (feuille n°1091 BRGM), de la base de données INFOTERRE (BRGM) et de l'ouvrage « Aquifères et Eaux souterraines en France » du BRGM (Mars 2006), du SDAGE RM, du site ADES-EAUFRANCE, de la Banque du Sous-sol du BRGM. Cette analyse bibliographique a été complétée par des investigations de terrain.

L'évaluation des enjeux géologiques et hydrogéologiques a été réalisée par MICA Environnement. Les données recueillies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

Hydrologie

Le contexte hydrologique local à l'échelle du secteur et à l'échelle du site a été étudié sur la base de la description du réseau hydrographique, complétée par la carte IGN au 1/25 000.

Les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

Milieu atmosphérique

Aucune mesure ou investigation particulière n'a été entreprise afin de caractériser ce thème. Malgré l'activité liée à la proximité du boulevard Louis Noguères, ce thème ne justifie pas l'acquisition de données précises pour être décrit au vu des enjeux inhérents au type de projet considéré.

11.1.4.2. Milieu naturel

L'étude du milieu naturel a été réalisée par le bureau d'études Nymphalis. Cette étude est présentée intégralement en annexe. La méthodologie utilisée pour l'étude du milieu naturel y est renseignée.

11.1.4.3. Sites et paysages

Le contexte et les qualités paysagères du site ont été appréhendés au travers le recueil de données bibliographiques issues de l'Atlas Régional des Paysages des Pyrénées-Orientales, de la DREAL Occitanie ainsi que de données diffuses.

Cette approche bibliographique est accompagnée d'une reconnaissance de terrain (Reportage photographique à la focale 50) et d'une étude des enjeux de perceptions visuelles vis-à-vis des Monuments Historiques, des sites patrimoniaux et des éléments sensibles du paysage aboutissant à une description de la structure et des entités paysagères ainsi qu'à une analyse de la dynamique, des valeurs et des enjeux paysagers.

Cette étude de terrain est réalisée sur la base de déplacements en voiture et à pied dans une aire d'étude élargie. Cette étude vise à identifier dans un premier temps les secteurs présentant un enjeu (habitations, routes, chemins de randonnées, points de vue panoramique, lieux fréquentés par les touristes, …) depuis lesquels le site est visible. Pour cela, des déplacements sur le site même d'implantation sont réalisés en amont afin de définir les secteurs perçus depuis le site ; puis des déplacements sont réalisés dans l'aire d'étude afin de valider la perception du site depuis ces secteurs et de caractériser la perception visuelle du site. L'étude de perception visuelle est réalisée suivant 4 niveaux de perception :

- Les perceptions *exceptionnelles* liées à la présence de points de vue dominants présentant une valeur panoramique dépendante de leur intérêt social, culturel, patrimonial et/ou touristique ;
- Les perceptions *éloignées* définies dans un rayon entre 3 et 5 km (et plus), en fonction des caractéristiques locales ;
- Les perceptions *moyennes* définies dans un rayon de 1 à 3 km autour du site ;
- Les perceptions *immédiates* définies dans un rayon d'environ 1 km et moins.

Préalablement à cette phase de terrain, une analyse assistée par ordinateur (COVADIS) de la topographie locale, sur la base d'un MNT élargi, permet de définir les grands secteurs d'inter-visibilité.

L'étude paysagère et l'analyse de la visibilité ont été réalisées sur la base des guides méthodologiques existants, notamment le « Guide de l'étude d'impact pour les installations photovoltaïques au sol » (MEDDTL - Avril 2011).

11.1.4.4. Milieu humain

Le milieu humain a été abordé sur la base de données bibliographique issue de l'INSEE, d'AGRESTE, du résultat de la consultation des différents services de l'Etat et de données diffuses. Aucune investigation complémentaire de terrain (enquête sociologique) n'a été menée dans le cadre de cette étude.

Les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

Une étude de réverbération a été menée afin de vérifier la compatibilité du projet avec la présence de l'aéroport de Perpignan à moins de 3 km du projet au nord-ouest. De même la proximité immédiate du boulevard Louis Noguères nécessitait de vérifier le risque d'éblouissement pour les véhicules empruntant cette voie. Ces études de réverbérations ont été réalisées par le Cabinet Solaïs et sont présentées intégralement en annexe de la présente étude d'impact. La méthodologie employée y est renseignée.

11.1.4.5. Hygiène, santé et sécurité

L'évaluation des risques sur la santé, le voisinage et l'environnement a été réalisée sur la base des éléments recueillis dans le cadre de l'étude du thème « Milieu humain » corrélée à des données bibliographiques générales relatives aux centrales solaires au sol et spécifiques relatives aux éléments constitutifs de ces installations.

Bien que ne constituant pas une étude de risques détaillée, les éléments présentés analysent les principaux risques du projet sur l'environnement, le voisinage et la santé (risque de pollution, champs électromagnétiques) et ce en mode de fonctionnement normal et en cas d'accident (incendie, agressions climatiques).

Les données fournies paraissent suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

11.2 - METHODE D'EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

11.2.1 - Méthode d'identification des incidences

L'identification des incidences attribuables au projet est basée sur l'analyse des effets positifs ou négatifs résultant des interactions entre le milieu touché et l'activité industrielle.

Les sources potentielles d'impacts liées au projet sont définies comme l'ensemble des activités prévues lors des phases de chantier, d'exploitation et de remise en état qui constituent le projet. Les conséquences de ces impacts peuvent être positives ou négatives.

Deux types d'incidences différentes peuvent être engendrées par le projet. Les impacts directs traduisent une conséquence immédiate du projet dans l'espace et dans le temps : impacts structurels (consommation d'espace, disparition d'espèces…) et impacts fonctionnels (production de déchets, modification des flux de circulation…). Les impacts indirects découlent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un impact direct : la disparition d'une espèce suite à la destruction de son habitat (impact indirect négatif) ou la dynamisation du contexte socio-économique local (impact indirect positif) par exemple.

Les impacts propres au projet peuvent également s'additionner aux impacts d'une autre activité industrielle existante dans les environs du projet, on parle alors d'impacts cumulatifs. Par ailleurs, la durée d'expression d'un impact peut être variable et elle n'est en rien liée à son intensité. Il existe des impacts temporaires ou permanents. L'impact temporaire est limité dans le temps et ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée, comme pendant la phase travaux par exemple.

11.2.2 - Méthode d'évaluation des incidences

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les incidences environnementales temporaires et permanentes, directes et indirectes, identifiées pour le projet repose sur l'appréciation de l'intensité, de l'étendue et de la durée de l'impact appréhendé. Cette appréciation s'appuie sur les enjeux environnementaux identifiés lors de l'étude de l'état initial et évalue les effets du projet sur la base :

- ✓ d'opinions des experts de MICA Environnement, Nymphalis, Solaïs et 2BR,
- ✓ de modèles qualitatifs principalement concernant le paysage (appareil reflex Nikon D80, Objectif 18-105, reportage photographique à la focale 50, emploi des logiciels Scketchup et Photoshop pour les photomontages). L'emploi de modélisation est également possible principalement concernant l'hydrologie, la stabilité, les émissions sonores et le paysage,
- ✓ des retours d'expériences existants pour des installations de même nature et accessibles dans la bibliographie,
- ✓ l'utilisation de systèmes d'information géographiques (Mapinfo, QGIS) principalement pour le paysage, le milieu naturel et le milieu humain.

L'interaction entre l'intensité, l'étendue et la durée permet de définir le niveau d'importance de l'impact affectant une composante environnementale.

11.3 - PRINCIPALES DIFFICULTES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES RENCONTREES POUR LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

La réalisation de l'étude d'impact environnemental et notamment les différentes études techniques mises en œuvre sur les diverses thématiques abordées (hydrologie, paysage, écologie…) n'ont pas fait l'objet de difficultés techniques et/ou scientifiques majeures au cours de leur élaboration. Aucune difficulté susceptible de remettre en cause l'objectivité et la précision des résultats obtenus n'a été rencontrée.

La limite des différentes méthodes employées pour l'étude des différents thèmes a été précisée dans le chapitre précédent.

D'une manière générale, les méthodologies d'étude ainsi que les techniques employées et préconisées sont issues des meilleures techniques disponibles.

11.4 - DOCUMENTS ET OUVRAGES CONSULTES

Association des Paysagistes Conseils de l'Etat, Les paysages de l'énergie solaire, Décembre 2010.

Environnement CANADA/Santé CANADA, Acétate de vinyle – N°CAS108-05-4, Novembre 2008.

MEDDTL, Guide de l'étude d'impact pour les installations photovoltaïques au sol, Avril 2011.

MEDDAAT, Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - L'exemple allemand, 2007.

www.photovoltaique.info

Atlas des paysages des Pyrénées-Orientales

Photographies historiques, IGN

Dossier Départemental des Risques Majeurs, Préfecture 66, Novembre 2012

Plans régionaux, Schémas départementaux.

12 - NOMS ET QUALITE DES AUTEURS DES ETUDES TECHNIQUES ET DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

12.1 - EQUIPE PROJET

La conception du projet de centrale solaire de Perpignan et l'étude d'impact associée ont été menée par l'équipe projet suivante :

- **Jean-Baptiste SAMSON,** Chef de Projets de la société QUADRAN,
- **Julie CALESTREME**, Chef de Projets de MICA Environnement,
- **Christophe SAVON,** Directeur d'études de Nymphalis.

12.2 - AUTEURS DES ETUDES TECHNIQUES

Les études techniques ont été réalisées par le bureau d'études **MICA Environnement en partenariat avec 2BR :**

- **Julie CALESTREME** : Ingénieur environnement – *j.calestreme@mica-environnement.com*
- **Julien LOZAT :** Ingénieur géotechnicien et hydrologue – *j.lozat@mica-environnement.com*
- **Laurent SZULAK** *:* Technicien géologue – *l.szulak@mica-environnement.com*
- **Sébastien CARMINATI** : Cartographe – *s.carminati@mica-environnement.com*

En partenariat avec la société 2BR pour la réalisation des photomontages :

- **Nicolas ROUCHE** *:* Chargé de projets en paysage – *nicolas.rouche@2br.fr*

MICA ENVIRONNEMENT et 2BR

Ecoparc Phoros – Route de Saint-Pons
34600 BEDARIEUX

L'expertise écologique a été réalisée par le bureau d'études **NYMPHALIS** :

- **Christophe SAVON :** Ecologue naturaliste – *christophe.savon@nymphalis.fr*
- **Marine PARIS :** Chargée d'étude faune – marine.paris@nymphalis.fr

Nymphalis

209 rue Jean Bart, Bâtiment Agora 1A
31 670 LABEGE

L'étude de réverbération a été réalisée par le bureau d'études **SOLAIS** :

- **Christophe VERNAY:** *christophe.vernay@solais.fr*

SOLAIS

Immeuble Atlantis 2
55 allée Pierre Ziller
06560 Sophia Antipolis

12.3 - REDACTEUR DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

La rédaction de l'étude d'impact environnemental a été réalisée par le bureau d'études **MICA Environnement :**

- **Julie CALESTREME** : Ingénieur environnement – *j.calestreme@mica-environnement.com*

MICA ENVIRONNEMENT

Ecoparc Phoros – Route de Saint-Pons
34600 BEDARIEUX

ANNEXES

Volet Milieu naturel de l'étude d'impact et évaluation des incidences Natura 2000 - NYMPHALIS	Document n°18.182/ 10
Note de calcul du volume des pieux d'ancrage du projet dans le bassin Bel-Air	Document n°18.182/ 28
Etude de Réverbération Aérodrome Perpignan Rivesaltes – SOLAIS	Document n°18.182/ 30
Etude de Réverbération Route Départementale RD82 – SOLAIS	Document n°18.182/ 31

Volet Milieu naturel de l'étude d'impact et évaluation des incidences Natura 2000 - NYMPHALIS	Document n°18.182/ 10

Quadran
GROUPE DIRECT ENERGIE

Nymphalis

PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL DE BEL AIR PERPIGNAN (66)

Volet Milieu Naturel de l'Etude d'Impact

Réf. étude : 130-Etude-Quadran-Perpignan-66

NYMPHALIS
Bâtiment Agora,
209 rue Jean Bart
31670 Labège

Nymphalis
écologie coopérative

Projet de Centrale Photovoltaïque de Bel Air – commune de Perpignan (66)

Volet Milieu Naturel de l'Étude d'Impact (Art. L.122-1 du Code de l'Environnement)

Réalisé pour le compte de Quadran

Citation recommandée	NYMPHALIS, 2019. Projet de parc photovoltaïque au sol de Perpignan (66) - Volet Milieu Naturel de l'Etude d'Impact. 89 p.	
Date	29 juillet 2019	
Version	Version n°4	
Nom du fichier	130-1907-VMNEI-Quadran-Perpignan-V3	
Client	Quadran	
Rédaction	Romain LEJEUNE	romain.lejeune@nymphalis.fr
	Marine PARIS	marine.paris@nymphalis.fr
Contrôle qualité/cartographie	Mélanie OLIVERA	melanie.olivera@nymphalis.fr

NYMPHALIS

SARL-SCOP à capital variable
Siège social : 209 rue Jean Bart, bâtiment Agora 1A, 31670 LABEGE
R.C.S. de TOULOUSE
N.A.F. : 7112B Ingénierie, études techniques
TVA intracommunautaire : FR56808809909

SIRET : 808 809 909 00035
Téléphone : 06-79-44-36-61
contact@nymphalis.fr
http://nymphalis.fr/

Table des matières

PREAMBULE 5

1. RESUME NON TECHNIQUE 6

1.1. METHODES D'INVENTAIRES 6
1.2. PRINCIPAUX ENJEUX ECOLOGIQUES RELEVES 6
1.3. ÉVALUATION DES IMPACTS BRUTS 6
1.4. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 7
1.5. MESURES DE SUIVI 7

2. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE 8

2.1. CONTEXTE GENERAL 8
2.2. SITUATION DU SECTEUR D'ETUDE PAR RAPPORT AUX PERIMETRES A STATUT 9

3. METHODES 15

3.1. DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE 15
3.2. QUALIFICATION DES INTERVENANTS 15
3.3. METHODES D'INVESTIGATION DE TERRAIN 16
3.4. METHODE D'ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES DU SITE 21
3.5. ANALYSE DES IMPACTS 23
3.6. DIFFICULTES DE NATURE TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE 24

4. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE 25

4.1. HABITATS NATURELS 25
4.2. FLORE 31
4.3. INVERTEBRES 36
4.4. AMPHIBIENS ET REPTILES 37
4.5. OISEAUX 41
4.6. MAMMIFERES 44
4.7. CONTINUITES ECOLOGIQUES 47
4.8. ÉVOLUTION DES HABITATS NATURELS 49
4.9. SYNTHESE DES ENJEUX 49

5. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS 49

5.1. DESCRIPTION DU PROJET 49
5.2. IMPACTS BRUTS SUR LES HABITATS NATURELS 58
5.3. IMPACTS BRUTS SUR LA FLORE 58
5.4. IMPACTS BRUTS SUR LES INVERTEBRES 60
5.5. IMPACTS BRUTS SUR LES AMPHIBIENS 60
5.6. IMPACTS BRUTS SUR LES REPTILES 60
5.7. IMPACTS BRUTS SUR LES OISEAUX 61
5.8. IMPACTS BRUTS SUR LES MAMMIFERES 61
5.9. IMPACTS BRUTS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES 62

6. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 65

6.1. MESURES D'EVITEMENT 65
6.2. MESURES DE REDUCTION 65

7. ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS 71

8. EVALUATION SIMPLIFIEE DES INCIDENCES NATURA 2000 74

9. SUIVI DE L'IMPACT DU PROJET 74

10. COUT TOTAL ESTIMATIF DES MESURES ECOLOGIQUES 75

11. GLOSSAIRE 76

12. ANNEXES 78

12.1. RESSOURCE DOCUMENTAIRE 78
12.2. LISTE ET STATUT DES ESPECES OBSERVEES 80

Table des tableaux

Tableau 1 : Analyse du lien écologique entre la zone d'étude et les différents périmètres à statut 9
Tableau 2 : Dates et détails des prospections écologiques 16
Tableau 3 : Grands types d'habitats présents au sein de la zone d'étude rapprochée 27
Tableau 4 : Récapitulatif des espèces de flore à enjeu présentes dans la zone d'étude 34
Tableau 5 : Récapitulatif des espèces d'amphibiens et reptiles à enjeu avérées dans la zone d'étude 39
Tableau 6 : Récapitulatif des espèces d'oiseaux à enjeu avérées dans la zone d'étude 42
Tableau 7 : Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau des points d'écoute active 44
Tableau 8 : Niveau d'activité de chauves-souris enregistré au niveau des points d'écoute active 44
Tableau 9 : Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau du point d'écoute passive 45

Tableau 10 : Niveau d'activité de chauves-souris enregistré au niveau du point d'écoute passive 46
Tableau 11 : Analyse des impacts bruts du projet 63
Tableau 12 : Proposition indicative d'un calendrier général prévisionnel des travaux d'implantation du projet 70
Tableau 13 : Analyse des impacts résiduels du projet de centrale photovoltaïque . 71
Tableau 14 : Récapitulatif du coût estimatif de la mise en œuvre des mesures écologiques 75

Table des cartes

Carte 1 : Localisation de la zone d'étude 8
Carte 2 : Localisation de la zone d'étude par rapport aux sites Natura 2000 13
Carte 3 : Localisation de la zone d'étude par rapport aux ZNIEFF 14
Carte 4 : Localisation des points d'écoute relatifs à l'expertise des chauves-souris 20
Carte 5 : Analyse diachronique de l'évolution des habitats de la zone d'étude et de ses environs proches 26
Carte 6 : Cartographie des habitats naturels de la zone d'étude 30
Carte 7 : Localisation des enjeux relatifs à la flore 35
Carte 8 : Cartographie des enjeux relatifs aux reptiles dans la zone d'étude 40
Carte 9 : Cartographie des enjeux relatifs aux oiseaux dans la zone d'étude 43
Carte 10 : Localisation de la zone d'étude par rapport à la trame Verte et Bleue du SRCE Languedoc-Roussillon 48
Carte 11 : Plan-masse du projet 57
Carte 12 : Superposition des emprises du projet sur les stations d'Euphorbe de Terracine 59

Préambule

La société QUADRAN Groupe Direct Energie développe un projet de centrale photovoltaïque sur la ville de Perpignan dans le département des Pyrénées-Orientales (66). Ce projet est soumis à une procédure d'étude d'impact en accord avec l'article L. 122-1 du Code de l'Environnement.

Dans le cadre de ce projet, la société QUADRAN Groupe Direct Energie a mandaté le bureau d'études Nymphalis afin de réaliser le volet « milieu naturel » de l'étude d'impact.

Quatre écologues aux compétences naturalistes complémentaires ont mené cette expertise entre les mois d'avril et août 2018 permettant de caractériser les habitats naturels au sein de la zone d'étude, de procéder à un relevé de la flore et de la faune présente, d'évaluer l'état de conservation des habitats et de caractériser et hiérarchiser les enjeux écologiques.

La présente étude intègre également des données d'observation pertinentes, réalisées, en partie au sein de notre zone d'étude, par un groupement de bureau d'études naturalistes (Hysope/Geoflore) de janvier à août 2017. Notre zone d'étude représente environ la moitié de la superficie étudiée par ce groupement.

Ce rapport constitue le volet « milieu naturel » de l'étude d'impact.

1. Résumé Non Technique

Le bureau d'études en écologie Nymphalis a été missionné par la société QUADRAN afin de réaliser le volet écologique de l'étude d'impact d'un projet de parc photovoltaïque sur la commune de Perpignan dans le département des Pyrénées-Orientales (66).

Ceci est un résumé synthétique de l'étude détaillée par la suite.

1.1. Méthodes d'inventaires

Quatre écologues aux compétences naturalistes complémentaires sont intervenus sur site entre les mois d'avril et d'août 2018 afin de réaliser une caractérisation des habitats naturels, une délimitation des zones humides et un inventaire de la flore et de la faune (invertébrés, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères).

Les inventaires étaient aussi bien diurnes que nocturnes et ont été réalisés par l'intermédiaire de protocoles adaptés et sous des conditions météorologiques favorables.

Ces inventaires couvrent les deux saisons, printemps et été, les plus favorables à la détection des espèces patrimoniales attendues dans ce secteur biogéographique et compte tenu de la qualité des habitats semi-naturels représentés.

Ces inventaires viennent compléter les données acquises par le bureau d'études Hysope/Geoflore sur le même site de janvier à août 2017.

A l'issue de ces inventaires de terrain, un diagnostic écologique a été rédigé et deux listes d'espèces ont été dressées (cf. annexe).

1.2. Principaux enjeux écologiques relevés

La zone d'étude n'intercepte aucun périmètre à statut. Les périmètres les plus proches sont à environ 3 km et concernent des habitats – mares temporaires méditerranéennes – et espèces que nous ne retrouvons pas dans la zone étudiée.

La zone d'étude rapprochée du projet est occupée essentiellement par des habitats issus d'une artificialisation profonde et durable des sols avec la mise en place de fosses servant de bassin de rétention des eaux pluviales liés à un accroissement local rapide et intense des espaces urbanisés. Aussi, aucun habitat (au sens de la communauté végétale) ne présente, en soi, un enjeu notable de préservation au sein du contexte écologique local. Les espèces accueillies sont des espèces pour la plupart pionnières et communes.

A l'issue des prospections naturalistes menées par les naturalistes de Nymphalis, nous pouvons retenir que :

- Les habitats naturels de la zone d'étude sont majoritairement constitués par des habitats pionniers et nitrophiles désormais peu accueillants pour la biodiversité locale même non patrimoniale ;
- Une espèce végétale patrimoniale protégée, l'Euphorbe de Terracine, est abondante sur le site, notamment au niveau des végétations pionnières qui colonisent les talus ;
- Les vignobles alentour abritent potentiellement la reproduction de l'Œdicnème criard, espèce d'oiseau à fort enjeu local de conservation. Cependant, la sensibilité potentielle de cette espèce au projet envisagé ici demeure vraisemblablement limitée.

1.3. Évaluation des impacts bruts

Le projet a été superposé à l'ensemble des enjeux écologiques relevés.

Le projet s'inscrit essentiellement au sein d'habitats récemment remaniés ou d'habitats herbacés gérés ou délaissés qui ne représentent pas d'enjeu écologique prégnant.

Les principaux impacts seront liés à la phase de travaux, qui vont occasionner une altération d'habitat d'espèce, un dérangement et une mortalité potentielle d'individus en fonction de la date des travaux, et à la phase d'exploitation avec perte d'habitat pour certaines espèces.

Ces impacts sont jugés potentiellement notables pour seulement quelques entités écologiques évaluées considérant, d'une part, un évitement des stations d'Euphorbe de Terracine, et, d'autre part, la trajectoire évolutive des habitats sans aménagement :

- Impact faible de la destruction de nichée d'espèces non sensibles comme la Cisticole des joncs ou le Cochevis huppé.

1.4. Mesures d'évitement et de réduction

L'implantation du projet a été définie en prenant en compte les enjeux écologiques relevés à l'issue des inventaires naturalistes.

Cette implantation évite les stations d'Euphorbe de Terracine relevées aussi bien en 2017 qu'en 2018. Cette démarche constitue la mesure d'évitement du projet.

Afin de réduire le niveau d'impact, d'une part, sur les populations d'espèces pour lesquelles un impact significatif est pressenti, et, d'autre part, sur les autres espèces de la faune ordinaire, 3 mesures réductrices ont été élaborées :

- MR1 : Adaptation du calendrier des travaux visant à éviter que les travaux ne soient réalisés en période sensible de nidification de l'avifaune, d'activité des reptiles ;
- MR2 : Perméabilité et gestion écologique de la centrale photovoltaïque visant à adapter la clôture au passage de la petite faune et à gérer de façon extensive les milieux au sein de la centrale photovoltaïque ;
- MR4 : Mise en place d'une assistance écologique en phase de travaux visant notamment à accompagner le maître d'ouvrage dans la mise en œuvre des mesures précédentes et des mesures environnementales complémentaires importantes comme la prise en compte d'espèces végétales invasives.

Ces mesures vont permettre de réduire de façon significative les impacts du projet sur la biodiversité locale. Considérant leur bonne application, les impacts résiduels du projet sur les habitats naturels, la faune et la flore seront vraisemblablement négligeables à nuls et donc non significatifs concernant une éventuelle altération des populations locales des espèces concernées (échelle locale = communale à supra-communale suivant espèce considérée). Le projet ne nécessite alors pas la mise en œuvre de mesures compensatoires.

1.5. Mesures de suivi

Un suivi écologique permettra de vérifier les hypothèses d'impacts formulées dans le cadre de l'étude écologique. Ce suivi sera ciblé seulement sur des groupes bioindicateurs importants au vu de la faible sensibilité de la zone révélé par l'état initial ici présenté.

Il est proposé ici de focaliser les mesures de suivi sur, d'une part,

- La mise en œuvre d'un suivi de la flore par placette par la méthode phytosociologique avec notamment la mesure synthétique d'un indice d'eutrophie. En complément un suivi des stations d'Euphorbe de Terracine sera mis en place ;
- Un suivi des espèces de la faune réalisant une grande partie de leur cycle de de vie dans l'emprise.

Ces suivis seront réalisés tous les ans pendant les 3 premières années d'exploitation.

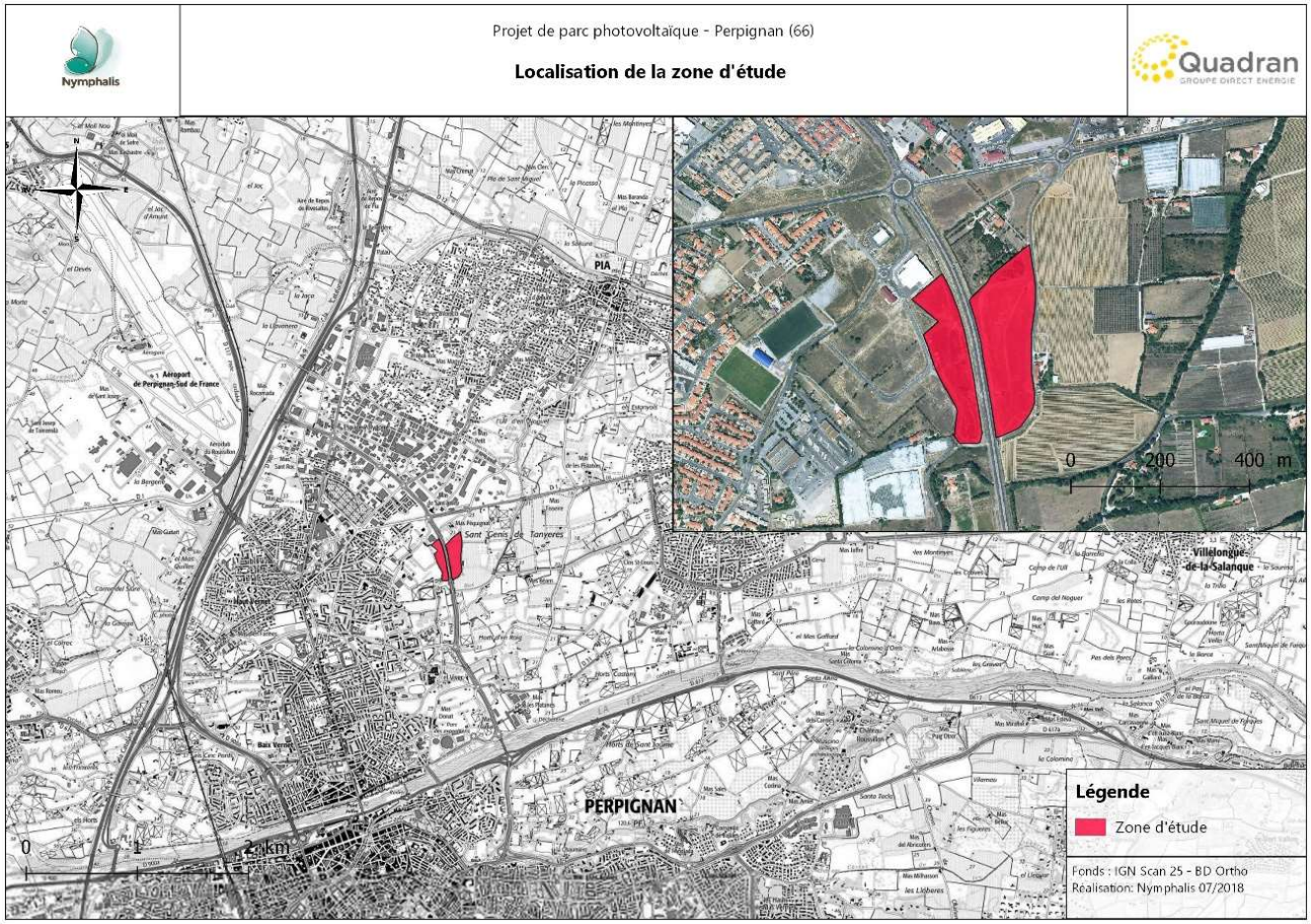
2. Présentation du secteur d'étude

2.1. Contexte général

La zone d'étude, d'une superficie d'environ 7 ha, est intégrée à la plaine du Roussillon, vaste ensemble plan couvert d'alluvions et de colluvions issus du démantèlement pyrénéen. La zone d'étude se situe au niveau d'alluvions anciennes de la moyenne terrasse de la Têt, riches en galets et nappes de cailloutis. Il s'agit d'un des secteurs les plus arides et chauds de France ; ce qui se traduit par la présence d'un certain nombre d'espèces plus répandues et communes au sud, notamment dans l'est de la Péninsule ibérique. L'arboriculture irriguée et la viticulture sont les produits agricoles essentiels de cette plaine.

La zone a été remaniée récemment en profondeur pour constituer des bassins de rétention des eaux pluviales. Les habitats sont actuellement des friches rudérales situées au niveau de la terrasse excavée. La rétention d'eau demeure très limitée au sein de ces bassins avec seulement quelques flaques et le drain central qui manifeste une hydromorphie patente. Les zones humides ainsi constituées sont très ténues et n'ont qu'un intérêt limité pour les faunes et flores sauvages qui leur sont associées localement.

La végétation potentielle est constituée par la chênaie méditerranéenne (Chêne vert *Quercus ilex* ou Chêne liège *Quercus suber*) accompagnée de ses faciès de dégradation que sont les pelouses sèches et les maquis. Ainsi, en l'absence de perturbations anthropiques ou naturelles (feu, pastoralisme, cultures, etc.), une chênaie s'étendrait sur l'ensemble de la zone d'étude. Nous sommes à ce jour bien éloigné de cet état climacique avec la présence de milieux très perturbés par l'Homme. Du point de vue biogéographique, la zone d'étude est intégrée au domaine ibéro-languedocien de l'étage méso-méditerranéen inférieur. L'altitude est très faible – 20 m – et varie artificiellement avec le creusement des bassins.



Carte 1 : Localisation de la zone d'étude

2.2. Situation du secteur d'étude par rapport aux périmètres à statut

La position du secteur d'étude par rapport aux périmètres à statut environnemental a été étudiée. Nous nous sommes plus particulièrement attachés à la prise en compte des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de seconde génération et des sites Natura 2000.

Le tableau ci-après formule une analyse du lien écologique entre la zone d'étude et les différents périmètres à statut interceptés ou localisés à proximité de celle-ci (rayon de 10 km). Les cartes ci-après permettent de localiser la zone d'étude par rapport à ces périmètres.

Tableau 1 : Analyse du lien écologique entre la zone d'étude et les différents périmètres à statut

NOM DU SITE	DISTANCE AVEC LA ZONE D'ETUDE	CARACTERISTIQUES	LIEN ECOLOGIQUE
Le(s) site(s) Natura 2000			
ZSC FR9102001 – Friches humides de Torremilla	3,4 km	Site de près 28,5 ha qui renferme 4 mares temporaires méditerranéennes à Isoète sétacé *Isoetes setacea* et des stations éparses de Fougère d'eau à poils rudes *Marsilea strigosa*, espèces devenues très rares du fait de la régression drastique de ce type très particulier de milieu.	**Eloignement du site, aucun habitat en commun**
ZPS FR9110111 – Basses Corbières	10,1 km	Site de plus de 29 000 ha, massif constitué d'un ensemble de collines à la limite des départements des Pyrénées-Orientales et de l'Aude. Les paysages y sont constitués de vastes ensembles de garrigues, plus ou moins fermés du fait de la régression du pastoralisme. Les massifs calcaires sont entaillés de profonds vallons et parfois de gorges. Cette zone a été désignée en particulier pour la conservation des rapaces : l'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata*, l'Aigle royal *Aquila chrysaetos*, le Grand-duc d'Europe *Bubo bubo*, le Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus*, le Faucon pèlerin *Falco peregrinus*, le Busard cendré *Circus pygargus* et l'Aigle botté *Aquila pennata*. La fréquentation du site par les vautours est de plus en plus régulière : Vautour percnoptère *Neophron percnopterus*, Vautour fauve *Gyps fulvus*, Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* et même Vautour moine *Aegypius monachus*. Ce site est également très intéressant pour les passereaux des milieux ouverts comme l'Alouette lulu *Lullula arborea*, le Pipit rousseline *Anthus campestris*, le Bruant ortolan *Emberiza hortulana* et tout particulièrement le Cochevis de Thékla *Galerida theklae* et le Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*, pour lesquelles la population nichant sur le site constitue plus de la moitié de la population française. Cette ZPS constitue également un bastion français pour les fauvettes méditerranéennes : Fauvette pitchou *Sylvia undata*, Fauvette orphée *Sylvia hortensis* et Fauvette à lunettes *Sylvia conspicillata.*	**Eloignement du site, aucun habitat en commun**
ZSC FR9101463 – Complexe lagunaire de Salses	10 km	D'une surface de 7 800 ha, ce site est une zone littorale associant des milieux dunaires caractéristiques du littoral roussillonnais (présence d'associations végétales endémiques du roussillonnais) et des milieux humides littoraux (prés salés, sansouires). Elle se présente en plusieurs bassins différemment alimentés en eau ce qui favorise l'installation de formations végétales très variées, tant aquatiques, herbiers de Zostère naine *Zostera noltii*, tapis de charas, que palustres, sansouires, roselières, scirpes, jonçaies. Les îlots de	**Eloignement du site, aucun habitat en commun**

NOM DU SITE	DISTANCE AVEC LA ZONE D'ETUDE	CARACTERISTIQUES	LIEN ECOLOGIQUE
		pelouses méditerranéennes sont des hauts lieux de conservation d'espèces végétales rares et menacées en Languedoc-Roussillon et en France. Ces milieux aquatiques favorisent aussi la présence de deux espèces de tortues patrimoniales à enjeu : la Cistude d'Europe *Emys orbicularis*, et l'Emyde lépreuse *Mauremys leprosa*. C'est aussi l'habitat d'une libellule d'intérêt communautaire : l'Agrion de mercure *Coenagrion mercuriale* et un site important de nourrissage pour les Chauves-souris inféodées au site voisin : le Château de Salses. Ainsi, ce dernier est complémentaire avec le complexe lagunaire de Salses pour les espèces de chauves-souris telles que : le Grand et le Petit Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* et *R. hipposideros*, le Grand et le Petit Murin *Myotis myotis* et *M. blythii*, le Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*, le Murin de Capaccini *Myotis capaccinii* et le Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*.	
ZPS FR9112005 – Complexe lagunaire de Salses-Leucate	10 km	Périmètres concordant avec la ZSC précédemment décrite. Cet ensemble de milieux diversifiés constitue un espace de grand intérêt pour la nidification de diverses espèces patrimoniales : Butor étoilé, Blongios nain, Aigrette garzette, Héron pourpré, Cigogne blanche, Cigogne noire, Sterne naine, Flamant rose, Busard des roseaux, Echasse blanche, Gravelot à collier interrompu, Grand-duc d'Europe. De surcroît, il constitue un espace pour l'hivernage et le repos d'espèces migratrices régulières : Alouette lulu, Pipit rousseline, Lusciniole à moustaches, Fauvette pitchou, Grèbe huppé, Grèbe à cou noir, Héron garde-bœufs, Harle huppé, Râle d'eau, Foulque macroule, Huitrier-pie.	**Eloignement du site, aucun habitat en commun**
ZSC FR9102012 – Prolongement en mer des Cap et étang de Leucate	11,3 km	D'une surface de 13 700 ha, le secteur du Cap Leucate représente un des rares appointements rocheux sur un littoral sableux. Par la configuration du plateau continental et la situation du cap par rapport au courant liguro-provençal, ce site abrite des biocénoses particulières. Le site comprend des herbiers à Cymodocées encore bien conservés, mais également des poches plus vaseuses originales et très riches d'un point de vue halieutique. Par ailleurs, ce secteur présente des récifs en continuité du Cap Leucate ou isolés, intéressants par leurs formations de coralligène.	**Eloignement du site, aucun habitat en commun**
ZSC FR9101465 – Complexe lagunaire de Canet	8,3 km	D'une superficie de 1 800 ha, ce site est l'élément le plus méridional qui subsiste en France du grand ensemble lagunaire du Languedoc-Roussillon. Les plages et les dunes abritent des formations endémiques du littoral roussillonnais. Il est considéré comme étant proche du terme de son évolution naturelle du fait de son isolement marqué avec la mer et de l'importance de l'atterrissement aggravé par la forte artificialisation de son bassin versant soumis de surcroît aux violentes précipitations méditerranéennes. Ainsi, l'étang de Canet représente une lagune évoluée, à un stade de maturité où la coupure avec la mer est en train de s'effectuer et où les apports d'eau douce deviennent prépondérants.	**Eloignement du site, aucun habitat en commun**

Nom du site	Distance avec la zone d'etude	Caracteristiques	Lien ecologique
ZPS FR9112025 – Complexe lagunaire de Canet-Saint-Nazaire	8,3 km	Situé sur la même aire que la ZSC du complexe lagunaire de Canet. Ces habitats naturels jouent différents rôles en fonction des saisons et des espèces d'oiseaux : aires de repos, aires de nidification (roselières et milieux dunaires, notamment), ou encore zones d'alimentation (plan d'eau, prairies pâturées). Le site accueille ainsi de nombreuses espèces patrimoniales avec des effectifs souvent significatifs : Butor étoilé, Bongios nain, Crabier chevelu, Egrette garzette, Grande aigrette, Héron pourpré, Flamant rose, Fuligule nyroca, Busard des roseaux, Marouette ponctuée, Echasse blanche, Glaréole à collier, Guifette noire, etc. On signalera notamment la Talève sultane, pour laquelle l'étang constitue le seul site de nidification actuellement connu en France. On note également la présence d'anatidés en étape migratoire ou en hivernage comme le Fuligule morillon ou la Nette rousse.	**Eloignement du site, aucun habitat en commun**
La(es) zone(s) naturelle(s) d'intérêt écologique floristique et faunistique			
ZNIEFF de type II 910030615 – Plaine de St-Estève	2,7 km	Ce site de 259 ha accueille des espèces vulnérables d'oiseaux (Œdicnème criard, Coucou geai) et des habitats d'intérêt national comme les mares temporaires méditerranéennes avec plusieurs plantes remarquables recensées dont : *Isoetes setacea, Crassula vaillantii, Lythrum borysthenicum, Lythrum thymifolium, Marsilea strigosa, Myosotis sicula,* etc.	**Eloignement du site, aucun habitat en commun**
ZNIEFF de type I 910030050 – Plaine de Torremilla	3,4 km	ZNIEFF reprenant les enjeux et limites du site Natura 2000 décrit au-dessus : ZSC FR9102001 – Friches humides de Torremilla	**Eloignement du site, aucun habitat en commun**
ZNIEFF de type I 910030021 – Puig de l'Aliga	4 km	Cette ZNIEFF de 110 ha est constituée d'une mosaïque de paysage, où cohabitent maquis, parcelles viticoles, friches, pelouses, haies et arbres isolés (effet de lisière). Plusieurs espèces d'oiseaux patrimoniales à enjeu fréquentent le site dont : le Pipit rousseline, le Bruant ortolan, l'Œdicnème criard, le Coucou geai, le Traquet oreillard, etc. Des espèces végétales patrimoniales à enjeu sont également présentes : Crassule de Vaillant, Lythrum à feuilles de thym et Romulée à petites fleurs.	**Eloignement du site**
ZNIEFF de type I 910030022 – Mare de Peyrestortes	5,2 km	D'une surface de 14 ha, la ZNIEFF de la Mare de Peyrestortes accueille un habitat de mare temporaire méditerranéenne exceptionnel. Parmi les espèces végétales recensées, toutes très rares en France, citons : *Isoetes duriei, Isoetes setacea, Kickxia commutata, Lythrum thymifolium, Trifolium ornithopodioides, Crassula vaillantii, Polygonum romanum,* etc. Le site abrite également plusieurs espèces d'oiseaux patrimoniales à enjeu telles que l'Œdicnème criard, le Bruant ortolan, la Pie-Grièche à tête rousse, le Pipit rousseline, la Pie-Grièche méridionale, etc. S'agissant des reptiles, seule une espèce déterminante a été recensée sur le site ; il s'agit du Psammodrome d'Edwards.	**Eloignement du site, aucun habitat en commun**

Nom du site	Distance avec la zone d'étude	Caracteristiques	Lien ecologique
Les périmètres communaux des Plan Nationaux d'Action (PNA)			
PNA Emyde lépreuse	1,5 km	La partie aval de la Têt interceptée par la commune de Sigean, éloignée de la zone d'étude, est estimée comme faisant partie de secteurs favorables à l'Emyde lépreuse.	**Eloignement du site, aucun habitat en commun**
PNA Lézard ocellé	0 m	Toute la commune de Perpignan est concernée par le plan national d'action en faveur de la conservation du Lézard ocellé. Les populations de ce Lézard ne peuvent se maintenir au niveau de secteurs périurbains au sein desquels la densité de route est très importante. La présence de population relictuelle de ce Lézard apparaît peu probable dans le secteur d'habitats agricoles semi-naturels et rudéraux, par ailleurs favorables, compris entre les zones urbaines des communes de Bompas/ Pia et Perpignan.	**Lien écologique possible mais biotopes peu favorables à l'espèce et fragmentés par des routes à trafic très important**
PNA Odonate	0 m	Toute la commune de Sigean est concernée par le plan national d'action en faveur de la conservation des odonates. Une espèce menacée du PNA est répertoriée dans la commune : Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*.	**Lien écologique possible mais l'Agrion de Mercure n'apparaît pas potentiel dans la zone étudiée**

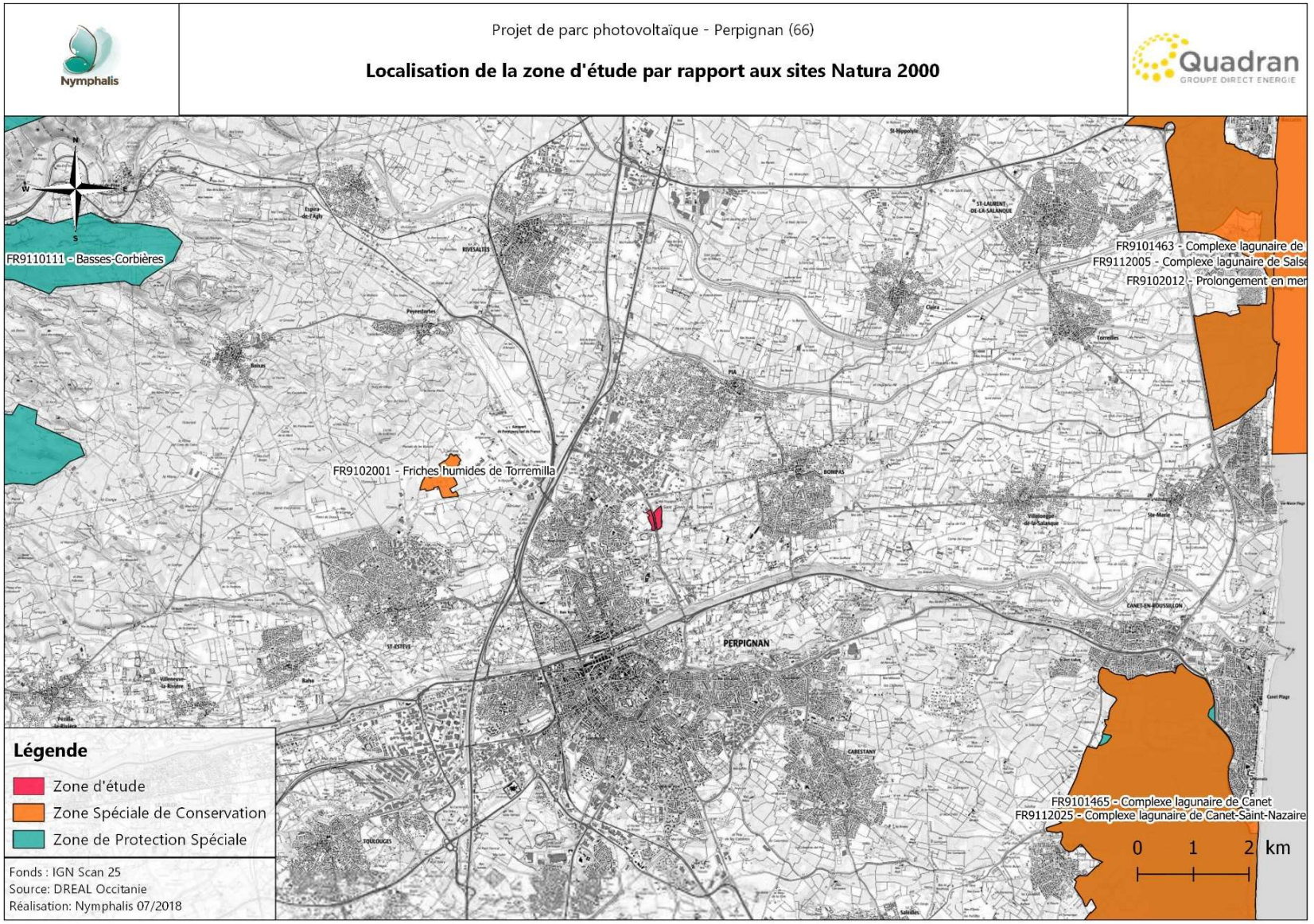
Légende « Lien écologique »

Inexistant

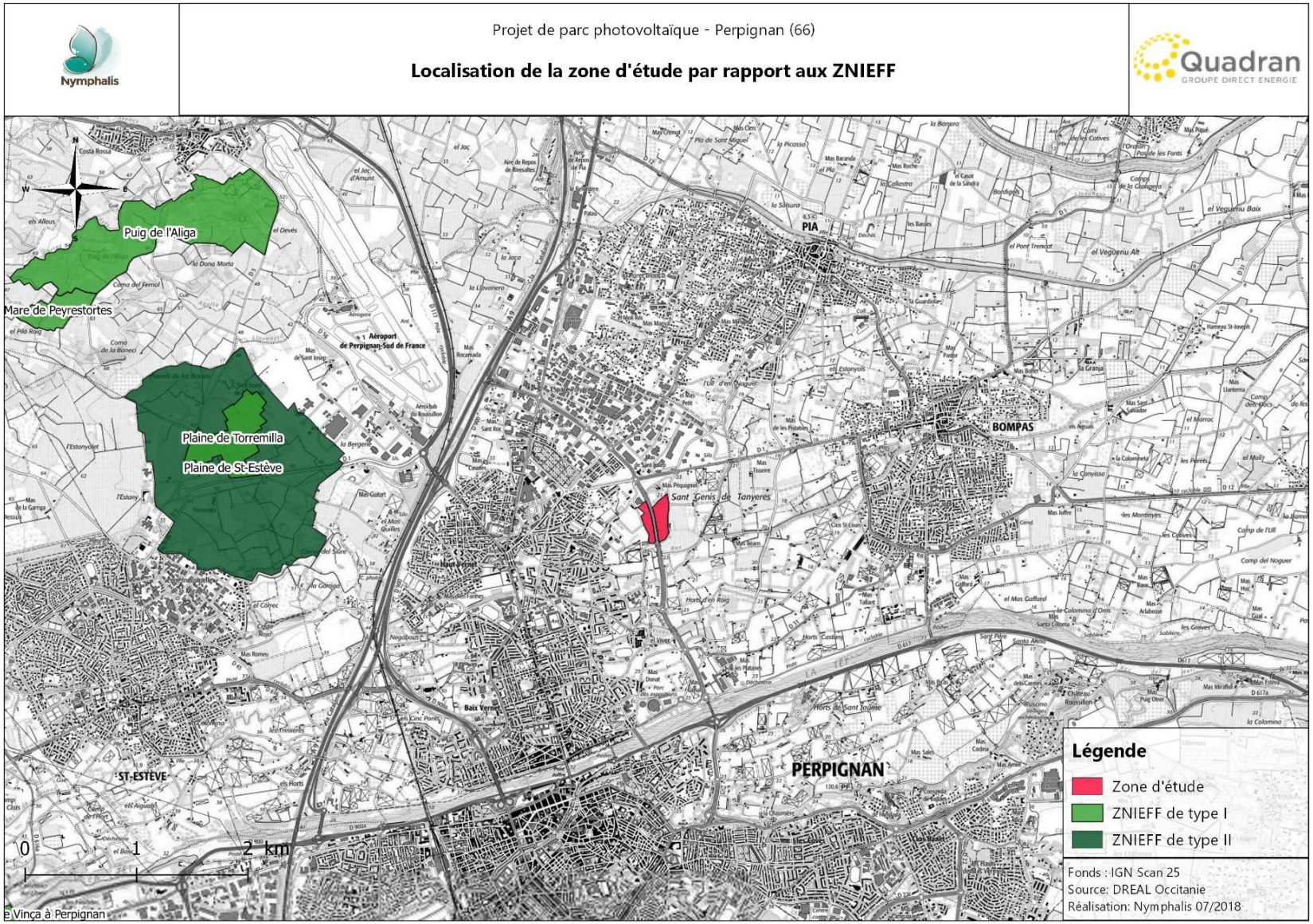
Possible

Certain

La zone d'étude n'intercepte aucun périmètre à statut. Aucun lien prévisible avec les périmètres alentour n'apparaît probable.



Carte 2 : Localisation de la zone d'étude par rapport aux sites Natura 2000



Carte 3 : Localisation de la zone d'étude par rapport aux ZNIEFF

3. Méthodes

3.1. Définition de la zone d'étude

Deux zones d'études ont été prises en compte lors des prospections naturalistes :

- **La zone d'étude immédiate :**

La zone d'étude rapprochée correspond à la zone d'étude immédiate communiquée au démarrage de l'expertise par QUADRAN Groupe Direct Energie et élargie avec un tampon de 50 m pour les Obligations Légales de Débroussaillement (*cf.* carte 1). Cette zone d'étude a été parcourue dans son ensemble par les naturalistes de Nymphalis afin d'y caractériser les habitats naturels et d'évaluer les enjeux écologiques sur l'ensemble des groupes floristiques et faunistiques étudiés.

- **La zone d'étude éloignée :**

La zone d'étude éloignée correspond à la zone d'analyse des espèces locales à large rayon d'action comme notamment les oiseaux, les chauves-souris.

La zone d'étude éloignée a été définie à l'issue d'une première analyse des photographies aériennes et des visites de terrain, en fonction du contexte topographique et paysager. Cette zone d'étude n'est pas délimitée sur les cartographies de cette étude car ses contours restent variables selon les groupes biologiques pris en considération. Elle est de l'ordre de 100 à 200 m autour de la zone d'étude immédiate pour les passereaux notamment à plusieurs kilomètres pour les chauves-souris.

3.2. Qualification des intervenants

Nymphalis a mandaté **MM. Christophe SAVON et Romain LEJEUNE ainsi que Mme Marine PARIS**, écologues naturalistes, pour la réalisation de la présente mission. Une présentation synthétique de leurs compétences est proposée ci-après. Ils ont été suppléés ponctuellement par un autre salarié de Nymphalis – Guillaume COMBES – pour des raisons de sécurité afin d'accompagner Marine Paris pour effectuer une session de terrain de nuit. Ce jeune naturaliste a également permis de compléter l'inventaire diurne lors de la journée de cette même session.

Romain LEJEUNE — **DIRECTEUR D'ETUDES – ECOLOGUE NATURALISTE – (13 ANNEES D'EXPERIENCE)**

Titulaire d'une Maîtrise de « Biologie des populations et des écosystèmes » obtenue à l'Université Montpellier II, M. Romain LEJEUNE possède plus de 13 années d'expérience dans le domaine de l'écologie appliquée. Il intervient principalement dans la réalisation d'études scientifiques et naturalistes consacrées à divers groupes biologiques, principalement en botanique, entomologie, batrachologie et herpétologie.

Ces études sont réalisées, pour l'essentiel, dans le cadre plus général d'évaluations environnementales de projets d'aménagements (études d'impact) et de plans et programmes (PLU), mais également dans l'élaboration de plans de gestion et de suivis des espaces naturels. Il dispose également d'une bonne connaissance concernant d'autres groupes biologiques : mammifères dont chauves-souris, mollusques terrestres et aquatiques continentaux, crustacés branchiopodes des eaux douces, arachnides, etc.

Marine PARIS — **CHARGEE D'ETUDES – FAUNE**

Mme Marine PARIS est titulaire d'un Master II « Gestion de la biodiversité - Man And Biosphere » effectué à la faculté Paul Sabatier Toulouse III. Elle intervient principalement dans la réalisation d'études scientifiques et naturalistes consacrées à la faune sauvage comprenant les insectes, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères.

Ces études sont réalisées, pour l'essentiel, dans le cadre plus général d'évaluations environnementales de projets d'aménagements (études d'impact) et de diagnostic écologique de sites.

Christophe SAVON — **DIRECTEUR D'ETUDES – ECOLOGUE NATURALISTE – (11 ANNÉES D'EXPERIENCE)**

Titulaire d'un Master II « Dynamique des écosystèmes aquatiques » effectué à la faculté de Pau et des Pays de l'Adour (Anglet), M. Christophe SAVON intervient dans la conduite d'expertises faunistiques, d'expertises sur les zones humides (délimitation et caractérisation), de plans de gestion, d'encadrement écologique d'opérations et d'Assistance en Maîtrise d'Ouvrage.

M. Christophe SAVON possède plus de 11 années d'expérience professionnelle dans le domaine de l'écologie qui l'ont amené à côtoyer de nombreux interlocuteurs qu'ils soient des maîtres d'ouvrage, des élus, des institutionnels, des associations de protection de la nature, des collectivités, des agriculteurs, …. Il est exercé à la médiation environnementale.

M. Christophe SAVON dispose de compétence en hydrologie, en pédologie et en expertise de la faune (mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, invertébrés).

3.3. Méthodes d'investigation de terrain

3.3.1. Dates des prospections et conditions météorologiques

Au total, **6 prospections diurnes et 3 prospections nocturnes** ont été menées au sein de la zone d'étude au printemps et à l'été 2018. Les dates, objectifs et conditions météorologiques de ces prospections sont détaillées dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Dates et détails des prospections écologiques

Date	Intervenant	Objectifs	Conditions météorologiques
07/04/2018	Christophe SAVON	*Prospection diurne :* invertébrés, reptiles, oiseaux	18°, ensoleillé
07/04/2018	Christophe SAVON	*Prospection nocturne :* oiseaux	13°, clair
09/05/2018	Romain LEJEUNE	*Prospection diurne :* habitats naturels, flore, invertébrés, reptiles	21°, couvert, vent faible
09/05/2018	Romain LEJEUNE	*Prospection nocturne :* amphibiens, oiseaux, chiroptères	19° à 16°, couvert, vent modéré
06/06/2018	Romain LEJEUNE	*Prospection diurne :* habitats naturels, flore, invertébrés, reptiles	19°, ensoleillé, vent faible
06/06/2018	Marine PARIS	*Prospection diurne :* oiseaux, reptiles, invertébrés	19°, ensoleillé, vent faible
02/08/2018	Marine PARIS	*Prospection diurne :* oiseaux, reptiles, invertébrés	32°, ensoleillé, vent faible
02/08/2018	Guillaume COMBES	*Prospection diurne :* flore, invertébrés, reptiles	32°, ensoleillé, vent faible
02/08/2018	Marine PARIS	*Prospection nocturne :* amphibiens, oiseaux, chiroptères	26°, nuit claire, vent faible

Par ailleurs, notre étude intègre les données d'observation pertinentes collectées par le groupement Hysope/Geoflore. Les naturalistes de ce groupement ont réalisé 10 sessions d'inventaire (dont 3 consacrées à la flore) :

- Habitat-flore : 07/04/2017, 16/05/2017 et 14/06/2017 ;
- Faune : 30/01/2017, 22/03/2017, 24/04/2017, 17/05/2017, 22/06/2017, 21/07/2017 et 19/08/2017.

3.3.2. Habitats naturels et flore

Caractérisation des habitats naturels

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

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

- Précise car le nombre d'espèces végétales est grand par rapport à d'autres groupes d'êtres vivants, donc plus à même de présenter un panel d'exigences écologiques plus large ;

- Pratique car les espèces végétales sont plus faciles à évaluer, notamment par rapport aux espèces de la faune, plus mobiles, ou aux paramètres physico-chimiques, plus technique.

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

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

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

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

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

L'état de conservation de ces habitats a également été analysé selon deux grands critères : leur structure (strates de végétation, qualité du biotope en termes édaphiques et hydriques) et leur fonction (composition et relations entre les êtres vivants qu'ils hébergent). L'état de conservation a été évalué selon l'échelle de valeur présentée au § 2.4.

Inventaire de la flore

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

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

La consultation de la base de données du Conservatoire Botanique National Méditerranéen SILENE a permis notamment de cibler les recherches sur des espèces patrimoniales, recensées au niveau communal, dont la présence était estimée comme potentielle, au vu des habitats naturels représentés, dans la zone d'étude.

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

3.3.3. Invertébrés

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

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

- L'identification à vue dans la majorité des cas ;
- La capture au filet à papillon pour une identification sur place ;
- La récolte d'individus d'identification délicate ;
- La recherche de traces et indices de présence notamment pour les coléoptères ;
- La recherche de coquilles pour les gastéropodes ;
- Le soulèvement des éléments grossiers de la zone d'étude (pierriers, tas de bois) pour la recherche d'espèces lapidicoles ou détritivores ;
- …

3.3.4. Amphibiens

La zone d'étude abrite un drain central à mise en eau temporaire mais durable susceptible d'accueillir le développement de larves de batraciens. Cet élément a donc été inventorié afin d'identifier le cortège des amphibiens locaux susceptibles de fréquenter également les habitats terrestres.

Les amphibiens ont été essentiellement recherchés spécifiquement en soirée, période durant laquelle l'activité de ces espèces est la plus grande en période de reproduction autour des points d'eau. Les amphibiens ont aussi été recherchés en phase terrestre de façon conjointe à l'inventaire des autres groupes taxonomiques.

Les anoures ont été identifiés grâce à leur chant caractéristique et à l'observation directe d'individus à l'eau ou près de l'eau. Malgré la clarté des eaux, aucune espèce d'urodèles – tritons et salamandres – n'a été observée.

3.3.5. Reptiles

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

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

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru à pied en portant une attention particulière aux habitats jugés favorables (haies, zones rudérales avec dépôt de matériaux, …).

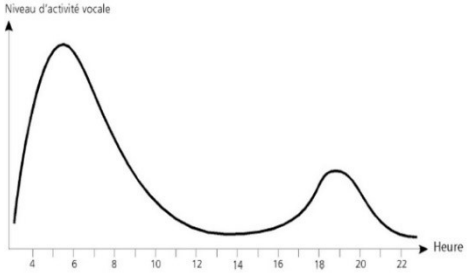
3.3.6. Oiseaux

Les oiseaux ont été étudiés par l'intermédiaire de la méthode des « plans quadrillés » ou des « quadrats » qui est une méthode absolue de recensement. Elle consiste à parcourir une surface prédéfinie (appelée quadrat – ici la zone d'étude) plusieurs fois pendant la saison de reproduction et de géoréférencer tous les contacts visuels et sonores avec les oiseaux (mâle chanteur, mâle criant, joute entre deux mâles, nid, transport de matériaux, nourrissage, …).

L'avantage de cette méthode réside dans la précision des résultats. Elle demande toutefois un investissement en terrain lourd avec un minimum de 10 passages étalés sur l'ensemble de la période de reproduction (Sutherland et al., 2004).

A ce titre, en lien avec la pression de prospection exercée dans le cadre de cette étude, nous qualifierons cette technique de quadrats simplifiés.

Chez les oiseaux, l'activité vocale n'est pas constante tout au long de l'année, ni même tout au long de la journée. Blondel (1975) indique qu'il existe, sous nos latitudes, un pic d'activité printanier correspondant à la formation des territoires (passereaux et familles apparentées), mais aussi un pic d'activité journalier situé dans les premières heures suivant le lever du soleil pour les oiseaux diurnes (*cf.* figure ci-après). Aussi, les inventaires de terrain ont été effectués aux premières et dernières heures du jour permettant un recensement optimal de l'avifaune reproductrice.



Pic d'activité vocale journalier (d'après BLONDEL, 1975)

Deux soirées d'écoute ont été menées au sein de la zone d'étude au printemps et à l'été 2018 dans le but d'inventorier les espèces crépusculaires à nocturnes.

3.3.7. Mammifères

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

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

Aussi, nous avons procédé, d'une part, à deux écoutes actives (2 points d'écoute de 20 minutes lors de deux sessions) grâce à un détecteur manuel d'ultrasons de type Pettersson D240x et, d'autre part, à deux écoutes passives (1 point lors de deux sessions) à l'aide d'un Song Meter 4 Bat positionné à un emplacement stratégique durant toute une nuit (lisière).

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

Les sons enregistrés ont été analysés grâce au logiciel Batsound afin d'identifier leur auteur. Le niveau d'activité de chasse suit deux méthodes adaptées selon le type d'écoute réalisée :

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

Groupe	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Pipistrelles, Vespère, Minioptère, Murin de Daubenton (eau)	<10	10 à 70	70 à 300	>300
Noctules, Sérotines, Molosse	<5	5 à 20	20 à 100	>100
Murins, Barbastelle, Oreillards	<5	5 à 15	15 à 50	>50
Rhinolophes	<2	2 à 5	5 à 20	>20

Pour les écoutes passives de longue durée, la méthode suit celle présentée au sein de la thèse EPHE « Actichiro, référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française » (Haquart, 2013). Ce référentiel est basé sur l'analyse statistique de la plus grande base de données française actuelle d'enregistrements de cris de chauves-souris (MNHN/BIOTOPE). Les indices d'activité sont exprimés en minutes positives par nuit. Cet indice est rapporté à un abaque présentant différents seuils de référence matérialisés par les quantiles de la distribution statistique des valeurs de niveau d'activité par espèce au sein de la base utilisée.

Le tableau indique les valeurs seuil des quantiles en relation avec la qualification du niveau d'activité :

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

A l'issue de ces inventaires de terrain, **deux listes d'espèces** observées ont été dressées, l'une pour la flore et l'autre pour la faune. Elles figurent en **annexe** du présent rapport, après un rappel des statuts pris en compte.

Carte 4 : Localisation des points d'écoute relatifs à l'expertise des chauves-souris

3.4. Méthode d'analyse des enjeux écologiques du site

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

Sur demandes réitérées de la DREAL Occitanie, sa méthodologie d'évaluation des enjeux des espèces de vertébrés et insectes odonates au niveau régional est intégrée à notre document. Pour une description de la méthode et du résultat par espèce, voir le lien et les textes de référence suivants : http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/hierarchisation-des-especes-presentes-en-languedoc-a774.html.

Pour les autres groupes biologiques, Nymphalis a développé une méthode de bioévaluation du niveau d'enjeu se basant sur des références documentaires actualisées et objectives.

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

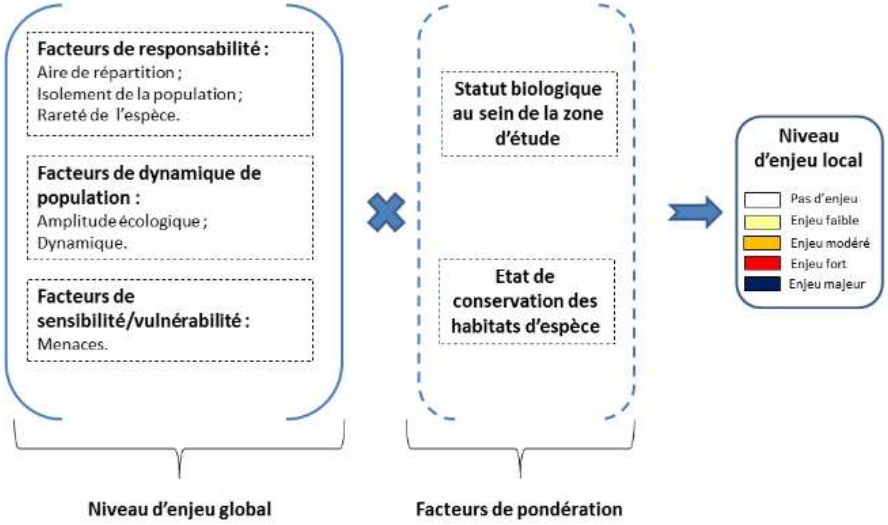
- **Le niveau d'enjeu global**, à une échelle nationale, voire régionale, ou au sein d'une aire biogéographique donnée ;
- **Le niveau d'enjeu local**, à l'échelle de la zone d'étude.

Pour l'attribution du niveau d'**enjeu local**, Nymphalis utilise des **facteurs de responsabilité, de dynamique de population et de sensibilité/vulnérabilité (enjeu global)** qui sont pondérés par le **statut biologique de l'espèce** et **l'état de conservation de ses habitats** à l'échelle de la zone d'étude.

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

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

La démarche proposée par Nymphalis est schématisée ci-dessous :



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

Aire de répartition – échelle mondiale (F1) :

- Répartition micro-endémique (score 5) ;
- Répartition endémique (score 4) ;
- Répartition sur une région biogéographique au niveau national (Méditerranéen, continental, atlantique, alpine, boréale…) (score 3) ;
- Répartition ouest paléarctique (score 2) ;
- Répartition cosmopolite – holarctique (score 1).

Aire de répartition – échelle nationale (F2) :

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

Isolement de la population (F3) :

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

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

- Espèce très rare (score 5) ;
- Espèce rare (score 4) ;
- Espèce peu commune (score 3) ;
- Espèce commune (score 2) ;
- Espèce très commune (score 1).

Amplitude écologique (F5) :

- Espèce d'amplitude écologique très étroite liée à un seul type d'habitat pour se reproduire (espèce extrêmement spécialisée) (score 5) ;
- Espèce d'amplitude écologique restreinte utilisant deux à trois types d'habitats pour se reproduire (espèce hautement spécialisée) (score 4) ;
- Espèce d'amplitude écologique réduite utilisant néanmoins plusieurs types d'habitats pour se reproduire (espèce assez spécialisée) (score 3) ;
- Espèce d'amplitude écologique large utilisant un large spectre d'habitats pour se reproduire (espèce peu spécialisée) (score 2) ;
- Espèce ubiquiste (score 1).

Dynamique de l'espèce au sein de son aire biogéographique locale (ici, le Roussillon) (F6) :

- Espèce en très fort déclin (score 5) ;
- Espèce en déclin avéré (score 4) ;
- Espèce stable ou faible déclin (score 3) ;
- Espèce en augmentation (score 2) ;
- Espèce en très forte augmentation (score 1).

Menaces pesant sur l'espèce (F7) :

- Population menacée sur l'ensemble de son aire de répartition (score 5) ;
- Population menacée sur son aire de répartition nationale (score 4) ;
- Population menacée sur son aire de répartition régionale (score 3) ;
- Population menacée localement (score 2) ;
- Population non menacée (score 1).

A partir de ces facteurs, une note peut être attribuée à l'espèce concernée selon la grille de hiérarchisation ci-après :

entre 1 et 2	Niveau d'enjeu global patrimonial Faible
entre 2 et 3	Niveau d'enjeu global patrimonial Modéré
entre 3 et 4	Niveau d'enjeu global patrimonial Fort
entre 4 et 5	Niveau d'enjeu global patrimonial Majeur

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

Statut biologique au sein de la zone d'étude (F8) :

- Espèce reproductrice sédentaire/espèce en gîte de reproduction (pondération 1) ;
- Espèce reproductrice migratrice ou hivernante sur une longue durée/espèce en gîte de halte migratoire. Espèce non reproductrice dans la zone d'étude (pondération 0,75) ;
- Espèce erratique ou migratrice en halte migratoire régulière/espèce en recherche alimentaire ou en transit (pondération 0,5) ;
- Espèce migratrice en halte migratoire ponctuelle ou espèce allochtone naturalisée (pondération 0,25).

Etat de conservation de l'habitat de l'espèce (F9) :

- Etat de conservation bon à optimal (pondération 1) ;
- Etat de conservation altéré (pondération 0,75) ;
- Etat de conservation dégradé (pondération 0,5).

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

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

Nul
Dégradé
Altéré
Bon
Optimal

3.5. Analyse des impacts

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

3.5.1. Évaluation de la nature de l'impact

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

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

3.5.2. Type d'impact

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

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

3.5.3. Durée d'impact

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

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

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

3.5.4. Évaluation du niveau d'impact

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

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

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

3.6. Difficultés de nature technique et scientifique

Aucune difficulté d'ordre technique ou scientifique n'est à relever. Les inventaires réalisés couvrent la saison (printemps et été) la plus favorable à la détection des espèces patrimoniales potentielles du secteur biogéographique considéré. A l'aune de la qualité médiocre du site en termes de naturalité, ils sont jugés suffisants pour établir une liste assez complète des espèces présentant un enjeu local.

4. Diagnostic écologique

4.1. Habitats naturels

Notre expertise du site met en évidence la présence de **3 types d'habitats élémentaires**. Tous sont issus directement de perturbations anthropiques profondes et récentes. Les végétations observées sont donc d'origine anthropique récente mêlant des espèces pionnières de tonsures subnitrophiles, des espèces commensales des cultures et des espèces nitrophiles rudérales.

Ces habitats abritent cependant une espèce protégée, répandue et assez commune localement : l'Euphorbe de Terracine. C'est une espèce thermophile volontiers rudérale en Roussillon. Par ailleurs, c'est une espèce qui passe facilement inaperçue du fait de sa ressemblance superficielle avec l'Euphorbe des moissons *Euphorbia segetalis*, espèce très commune et syntopique. Elle est vraisemblablement plus répandue encore que ce qui est formellement répertoriée dans les bases de données du Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles.

En ce qui concerne la présence de zone humide, aucun habitat recensé à l'échelle du présent travail ne peut être considéré directement comme zone humide. Cependant, à une échelle plus fine, quelques végétations de zone humides sont présentes aux abords des drains bétonnés traversant la zone et ponctuellement au sein de bas-fond qui retiennent quelques flaques lors des années pluvieuses (Joncs annuels). Ce constat n'appelle pas à considérer ce secteur comme une zone humide au sens réglementaire, car :

- Elles sont récentes et d'origine artificielle par excavation de terrasses alluviales non humides ;
- Les sols ne sont vraisemblablement pas hydromorphes, le béton aide seul en grande partie à retenir les eaux du drain. Par ailleurs, l'évolution pédogénétique vers des sols hydromorphes n'est pas garantie dans ce contexte rudéral ;
- Au sein des quelques ares qui pourraient faire débat (flaques ponctuelles et drain central de la partie ouest), le recouvrement des espèces végétales caractéristiques de zone humide est > 50 % de façon régulière (fluctuation des zones humides méditerranéennes en fonction des années) seulement au niveau d'un fin liseré de roseau (1 m de large sur 20 m de long).

Pour l'ensemble des raisons évoquées, nous considérons qu'il n'y pas de zone humide naturelle ou semi-naturelle fonctionnelle ni à restaurer sur le site.

Ces habitats, cependant, ne présentent pas d'enjeu prégnant en leur état actuel mais la zone d'étude était encore à la croisée d'habitats vraisemblablement intéressants, du moins en 1947 comme nous pouvons l'observer sur la photographie aérienne ci-après.

Analyse diachronique :

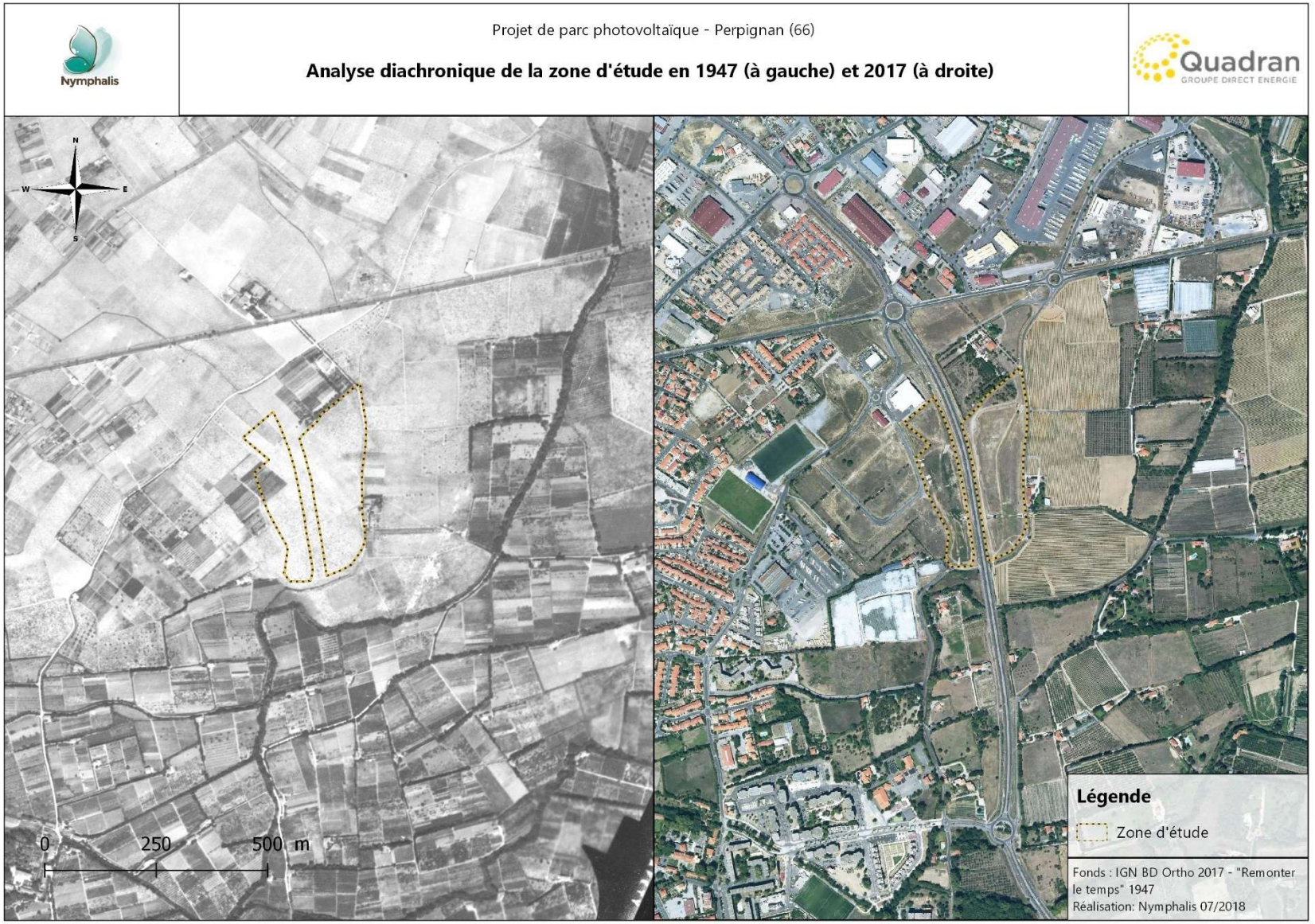
La comparaison de l'occupation des sols entre 1947 et 2017 apporte plusieurs informations qui permettent de relativiser la richesse biologique du secteur étudié. Les principales évolutions sont les suivantes :

- Artificialisation en profondeur de la zone avec l'avancée urbaine ;
- L'accroissement de la superficie moyenne des rares parcelles cultivées restantes.

En 1947, semble subsister au niveau de la zone d'étude, des terrasses couvertes de pelouses arides abritant probablement des espèces d'un grand intérêt et qui n'ont pas encore été trop altérées par leur mise en culture ou leur artificialisation. La zone d'étude devait posséder une physionomie tout à fait caractéristique d'une steppe avant les années 50, un peu à l'image de ce que l'on retrouve encore actuellement dans la plaine de la Crau dans les Bouches-du-Rhône et qui revêt un très grand intérêt pour la biodiversité méditerranéenne des biotopes arides ; habitat qui a pratiquement disparu de la plaine roussillonnaise aujourd'hui.

Ces diverses évolutions des biotopes ont des conséquences différentes selon les populations locales d'espèces considérées. Mais de manière globale, la diversité biologique du secteur a dû se réduire depuis le milieu du XXème siècle.

Le tableau 3 ci-après propose une synthèse de ces habitats et de leurs caractéristiques principales au sein de la zone d'étude rapprochée.



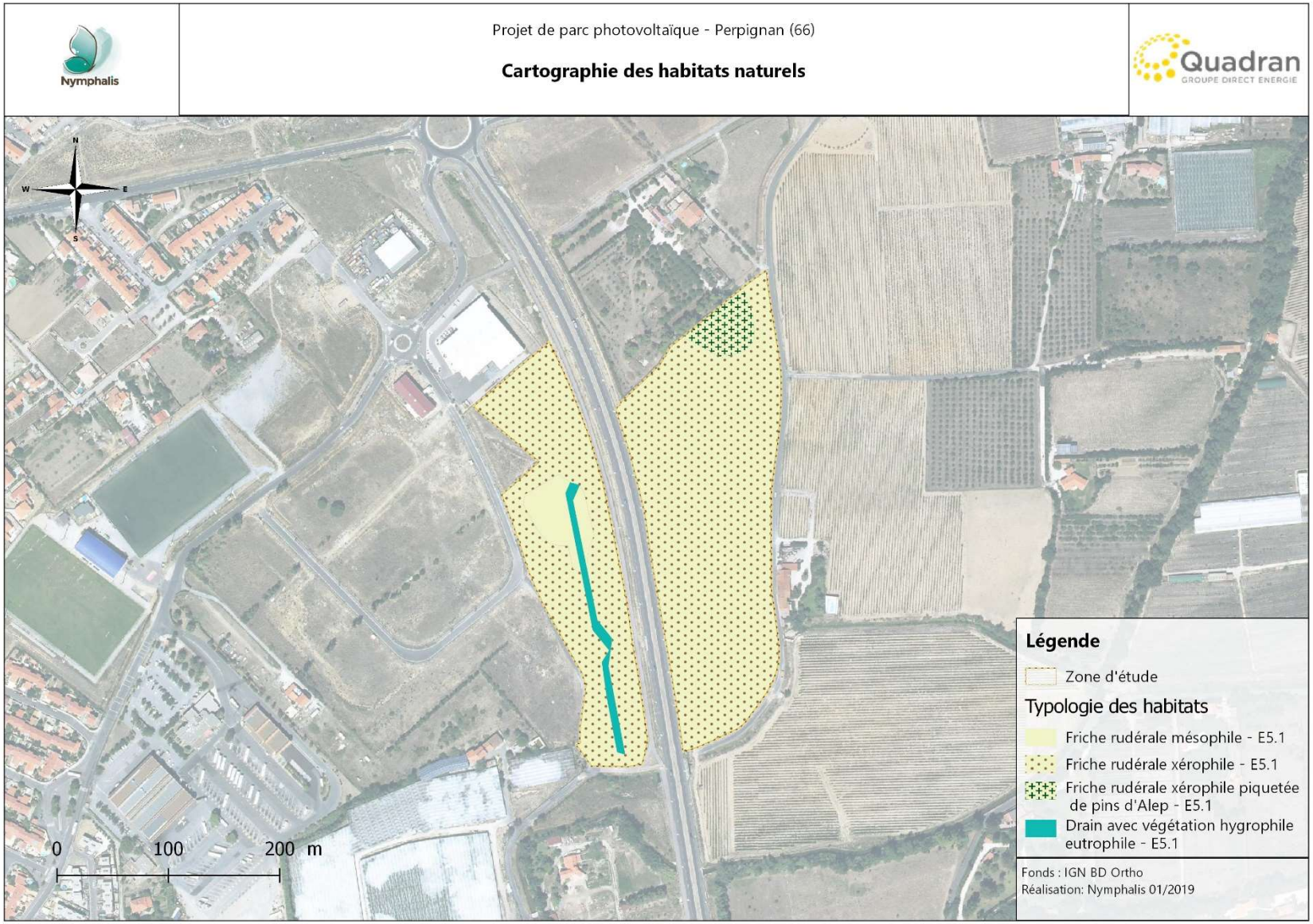
Carte 5 : Analyse diachronique de l'évolution des habitats de la zone d'étude et de ses environs proches

Tableau 3 : Grands types d'habitats présents au sein de la zone d'étude rapprochée

GRANDS TYPES D'HABITATS	SOUS-TYPE D'HABITATS (CODE EUNIS, CODE EUR28 SI CONCERNE)	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ESPECE PATRIMONIALE (ENJEU GLOBAL FAIBLE A MAJEUR)		ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
			AVEREE	POTENTIELLE		
HABITATS OUVERTS HERBACES	**Friche rudérale xérophile & Friche rudérale xérophile piquetée de pins d'Alep (E5.1)**	Ces friches sont des végétations herbacées anthropogènes qui se sont installées suite à l'abandon plus ou moins récent de zones perturbées. Cet habitat est caractérisé par la présence d'espèces pionnières des friches post-culturales sur sol acide et aride de la région méditerranéenne. Les faciès de friches rencontrés dans la zone d'étude sont divers. Plusieurs types ont été distingués au sein de la zone d'étude mais leurs limites exactes est quelque peu arbitraire au niveau de définition utilisé pour établir la carte de végétation. Les facteurs à variation continue, qui déterminent ces divers faciès de friches sont : - Degré d'enrichissement des sols en azote et autres éléments nutritifs utilisés par les plantes (degré de « rudéralisation ») : les friches rudérales à strate herbacée élevée (friche à Chiendent et Canne de Provence) vs friche mésotrophe à thérophytes proche de la tonsure xérique subnitrophile psammophile à espèces annuelles de taille plus modeste (*Anisantha spp., Logfia gallica, Trifolium spp.*) ; - Le degré d'hygrophilie. Ces habitats de friches sont désormais ubiquistes au sein de l'anthroposphère. L'habitat primaire (non influencé par l'Homme) de la plupart des espèces constitutives, est probablement à rechercher au sein des écocomplexes alluviaux de plaine, au niveau des végétations pionnières adaptées aux perturbations régulièrement causées par la dynamique alluviale. Leur adaptation à un régime de perturbation intense fait que ces communautés végétales se développent spontanément après abandon des pratiques perturbatrices. Ces groupements pionniers, lorsqu'ils s'installent, et ils ne manquent jamais de le faire sans l'intervention de l'Homme, favorisent par la suite la reconquête biologique	**Flore :** Euphorbe de Terracine **Reptiles :** Couleuvre de Montpellier	-	DEGRADE	**PAS D'ENJEU**

GRANDS TYPES D'HABITATS	SOUS-TYPE D'HABITATS (CODE EUNIS, CODE EUR28 SI CONCERNE)	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ESPECE PATRIMONIALE (ENJEU GLOBAL FAIBLE A MAJEUR)		ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
			AVEREE	POTENTIELLE		
		(embroussaillement par des espèces arbustives et arborées) puis, au final, la végétation climacique spontanée constituée par, en secteur xérique, le matorral et la chênaie méditerranéenne, soit, en secteur mésophile, la frênaie-ormaie. Ce complexe d'habitats présente un enjeu local de conservation globalement nul. Il n'offre, en effet, qu'un intérêt très limité pour l'accueil des populations d'espèces de la faune et de la flore sauvages locales, a fortiori pour le volet patrimonial de cette biodiversité indigène. Surface occupée [ha] : 6,3				
	 Friche rudérale mésophile (E5.1)	Vicariant plus mésophile du fond des bassins caractérisé par une strate herbacée plus luxuriante mais avec des espèces en commun avec le faciès plus sec précédemment décrit. Surface occupée [ha] : 0,3	-	-	DEGRADE	**PAS D'ENJEU**
	 Drain avec végétation hygrophile eutrophile (E5.1)	Vicariant plus hygrophile, voire hydrophile au niveau des eaux stagnantes de manière prolongée. On observe ainsi une bande de roseaux et quelques hélophytes eutrophiles banales telles que l'Ache nodiflore *Helosciadium nodiflorum* ou encore le Cresson de fontaine *Nasturtium officinale* au niveau du drain de la partie ouest de la zone d'étude. L'état de conservation de ces cressonnières, habitat larvaire local de l'Agrion de Mercure, espèce de demoiselle (odonate) protégée, rend la présence de cette dernière espèce peu probable à ce niveau. Ces habitats, banals localement dans cet état pionnier et hypertrophes, ne présentent aucun enjeu de conservation malgré leur caractère évident de « zone humide », habitat sur la préservation duquel se	-	-	DEGRADE	**PAS D'ENJEU**

GRANDS TYPES D'HABITATS	SOUS-TYPE D'HABITATS (CODE EUNIS, CODE EUR28 SI CONCERNE)	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ESPECE PATRIMONIALE (ENJEU GLOBAL FAIBLE A MAJEUR)		ETAT DE CONSERVA-TION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
			AVEREE	POTENTIELLE		
		focalise les réglementations récentes, à juste titre, puisque ces habitats ont subi une régression drastique durant les 80 dernières années. Cependant, les zones humides du site sont totalement artificielles et rudérales, sans grand espoir d'approcher une certaine naturalité minimale durant les prochaines décennies. La végétation spécifique de l'habitat singulier et patrimonial répandue localement de « Mare temporaire méditerranéenne » n'est pas présente sur le site. Des tonsures amphibies eutrophiles basophiles se développent bien sur le site certaines années humides (non observées en 2018, mais analyse bibliographique d'une étude confidentielle récente menée en 2017 sur le même site) mais les espèces évoquées *Lythrum hyssopifolia* et *Juncus bufonius* ne sont pas caractéristiques de l'habitat patrimonial de la directive Habitats (code N2000 3170*). Surface occupée [ha] : 0,15				



Carte 6 : Cartographie des habitats naturels de la zone d'étude

4.2. Flore

Les espèces végétales relevées (109 espèces – *cf.* annexe) au sein de la zone d'étude sont, pour leur très grande majorité, typiques du domaine Ibéro-Languedocien de la région biogéographique méditerranéenne.

L'état de conservation très médiocre des habitats présents, se ressent au niveau de la faible diversité végétale retrouvée au sein de la zone d'étude. La majorité des espèces qui y ont été inventoriées sont très communes et non menacées régionalement.

Une seule espèce a été mise en exergue car représentant un enjeu local notable (bien que faible conformément à notre méthode d'évaluation des enjeux globaux et locaux, voir § 3.4), l'Euphorbe de Terracine. Cette espèce bénéficie par ailleurs d'une protection au niveau régional. Elle présente en effet un enjeu global important (modéré) :

Calcul du niveau d'enjeu global (méthode Nymphalis, voir § 3.4) :

Espèce	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Score total	Valeur Enjeu	Enjeu global
Euphorbia terracina	3	4	1	2	2	3	1	16	2,29	Modéré

Calcul du niveau d'enjeu local (méthode Nymphalis, voir § 3.4) :

Espèce	F8	F9	Score total	Valeur Enjeu	Enjeu global
Euphorbia terracina	1	0,5	8	1,15	Faible

Elle est représentée au sein de biotopes artificialisés qui cependant limite son enjeu de conservation au niveau de la zone étudiée. Les principales caractéristiques biologiques et écologiques concernant cette espèce considérée comme patrimoniale à l'échelle locale sont synthétisées au sein du tableau ci-après.

Concernant les autres espèces à statut particulier :

Nous observons **6 espèces invasives** qui se développent au sein des habitats remaniés du site :

- L'**Araujia** *Araujia sericifera* est une espèce vivace lianescente originaire d'Amérique-du-Sud tropicale, introduite à des fins ornementales (fleurs très parfumées). L'espèce est connue pour piéger les pollinisateurs par leur trompe au niveau de ses fleurs. Il s'agit d'un dommage collatéral du système de pollinisation de l'espèce qui est spécialisé sur les pollinisateurs de grande taille type sphingidés qui parviennent à s'échapper de ce piège temporaire emportant avec eux les pollinies nécessaire à la fécondation croisée de l'espèce. Cependant, les espèces européennes trop petites se font piéger et meurent dans les fleurs d'Araujia, par ailleurs très nectarifères et attractives. L'espèce, gélive, n'est vraiment naturalisée en France que sur la Côte d'Azur et le Roussillon. Un pied est présent en bordure de zone d'étude près du mas ;
- La **Canne de Provence** *Arundo donax* est une espèce allochtone, introduite dès l'antiquité (originaire d'Asie tropicale et subtropicale) et qui, accessoirement, est reconnue comme étant une espèce caractéristique de zone humide en France. Elle est également reconnue comme étant une des 100 espèces végétales invasives les plus néfastes au monde. Elle pose problème surtout en région subtropicale chaude au niveau de milieux perturbés eutrophes bien drainés et à ressource hydrique constante une grande partie de l'année. Elle ne se multiplie que de manière végétative en France (pas de graines produites). Les peuplements en place proviennent donc exclusivement de l'implantation (volontaire ou non) de fragments de rhizomes provenant d'autres peuplements. Naturellement, cette dynamique de colonisation se fait actuellement essentiellement par des crues le long de vallées alluviales. Les déplacements de terres contaminées constituent également une voie d'introduction anthropique indirecte classique. Par la main de l'Homme, cette véritable panacée est encore

propagée directement pour toutes sortes d'usages : fabrication de anches d'instruments à bois, plantation ornementale, stabilisation de berges ou de l'inter-parcelle contre l'érosion, clôture ou coupe-vent végétal (cannisses), tuteur pour jardiniers, canne à pêche, etc… elle intéresse aussi désormais les industries du biocarburant. Sur le site, elle est présente au sein de quelques talus de manière ponctuelle.

- **Herbe de la Pampa** *Cortaderia selloana* est une grande graminée cespiteuse ornementales originaire d'Amérique-du-Sud. Cette espèce est liée aux terres remuées assez filtrantes (sables, limons), enrichies en matières nutritives et à bonne réserve hydrique pendant une partie de l'année (sols profonds). Il s'agit d'une espèce anémochore très prolifique (production de graines) et par conséquent très opportuniste vis-à-vis de la colonisation des espaces perturbés ou naturellement écorchés. Cette espèce est très difficile à éliminer une fois ses grosses touffes installées. Elles ne sont pas appétantes pour les herbivores et le brûlage ne les contre pas sur le long terme. Couper la hampe florale avant la production de graines serait un moyen efficace de lutte car elle ne se reproduit pas de manière végétative. Quelques pieds repérés seulement.

- La **Crépide à feuilles de capselle** *Crepis bursifolia* est une plante pérenne xérophile de petite taille originaire d'Italie, désormais très commune dans les départements méditerranéens mais essentiellement au niveau d'habitats rudéraux piétinés et tassés : bords de route, parkings, zones rudérales de toutes natures, etc. Assez commune sur les zones tassées et bords de chemin.

- Le **Souchet sempervirent** *Cyperus eragrostis* est une plante vivace cespiteuse de taille moyenne originaire des régions chaudes d'Amérique. Elle est également considérée comme une espèce caractéristique de zone humide. Elle s'implante en effet préférentiellement au niveau de secteurs méso- à eutrophiles inondables. Elle est présente ponctuellement au niveau des drains et de la friche mésophile.

- Le **Séneçon du Cap** *Senecio inaequidens*, plante pérenne xérophile de taille moyenne originaire des hauts plateaux d'Afrique-du-Sud, désormais très commune dans le sud de la France, notamment en zone méditerranéenne. Elle aurait été introduite en plusieurs points d'Europe, dans la première moitié du XXème siècle, avec les toisons des laines importées d'Afrique-du-Sud. Localement, Mazamet constitue le point d'introduction identifié pour le sud de la France avec une première mention de l'espèce dans le Tarn en 1935. L'espèce est assez présente localement au sein de tous les habitats pionniers.

Araujia en fleur

Nous pouvons noter la présence de 12 espèces hygrophiles caractéristiques de zone humide (selon l'annexe 2.A de l'Arrêté du 24 juin 2008 caractérisant la végétation d'une zone humide) au sein de la zone d'étude :

Nom latin	Nom français	Famille
Arundo donax L., 1753	Canne de Provence	Poaceae
Carex otrubae Podp., 1922	Laîche cuivrée	Cyperaceae
Cyperus eragrostis Lam., 1791	Souchet vigoureux	Cyperaceae
Helosciadium nodiflorum (L.) W.D.J.Koch, 1824	Ache nodiflore	Apiaceae
Nasturtium officinale W.T.Aiton, 1812	Cresson des fontaines	Brassicaceae
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau commun	Poaceae
Polypogon monspeliensis (L.) Desf., 1798	Polypogon de Montpellier	Poaceae
Populus nigra L., 1753	Peuplier noir	Salicaceae
Rumex conglomeratus Murray, 1770	Patience agglomérée	Polygonaceae
Salix purpurea L., 1753	Osier rouge	Salicaceae
Scirpoides holoschoenus (L.) SojÃ¡k, 1972	Scirpe-jonc	Cyperaceae
Trifolium squamosum L., 1759	Trèfle écailleux	Fabaceae

Les recouvrements concernant ces espèces de zone humide deviennent seulement importants ponctuellement le long du drain central, à l'ouest de la route. Leur importance peut varier d'une année à l'autre au niveau du fond des bassins, surtout en ce qui concerne les espèces annuelles, parfois non développées en années à printemps plus secs.

Tableau 4 : Récapitulatif des espèces de flore à enjeu présentes dans la zone d'étude

ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVA-TION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
Euphorbe de Terracine *Euphorbia terracina*	PR, ZNIEFF	AVEREE	**Biologie :** plante herbacée vivace cespiteuse de taille moyenne (30 à 60 cm) de la famille des euphorbiacées. Floraison longue de mars à juin mais possible tout au long de l'année après coupe et repousse si les conditions sont clémentes. Reproduction sexuée par graines. Dispersion myrmécochore (fourmis) grâce à la présence d'élaïosomes sur les graines. **Aire de distribution mondiale :** Sténoméditerranéenne surtout littorale. Très commune en catalogne espagnole pour les stations abondantes les plus proches de nos frontières. **Répartition en France :** Arc méditerranéen littoral, surtout bien représentée du Roussillon, où elle est commune, jusqu'au Narbonnais. Plus sporadique ensuite jusqu'à la Côte d'Azur et la Corse. **Ecologie :** biotopes très ouverts à larges plages de sols nus en contexte aride et thermophile sur sols meubles sableux à limoneux. Les grands types d'habitats fréquentés localement sont les sables littoraux nitrophiles, friches post-culturales ou rudérales (bords de route, décharges). **Effectifs et état des populations sur le site :** population importante – entre 650 et 1000 pieds – surtout localisée au niveau des talus bordant les bassins d'écrêtement.	MODERE	RESIDENT	DEGRADE	FAIBLE

*voir l'annexe pour la signification des abréviations

Carte 7 : Localisation des enjeux relatifs à la flore

4.3. Invertébrés

Une liste de **38 espèces d'invertébrés (cf. annexe)** a été dressée à l'issue des prospections, comprenant, pour les groupes les mieux évalués et représentés : 4 espèces de gastéropodes, 5 espèces de coléoptères, 13 espèces de lépidoptères, 2 espèces d'odonates, 2 espèces de névroptères et 11 espèces d'orthoptères.

La grande majorité des espèces contactées sont communes localement et constituent la faune d'invertébrés classique du domaine ibéro-languedocien à l'étage méso-méditerranéen de la région biogéographique méditerranéenne.

La forte perturbation et l'homogénéisation du site ne sélectionne qu'un faible contingent d'espèces au sein d'un riche pool environnant favorisé par un climat local clément et la présence ponctuelle de garrigues et de pelouses sèches dans un meilleur état de conservation dans les zones plus rurales. Ainsi, la très grande majorité des espèces observées constitue le cortège classique des milieux méso-xérophiles de friches de la région méditerranéenne.

Aucune espèce ne représente d'enjeu local de conservation au sein de la zone d'étude. En revanche, une espèce peut être mise en exergue du fait de son statut d'espèce protégée sur le territoire national. Il s'agit du gastéropode Otala de Catalogne *Otala punctata*.

Otala de Catalogne

Il s'agit d'une espèce ouest-méditerranéenne distribuée au Maroc, au nord-ouest de l'Algérie, dans la péninsule ibérique (Baléares comprises) et le sud de la France où on le trouve principalement au niveau des plaines littorales des Pyrénées-Orientales à l'Hérault. De nombreux auteurs le supposent introduit dans notre pays depuis l'époque gallo-romaine (FALKNER et al. 2002) eu égard notamment à la consommation qui peut en être faite et à son penchant anthropophile. WELTER SCHULTES cite, quant à lui, une référence (MOQUIN-TANDON, 1855) qui attesterait d'une introduction de l'espèce en 1829 dans les Pyrénées-Orientales à partir d'animaux de Valence. Son caractère euryèce (niche écologique large) et cette capacité à se naturaliser font que son introduction récente en France demeure très vraisemblable.

Deux espèces d'odonates fréquentent la zone d'étude : l'Orthétrum réticulé *Orthetrum cancellatum* et le Sympétrum fascié *Sympetrum striolatum.* Ces espèces se rencontrent à proximité du drain présent dans la partie ouest du site, où elles peuvent trouver une zone de reproduction adéquate. La présence régulière d'aucune espèce du PNA odonate – Agrion de Mercure – n'apparaît potentielle dans la zone d'étude.

Deux des groupes d'insectes inventoriés – les orthoptères (les criquets, grillons et les sauterelles) et les lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) – forment un contingent assez important d'espèces sur le site pouvant permettre une analyse écologique succincte de la qualité des habitats en présence.

Au sein du premier groupe, outre la Grande Sauterelle verte *Tettigonia viridissima*, espèce ubiquiste ; nous retrouvons un cortège d'espèces inféodées aux milieux perturbés méso-xérophiles de friches, avec le Criquet duettiste *Chorthippus brunneus*, le Grillon bordelais *Eumodicogryllus bordigalensis*, le Criquet pansu *Pezottetix giornae* le Criquet cendré *Locusta cinerascens*, le Decticelle à serpe *Platycleis falx*, ou encore la Truxale occitane *Acrida ungarica*, etc. Nous retrouvons également un cortège pauvre d'espèces pionnières très communes, inféodées localement aux zones à plages importantes de sol nu : l'Œdipode turquoise *Oedipoda caerulescens* et l'Œdipode aigue-marine *Sphingonotus caerulans.*

Concernant les lépidoptères, nous retrouvons essentiellement un cortège d'espèces banales des friches et prairies méso-xérophiles : la Belle dame *Vanessa cardui*, le Vulcain *Vanessa atalanta*, le Machaon *Papilio machaon*, l'Hespéride de l'Alcée *Carcharodus alceae* ou encore la Piéride de la rave *Pieris rapae*, espèce commune liée à diverses brassicacées. Certaines espèces ne sont présentes qu'autour du bassin méditerranéen comme l'Echiquier ibérique *Melanargia lachesis* et l'Ocellé de le Canche *Pyronia cecilia* mais y demeurent très communes.

Aucune espèce à enjeu de conservation n'est attendue sur le site.

4.4. Amphibiens et reptiles

Seule **une espèce d'amphibien** a été observée au sein de la zone d'étude en phase de reproduction : le Discoglosse peint *Discoglossus pictus*.

Le Discoglosse peint est une espèce allochtone méditerranéenne, d'origine maghrébine (Algérie), particulièrement bien adaptée aux cycles rapides et variables d'inondation des pièces ou cours d'eau en climat méditerranéen aride. Cela est notamment possible grâce à un développement larvaire d'une rapidité record, de 30 à 55 jours. Ainsi, elle est capable de se reproduire dans les pièces d'eau rencontrées dans la zone d'étude. Des têtards ont été ainsi observés au niveau du drain.

Elle fut introduite en France, comme cela était souvent le cas pour de nombreuses espèces exotiques, lors d'essais d'acclimatations à la fin du XIXème siècle. Dans les années 50 (Geniez & Cheylan, 2012), l'espèce avait fait souche dans les Albères. Dès lors, elle a colonisé tout le littoral languedocien jusqu'aux portes de la Camargue près de Montpellier au début des années 2000.

Bien que protégée, cette espèce doit être considérée comme potentiellement invasive au niveau national. Cependant, à l'heure actuelle, nous manquons d'études et de recul pour évaluer réellement l'impact de sa naturalisation à grande échelle sur les populations des autres amphibiens autochtones ou sur les populations de proies.

Jeune têtard métamorphosé de Discoglosse peint

Enfin, aucun des points d'eau du site n'abritaient d'individus d'espèces d'urodèles en phase aquatique. En cause, l'inadéquation de la durée d'inondation de chacun des points d'eau avec la phase de développement larvaire (surtout vraie pour le Triton marbré) ainsi qu'un biotope vraisemblablement peu favorable à ces espèces. A cela s'ajoute une réelle déconnection du site avec les populations d'urodèles recensées dans le Languedoc-Roussillon conjuguée à une modification récente de la zone d'étude. Les populations d'urodèles sont effectivement fragmentées sur le littoral. Même dans un avenir proche, les chances sont donc assez faibles de voir des urodèles coloniser le site.

De plus, la présence d'Ecrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii* compromet la reproduction d'un grand nombre d'espèces d'amphibiens indigènes.

A noter, également, que des individus d'espèces à faible enjeu pour lesquelles les populations sont continues localement – Crapaud calamite et Rainette méridionale – pourraient incidemment et transitoirement se retrouver au sein de la zone d'étude.

Concernant les reptiles, **4 espèces (*cf.* liste en annexe)** ont été contactées au sein de la zone d'étude :

- Deux espèces de serpent, la Couleuvre vipérine *Natrix maura* et la Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*.
- Une espèce de lézard, le Lézard catalan *Podarcis liolepis*.
- Une espèce de gecko, la Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica.*

Le cortège de la zone d'étude est relativement pauvre mais assez typique de la plaine méditerranéenne roussillonnaise.

Seule la Couleuvre de Montpellier constitue un enjeu local de conservation notable. Une exuvie d'un jeune adulte a été trouvée dans la partie ouest de la zone d'étude, proche d'une petite cavité à proximité du tunnel en béton. Cette couleuvre est strictement liée au climat méditerranéen et recherche toujours des habitats secs. Elle occupera préférentiellement les milieux ouverts à végétation éparses comme les garrigues et maquis, les boisements clairs, les vergers ou encore les pentes rocailleuses bien exposées, qu'elle fréquente aussi bien pour s'abriter, réguler sa température corporelle ou se nourrir. L'absence de fourrés ou garrigues servant d'abris sur la zone d'étude demeure tout de même assez peu favorable à la présence de mammifères, de serpents ou encore de lézards et d'oiseaux, principales proies de cette espèce.

Contrairement à la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre vipérine présente des mœurs aquatiques et ne s'éloigne de l'eau que de manière transitoire lors de déplacements entre deux habitats favorables. Elle profite des berges pour y réguler sa température avant de retourner à l'eau chasser diverses proies comme des poissons plus ou moins gros, des amphibiens, des lombrics, des sangsues, des limaces, des mollusques aquatiques ou encore des insectes. Les différentes observations d'individus de cette espèce ont été réalisées le long du drain.

Le Lézard catalan *Podarcis liolepis* est une espèce très commune dans la région, qui se développe préférentiellement au sein de substrats durs bien exposés (rochers, falaises, talus rocheux, vieux murs…). Cette espèce vit en sympatrie sur une bonne partie de son aire de répartition avec le Lézard des murailles *Podarcis muralis*, mais ce dernier cède le pas au Lézard catalan en limite sud de répartition dans la région. A Perpignan, seul le Lézard catalan est présent. Dans la zone d'étude considérée, il peut ainsi coloniser tous les habitats disponibles.

Individu de Lézard catalan

La Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica* est une espèce typiquement méditerranéenne. Habituellement présente dans les rocailles et les troncs d'arbres fissurés, elle est notoirement anthropophile et présente des mœurs principalement nocturnes où elle profite parfois des éclairages publics pour y chasser les insectes attirés par la lumière, s'y abriter et s'y réchauffer. Elle ne sort la journée que pour augmenter sa température par héliothermie. Plusieurs individus ont été observés en journée, abrités dans le tunnel traversant sous la route et reliant les deux parties de la zone d'étude.

Ainsi, à l'exception de la Couleuvre de Montpellier, aucune de ces espèces ne présentent d'enjeu local même si elles sont légalement protégées ainsi que leur habitat comme la plupart des espèces de reptiles indigènes sur le territoire national. En effet, pondéré par notre méthodologie, leur enjeu local de conservation a été jugé comme non notable notamment du fait de la forte altération du site et de leur enjeu global au plus faible à la base.

La présence régulière d'individu de Lézard ocellé – espèce PNA à très fort enjeu régional de conservation – paraît peu vraisemblable au sein de la zone étudiée :

- Absence d'observation (recherche sur 2 années) malgré une recherche ciblée ;
- Potentiel d'accueil faible (gîtes, ressource trophique) ;
- Enclavement de la zone au sein de routes à fort trafic.

Le tableau ci-après détaille l'espèce avérée qui présente un enjeu local de conservation au sein de la zone d'étude.

Tableau 5 : Récapitulatif des espèces d'amphibiens et reptiles à enjeu avérées dans la zone d'étude

ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	PN, LC	AVEREE	**Biologie** : Plus grande espèce de serpent de France de la famille des psammophiidés. La ponte se déroule de mi-juin à début août. Quatre à 14 œufs sont alors dissimulés dans un terrier de rongeur, l'anfractuosité d'un sol rocheux ou d'un mur de soutènement bien exposé. Son régime alimentaire comprend essentiellement des vertébrés terrestres de petite taille : lézards, serpents, petits mammifères, oiseaux et exceptionnellement amphibiens. Spermatogénèse vernale et diapause hivernale facultative. **Aire de distribution mondiale** : Sténoméditerranéenne. **Répartition en France** : Arc méditerranéen à basse altitude. **Ecologie :** La Couleuvre de Montpellier est une espèce strictement liée au climat méditerranéen et aux habitats relativement secs : les garrigues, les maquis, les boisements clairs, les vergers plus ou moins abandonnés, les bordures de vignes, les pentes rocailleuses bien exposées, etc. C'est une espèce encore très commune en région méditerranéenne française. Cependant, la fragmentation générale des milieux, et notamment celle opérée par les routes et l'urbanisation, tronque en grande partie la pyramide des âges (déficit d'individus de grande taille, donc âgés) de ses populations les plus exposées et en réduit globalement la densité. **Effectifs et état des populations sur le site :** Une exuvie d'un jeune adulte a été trouvée dans la partie ouest de la zone d'étude, à proximité du tunnel. L'exuvie était exposée sur un talus en béton, à l'entrée d'une interstice. Pour l'heure, rien n'indique une colonisation de la zone d'étude par des individus adultes territoriaux (mâles) ou des femelles reproductrices.	MODERE	RESIDENT POTENTIEL	ALTERE	FAIBLE

*voir l'annexe pour la signification des abréviations

Carte 8 : Cartographie des enjeux relatifs aux reptiles dans la zone d'étude

4.5. Oiseaux

Une liste de **21 espèces d'oiseaux (cf. annexe)** a été dressée à l'issue des prospections ornithologiques diurnes et crépusculaires.

L'avifaune se partage entre plusieurs cortèges d'espèces :

- **Des espèces de prairies herbacées et de friches arbustives** avec la Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*, cette dernière recherchant également la présence de milieux humides ; la Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina* ou encore le Pipit farlouse *Anthus pratensis*. Ces espèces se rencontrent un peu partout au sein de la zone d'étude.
- **Des espèces de milieux arborés** avec la Mésange charbonnière *Parus major*, le Pinson des arbres *Fringilla coelebs* et le Serin cini *Serinus serinus*. Ces espèces ont été contactées dans la friche rudérale xérophile où sont présents quelques pins d'Alep, mais aussi dans les friches de la zone d'étude, non loin d'arbustes.
- **Des espèces de milieux anthropiques, voire même des espèces synanthropiques**, comme, notamment, le Moineau domestique *Passer domesticus*, l'Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris,* le Choucas des tours *Corvus monedula*, la Bergeronette grise *Motacilla alba* ou encore la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*, mais aussi le Cochevis huppé *Galerida cristata.* Ces espèces ont été observées en limite du périmètre de la zone d'étude, non loin d'habitations bordant le site.

D'autres espèces ont été observées, survolant le site, mais ne semblent pas le fréquenter de manière assidue. Il s'agit de l'Hirondelle rustique *Hirundo rustica*, du Goéland argenté *Larus argentatus*, du Circaète-Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus*, du Canard colvert *Anas platyrhynchos* et de la Huppe fasciée *Upupa epops*.

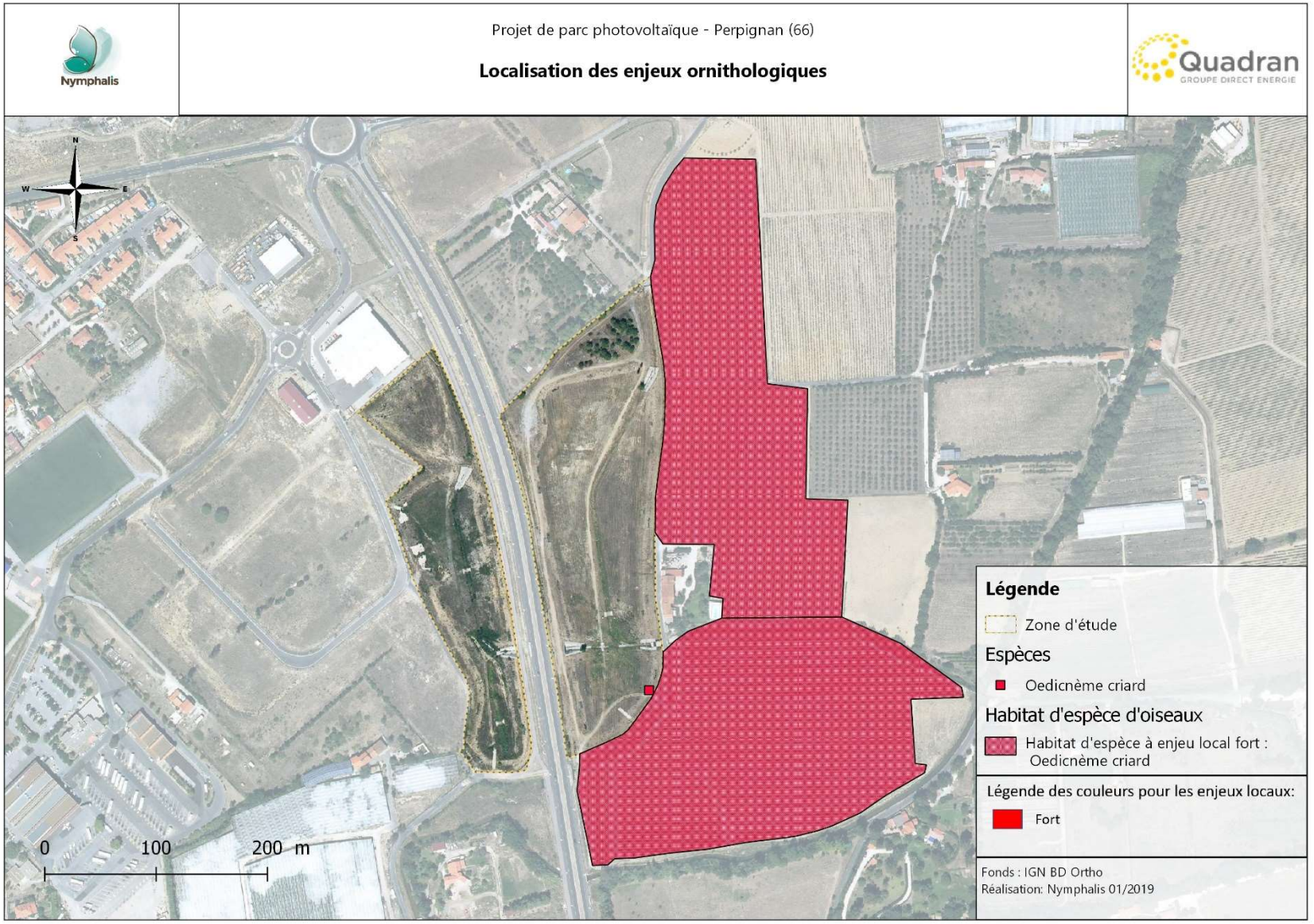
Enfin, une espèce patrimoniale à enjeu notable a également été entendu à proximité de la partie est de la zone d'étude rapprochée, dans la vigne. Il s'agit d'un mâle chanteur d'Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*. Cet habitat, favorable à l'espèce par son caractère caillouteux et ouvert, ne se retrouve pas au sein du site d'étude.

L'espèce présentant un enjeu local de conservation notable fait l'objet d'une description contextualisée dans le tableau ci-après. Une cartographie précisant la localisation de cette espèce est également fournie à la suite du tableau.

Tableau 6 : Récapitulatif des espèces d'oiseaux à enjeu avérées dans la zone d'étude

ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
 Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*	PNH, LC ZNIEFF, DO1	**AVEREE**	**Biologie :** Ce limicole terrestre appartient à la famille des burhinidés. Il est reconnaissable avec son plumage brun et sa poitrine de couleur brun-noir. L'iris est de couleur jaune, le bec est jaune à la basse et noir à l'extrémité. Il se nourrit essentiellement d'insectes et de larves, sauterelles, criquets, forficules, mouches, chenille, etc. mais il peut également capturer des mulots, des grenouilles, des petits amphibiens et des œufs. Le nid est formé à même le sol sur des terrains dégagés afin de pouvoir repérer les prédateurs. La femelle pond 2 à 3 œufs. **Aire de distribution mondiale** : Présent en Europe, en Afrique du nord et en Asie du sud-ouest. **Répartition en France** : Présent sur tout le territoire. **Ecologie** : L'Œdicnème criard affectionne les milieux chauds et secs. Sur le territoire français il vit sur des terrains calcaires caillouteux ensoleillés occupés par des landes, des prairies sèches, des cultures basses ou des friches. **Effectifs et état des populations sur le site** : Un mâle chanteur a été entendu dans la vigne située à l'est de la zone d'étude rapprochée. Son habitat englobe la quasi-totalité de la culture.	FORT	RESIDENT	BON	**FORT**

*voir l'annexe pour la signification des abréviations



Carte 9 : Cartographie des enjeux relatifs aux oiseaux dans la zone d'étude

4.6. Mammifères

Une liste de **4 espèces de mammifères (*cf.* annexe)** a été dressée à l'issue des prospections comprenant au moins 3 espèces de chiroptères identifiées de façon certaine. En effet, certains enregistrements ont été attribués à un groupe d'espèces car leurs caractéristiques ne sont pas suffisamment discriminantes pour les attribuer avec certitude à une espèce.

Le Lapin de garenne est également présent sur le site. Elle est désormais considérée comme une espèce quasi-menacée et comme représentant un enjeu régional modéré (méthode d'évaluation des enjeux concernant les mammifères, DREAL, 2013). Cette espèce ne présente cependant pas d'enjeu de conservation local notable au sein de la zone d'étude, d'une part en l'absence apparente de terriers, d'autre part, du faible effectif observé, et enfin, au vu de la nature durablement dégradée des terrains en question.

Concernant les chauves-souris, une expertise leur a été dédiée lors de deux sessions nocturnes au mois de mai et au mois d'août 2018. Les résultats de cette étude spécifique sont présentés ci-après.

4.6.1. Chiroptères

Les résultats des écoutes ultrasonores sont présentés ci-après en faisant une distinction entre les écoutes actives et passives.

Ecoutes actives

Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de contacts enregistrés au niveau de chacun des points d'écoute (se reporter à la carte 4 pour la localisation des points d'écoute) :

Tableau 7 : Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau des points d'écoute active

Point d'écoute [n°]	Date	Durée (mn)	Nombre contacts	Espèces contactées	Activité	Habitat/espèce ciblés
1	09/05	20	0	-	-	
	02/08	20	7	Pipistrelle commune (7)	Chasse	Haie de cyprès au milieu d'une friche rudérale
2	09/05	20	0	-	-	Interface entre une friche rudérale et une lignée d'arbres située hors du périmètre de la zone d'étude
	02/08	20	2	Pipistrelle commune (1) Pipistrelle pygmée (1)	Chasse	
3	09/05	0	0	-	-	Au milieu de la zone d'étude, à l'interface entre le tunnel et un vestige de haie
	02/08	20	3	Chiroptère sp. (1) Groupe des murin (2)	Chasse	

Le tableau suivant synthétise un indice d'activité selon l'espèce relevée sur l'ensemble des écoutes actives :

Tableau 8 : Niveau d'activité de chauves-souris enregistré au niveau des points d'écoute active

Espèce	Date	Nombre contacts/heure	Niveau d'activité
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	09/05	0	
	02/08	8	Faible
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	09/05	0	
	02/08	1	Faible

Le niveau d'activité n'a pas été évalué pour le groupe des murins et le chiroptère non identifié, car les critères d'évaluation sont relatifs à l'espèce.

Le niveau d'activité global est faible pour les espèces contactées. Au moins trois espèces utilisent le site comme terrain de chasse (pipistrelles commune et pygmée et au moins un Murin indéterminé), mais pas de manière intense au vu du nombre de contacts enregistrés. Même le groupe des pipistrelles, de manière générale le mieux

représenté sur les enregistrements, présente un niveau d'activité jugé faible. A noter une absence totale de contacts lors de la session d'écoute active du mois de mai.

Les niveaux d'activité témoignent du faible intérêt porté par les chiroptères à la zone d'étude. Même au niveau des vestiges de haies, le niveau d'activité est faible. Le drain peut éventuellement abriter des cortèges de proies potentielles pour les chauves-souris mais au vu des résultats, les ressources semblent peu attractives pour les chauves-souris. Le manque de végétation, attenante et dans la zone d'étude, couplé à une faiblesse des ressources alimentaires, pourraient expliquer ce manque d'intérêt.

Ecoutes passives

Un enregistreur en continu a été positionné, en mai et en août 2018, dans la friche rudérale piquetée de pins d'Alep, au nord-est de la zone d'étude.

Les résultats synthétiques de cette écoute passive sont portés au sein du tableau suivant :

Tableau 9 : Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau du point d'écoute passive

Point d'écoute [n°]	Durée (mn)	Date	Nombre de séquences enregistrées	Espèces contactées
4	65	09/05/18	436	Pipistrelle commune (22)
				Pipistrelle de Kuhl (86)
				Pipistrelle pygmée (324)
				Chiroptère non identifié (4)
	72	02/08/18	95	Pipistrelle commune (36)
				Pipistrelle de Kuhl (39)
				Pipistrelle pygmée (20)

Les résultats d'analyses montrent une variation de l'activité globale entre les deux sessions d'enregistrement. L'activité semble nettement plus élevée au mois de mai, mais la diversité spécifique reste la même pour les deux sessions. En effet, le groupe des pipistrelles est le seul représenté sur le site. La Pipistrelle commune, en principe la plus contactée, demeure rare sur les enregistrements du mois de mai contrairement à la Pipistrelle pygmée à la même période, qui semble fréquenter de manière assidue ce secteur. En revanche, au mois de juillet, nous observons une bonne répartition du nombre de contact entre les trois espèces présentes sur le site. Aucune espèce patrimoniale à enjeu n'est présente sur la zone d'étude, mais la Pipistrelle commune peut être mise en exergue car elle fait partie des espèces prioritaires pour le Plan National d'Actions Chiroptères (2016-2025). Ces espèces sont très communes à assez communes localement et leur enjeu local de conservation a été évalué comme non notable par notre méthodologie présentée au § 2.3 du fait de la conjonction de plusieurs facteurs :

- L'absence de gîte sur le site : les espèces contactées chassaient ou transitaient au sein de la zone d'étude, mais aucun gîte certain ni potentiel n'a été mis en évidence ;
- L'enregistreur a été placé dans la partie nord-est, à l'interface entre la friche rudérale mésophile et la friche piquetée de pin d'Alep, zone la plus favorable du site pour la recherche alimentaire des chiroptères. Le cœur du site, constitué essentiellement de friches peu colonisées par la végétation, est plutôt peu attractif pour les chiroptères. Par ailleurs, il y a peu de zones favorables au transit et à la chasse des chiroptères aux alentours du site.
- Le statut d'espèce prioritaire de la Pipistrelle commune se justifie notamment par ses besoins écologiques ; sa conservation permet de prendre en compte les autres espèces de chiroptères sur le principe des espèces dites « parapluie » : sa conservation pourra bénéficier à une ou plusieurs autres espèces ayant la même écologie ; mais cela ne fait pas d'elle une espèce à enjeu de conservation local.

Les résultats enregistrés ont été pondérés par la méthodologie préconisée par Haquart A. (2013), « Actichiro, référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française ». Ainsi le tableau suivant présente l'activité relative des chiroptères au sein de la zone d'étude (exprimée en minute positive).

Tableau 10 : Niveau d'activité de chauves-souris enregistré au niveau du point d'écoute passive

Espèce	Date	Nbre de minutes positives	Niveau d'activité (actichiro)
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	09/05/18	13	Moyen
	02/08/18	16	Moyen
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	09/05/18	22	Moyen
	02/08/18	16	Moyen
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	09/05/18	59	Moyen
	02/08/18	15	Moyen

Les résultats des écoutes passives livrent la présence locale d'au moins 3 espèces de chauves-souris (le niveau d'activité étant fonction de l'espèce, le chiroptère non identifié n'a pas été pris en compte dans cette analyse). Ces espèces chassent de façon certaine dans la zone d'étude. Peu de contacts ont été enregistrés, le niveau d'activité est jugé moyen pour chacune des espèces quelle que soit la saison par la méthode d'Haquart A. (2013) ; ce qui démontre une attractivité plutôt limitée de la zone d'étude et met surtout en évidence un déficit de ressources alimentaires et de corridors de déplacements favorables aux chauves-souris au sein d'une zone davantage urbaine et artificialisée.

Discussion

- **Concernant la présence de gîtes favorables aux chauves-souris :**

Les espèces recensées sont liées à des gîtes d'été anthropophiles ou cavernicoles (Pipistrelles, murins non identifiés) et arboricoles (Pipistrelles – mâles solitaires).

Au sein de la zone d'étude, aucun bâtiment n'est susceptible d'accueillir des espèces en gîte anthropophile (présence d'un ancien bâtiment non favorable). En revanche, non loin de la zone d'étude, au sud-est, se trouve un bâtiment privé de grande taille susceptible d'abriter une colonie ou des individus solitaires quelle que soit la saison. Aucun arbre ne présente de caractéristiques physiques favorables au gîte d'espèces arboricoles. Aucune structure cavernicole n'est présente au sein de la zone d'étude.

- **Concernant la présence de corridors de transit :**

Les résultats obtenus n'attestent pas de la présence, au sein de la zone d'étude, de structures paysagères particulièrement utilisées par les chauves-souris afin de se déplacer. Par ailleurs, le site se situe au cœur d'une zone urbaine avec quelques parcelles de vignes à l'est, et ne présente que quelques lignées arbustives sporadiques, non suffisantes pour attirer des espèces plus exigeantes. C'est la raison pour laquelle seules des espèces plastiques comme les pipistrelles, liées aux gîtes anthropophiles, s'adaptant facilement à la vie en agglomération et moins sensibles à la perte des éléments linéaires, sont présentes sur le site.

- **Concernant la présence de territoires de chasse :**

Il semble que la zone d'étude ne présente pas suffisamment de ressources trophiques attractives pour les chauves-souris. Ces mammifères doivent utiliser le site pour y chasser quelques proies durant leur transit mais les résultats obtenus n'attestent pas d'une utilisation intense et assidue par les chiroptères. Les analyses semblent confirmer cette hypothèse ; seulement trois espèces identifiées de façon certaine ont été contactées, ce qui caractérise une faible diversité spécifique. Le site, situé au cœur d'une zone désormais urbaine ne présente pas de réelles éléments paysagers ou d'habitats favorables au développement d'insectes proies, y compris dans sa périphérie. Le drain, seule pièce d'eau favorable au développement de cortèges d'insectes proies ne semble pas contribuer davantage à rendre le site plus attractif pour les chiroptères.

Par ailleurs, c'est un environnement assez éclairé, par les lampadaires ou encore les phares des véhicules sur la route départementale traversant le site, hostile aux espèces lucifuges. En revanche, les pipistrelles n'hésitent pas à se rapprocher régulièrement des lampadaires pour y chasser les insectes attirés par la lumière, c'est pourquoi il n'est pas surprenant d'en contacter sur le site.

4.6.2. Autres mammifères

Aucune espèce de mammifères à enjeu n'a été relevée au sein de la zone d'étude.

4.7. Continuités écologiques

4.7.1. A l'échelle du SRCE Languedoc-Roussillon

Le schéma Régional de Cohérence Ecologique de l'ancienne région Languedoc-Roussillon a été adopté en novembre 2015. Il définit à l'échelle de la région Languedoc-Roussillon les contours de la Trame Verte et Bleue et en traduit les enjeux et les objectifs.

L'ensemble des données disponibles du SRCE ont été consultées afin de dresser le portrait des continuités écologiques à l'échelle de la zone d'étude. La cartographie proposée ci-après a été réalisée à partir des informations géographiques disponibles sur Picto-Occitanie.

On peut constater la présence de plusieurs éléments des continuités écologiques régionales dans le voisinage immédiat de la zone d'étude. Il s'agît de :

- Plusieurs petits cours d'eau, constituant la trame bleue, autour de la zone d'étude ;
- Un seul réservoir des milieux de cultures pérennes à l'ouest de la zone d'étude ;
- Plusieurs corridors écologiques, des cultures pérennes, des milieux ouverts et semi-ouverts, à l'ouest de la zone d'étude, de l'autre côté de l'A9.

Les liens entretenus entre ces éléments de la trame verte et bleue et la zone d'étude sont probablement ténus au vu, d'une part, à cause de l'éloignement de ceux-ci avec la zone d'étude, d'autre part, du fait de la présence de l'autoroute entre les deux.

4.7.2. A l'échelle du SCOT Plaine du Roussillon

Le Schéma de Cohérence Territoriale de la Plaine du Roussillon a été approuvé le 13 novembre 2013.

Le rapport de présentation de celui-ci a pu être consulté mais il ne présente aucune cartographie des éléments de la Trame Verte et Bleue locale.

L'importance d'élaborer des éléments cartographiques relatifs à la TVB est néanmoins soulignée.

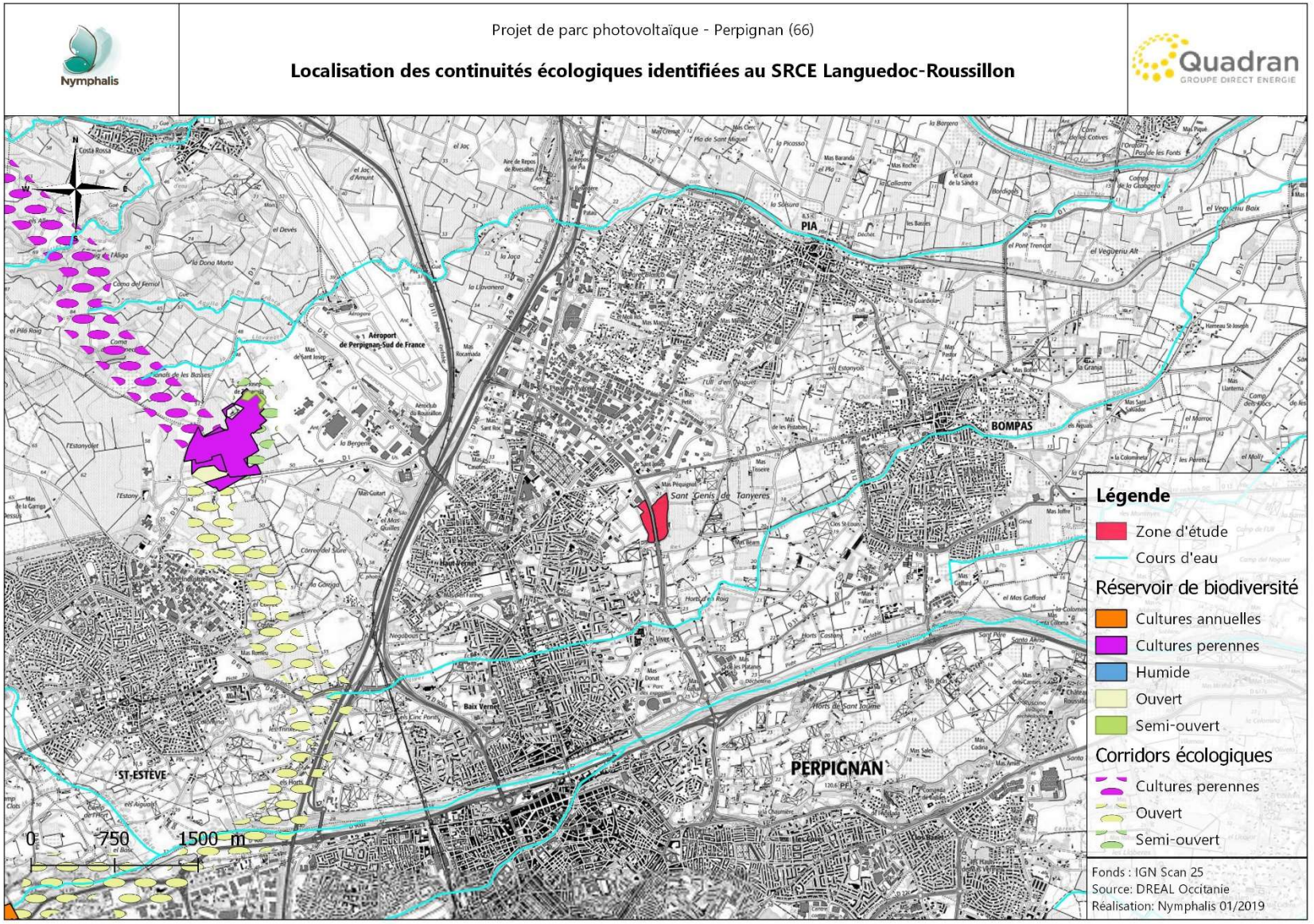
La révision ayant été prescrite en 2017, les futurs documents élaborés feront probablement état d'une étude particulière sur les continuités écologiques.

4.7.3. A l'échelle du secteur d'étude

La zone d'étude est une zone totalement et récemment artificialisée désormais totalement enclavée au sein d'une matrice de plus en plus urbaine. Seuls des espèces communes et ubiquistes peuvent l'utiliser de manière transitoire ou permanente afin de réaliser tout ou partie de leur cycle de développement.

La présence d'une espèce patrimoniale comme l'Euphorbe de Terracine constitue l'exception à ce constat général concernant les biotopes artificialisés, l'espèce semblant même avoir bénéficié transitoirement de ces remaniements en profondeur des couches de sol. L'espèce, volontiers rudérale, est potentiellement en expansion locale concomitamment à celle des friches post-viticoles et de l'urbanisation. En effet, peu stations historiques de cette espèce n'ont pas été confirmées récemment ; a fortiori, d'assez nombreuses stations inédites ont été répertoriées seulement dans les dernières décades.

Les éléments de continuités écologiques du site sont ainsi très limités et fonctionnels seulement pour quelques populations d'espèces particulières et non menacées. C'est le cas par exemple du drain et de la zone humide en continuité avec d'autres pièces et cours d'eau artificialisés du même acabit, utiles au déplacement et à la reproduction d'espèces comme la Couleuvre vipérine ou encore le Discoglosse peint.



Carte 10 : Localisation de la zone d'étude par rapport à la trame Verte et Bleue du SRCE Languedoc-Roussillon

4.8. Évolution des habitats naturels

La réforme des études d'impact d'août 2016 a introduit à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement la notion de « scénario de référence », qui constitue l'évolution de l'état initial de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet. Elle introduit aussi la notion d'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

Il est difficile de prédire avec certitude la trajectoire que peut emprunter un habitat naturel, car ce dernier répond à des conditions pédo-climatiques qu'il est parfois difficile de connaître avec exactitude.

La zone d'étude constitue en fait actuellement une zone excavée servant de bassin de rétention. Elle est probablement entretenue par un débroussaillage annuel afin d'éviter la mise en place d'espèces ligneuses qui pourraient perturber la fonction future du site.

La zone d'étude est ainsi couverte principalement par des habitats profondément modifiés récemment par l'Homme. En l'absence de gestion, les biotopes riches qui en résultent vont probablement évoluer vers des friches hautes et des fourrés eutrophiles dans un premier temps, puis à plus long terme vers la chênaie, en passant peut-être par une phase paraclimacique à peupliers noirs (peupleraie sèche sur jachères).

Cependant, dans le cadre de la gestion annuelle de la strate herbacée, ce type de friche peut demeurer assez stable durant plusieurs années notamment au niveau des talus secs dont la colonisation est rendue plus difficile.

Le projet empêchera également cette évolution vers des séries de végétation ligneuse. Dans les deux cas, peu d'intérêt écologique est attendu au niveau de ce secteur à court et moyen terme sauf exception : préservation d'une population locale d'Euphorbe de Terracine. Cette dernière espèce, qui constitue le principal enjeu de préservation au niveau de la zone du projet, a vraisemblablement bénéficié, dans une certaine mesure de la mise en œuvre des perturbations liées aux excavations locales. En effet, de nombreuses plantules sont représentées signifiant que la population locale est dynamique sur ces habitats de friches rudérales. Ce trait est observable sur d'autres secteurs du Roussillon pour cette espèce qui semble adaptée aux perturbations sporadiques des sols et s'accommode bien des bords de route notamment pour se développer.

A court et moyen terme, l'implantation du projet telle qu'elle se dessine, semble en mesure de préserver une certaine diversité de milieux sur ce site sans grever la biodiversité déjà adaptée à la survenue de perturbations des sols.

4.9. Synthèse des enjeux

La zone d'étude du projet de centrale photovoltaïque est occupée essentiellement par des habitats rudéraux sans enjeu notable.

A l'issue des prospections naturalistes menées entre avril et août 2018 par les naturalistes de Nymphalis, nous pouvons retenir que :

- Les habitats naturels de la zone d'étude sont majoritairement constitués par des habitats pionniers et nitrophiles désormais peu accueillants pour la biodiversité locale même non patrimoniale ;
- Une espèce végétale patrimoniale protégée, l'Euphorbe de Terracine, est abondante sur le site, notamment au niveau des végétations pionnières qui colonisent les talus.
- Les vignobles alentour abritent potentiellement la reproduction de l'Œdicnème criard, espèce d'oiseau à fort enjeu local de conservation. Cependant, la sensibilité potentielle de cette espèce au projet envisagé ici demeure vraisemblablement limitée.

5. Analyse des impacts bruts

5.1. Description du projet

5.1.1. Généralités

La société Quadran a envisagé de réaliser une centrale photovoltaïque utilisant une technologie mixte : fixe et tracker. Cette option a pour avantage d'allier les avantages de puissance et de production des deux types d'implantation.

De plus, cette réalisation aura pour avantage de proposer une diversité de technologie sur un même site sur le territoire de la Communauté Urbaine Perpignan Méditerranée, ce qui pourra en faire un projet de « référence ».

C'est cette implantation qui a été retenue lors de l'appel à projet qui a fait l'objet d'une étude technique complète.

5.1.2. Clôture

Afin d'éviter les risques inhérents à une installation électrique, il s'avère nécessaire de doter la future installation d'une clôture l'isolant du public. Une clôture verte grillagée de 2 m de hauteur, établie en circonférence de chaque zone, sera mise en place et équipée de panneaux signalétiques (Risques – Défense d'enter). Des ouvertures seront aménagées dans la clôture pour la petite faune tous les 100 à 150 m environ. La teinte galvanisée de la clôture sera adaptée au milieu.

Exemple de clôture d'enceinte d'une centrale solaire photovoltaïque au sol

5.1.3. Les modules photovoltaïques

Le choix technologique du type de panneau solaire est un paramètre très important pour le rendement et la production de la centrale solaire. Plusieurs paramètres sont alors à prendre en considération suivant le type de projet et les objectifs de production. Pour le projet photovoltaïque « CS Bel Air », les modules envisagés sont de type monocristallin. Cette technologie assure un bon rendement et présente un bon retour d'expérience.

Le parc solaire sera composé d'environ 4 928 modules photovoltaïques (ou panneaux photovoltaïques). Chaque module, d'une puissance unitaire de 315 Wc, mesure environ 1,640 mètres de long et 0,992 mètre de large. Il est constitué d'un assemblage de 60 cellules photovoltaïques élémentaires.

Les modules à base de silicium répondent à une technologie éprouvée, qui apporte des garanties en termes de fiabilité et de rendement, capables de s'inscrire dans le temps. Les modules sont également munis d'une plaque de verre non réfléchissante afin de protéger les cellules des intempéries.

Chaque cellule du module photovoltaïque produit un courant électrique qui dépend de l'apport d'énergie en provenance du soleil. Les cellules sont connectées en série dans un module, produisant ainsi un courant continu exploitable. Cependant, les modules produisant un courant continu étant très sujet aux pertes en ligne, il est primordial de rendre ce courant alternatif et à plus haute tension, ce qui est le rôle rempli par les onduleurs et les transformateurs.

5.1.4. Les structures porteuses

Les modules solaires seront disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). L'ensemble modules et supports forme un ensemble dénommé table de modules. Les modules et la structure secondaire, peuvent être fixes ou mobiles.

Les châssis seront constitués de matériaux en aluminium, alors que la visserie est en inox et les pieds en acier galvanisé. Ils seront dimensionnés de façon à résister aux charges de vent et de neige, propres au site. Ils s'adapteront aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum tout terrassement.

Trackers 1 axe

La technologie envisagée sur le site intègre un système de suivi 1 axe de la course du soleil sur le bassin Ouest. Cette technologie de suivi 1 axe de la course du soleil (appelée « tracker »), est une technologie innovante qui présente de nombreux avantages.

Le principe du tracker 1 axe est le suivant : un moteur entraîne une ou plusieurs tables composées de modules solaires pour permettre à ces derniers de se placer au cours de la journée à un angle optimal par rapport au soleil.

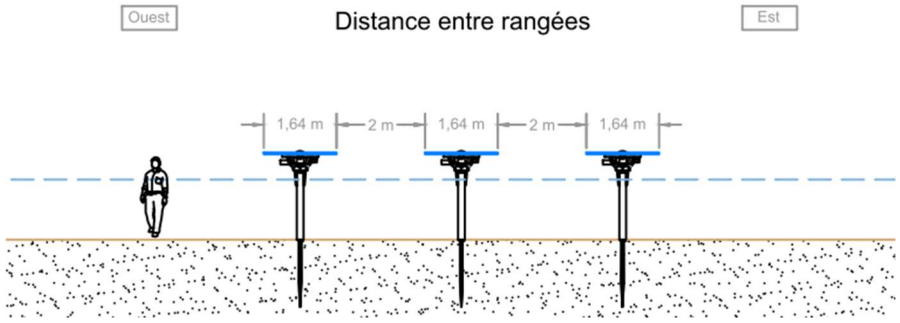
Dans le cas présent, les structures porteuses seront des trackers horizontaux permettant le suivi du soleil sur l'axe Est-Ouest (rotation des structures sur 50° en

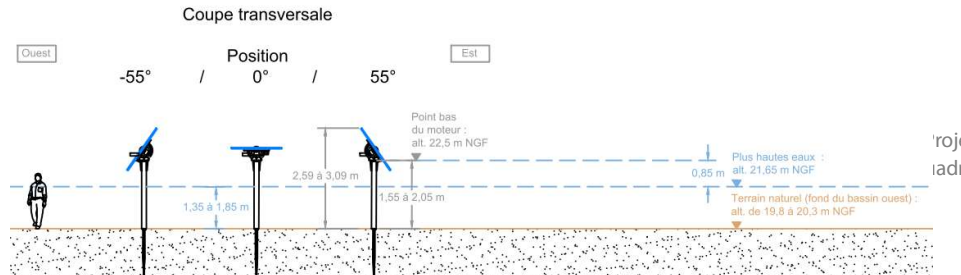
Est et en Ouest) et ancrées au sol par des pieux battus. Plusieurs matériaux seront utilisés pour les structures à savoir : acier galvanisé, inox et polymère.

Lorsqu'ils sont mobiles, les modules sont entrainés par des moteurs électriques asservis à une intelligence qui assure une optimisation du suivi de la course du soleil. Les dispositifs d'entrainement des trackers sont fixés sur les structures qui porteront les modules PV.

Le risque inondation du site d'implantation lié à sa fonction de bassin de rétention nécessite des adaptations du projet pour prendre en compte ce risque. En cas d'évènements climatiques exceptionnels, les panneaux seront immédiatement positionnés à l'horizontale, au-dessus du niveau de la cote des plus hautes eaux (PHE) du bassin Bel-Air définie à 21,65 m NGF dans les annexes sanitaires hydrauliques du PLU de Perpignan. Les panneaux ne seront donc pas en contact avec l'eau et ne créeront pas de modifications des écoulements.

La configuration topographique des pentes du bassin nécessite en réalité d'augmenter nettement la hauteur des panneaux par rapport à la cote PHE pour s'éloigner du talus du bassin. Ainsi, dans le bassin Ouest équipé de trackers, selon la topographie du fond du bassin, l'axe du tracker sera situé à 22,5 m NGF, soit 0,85 m au-dessus de la cote PHE. De plus, la barre d'entraînement des moteurs permettant de faire pivoter les panneaux sera située en haut de pieu, sous l'axe du panneau. Les moteurs étant positionnés au niveau de l'axe également, ils seront hors d'eau en cas de remplissage du bassin.



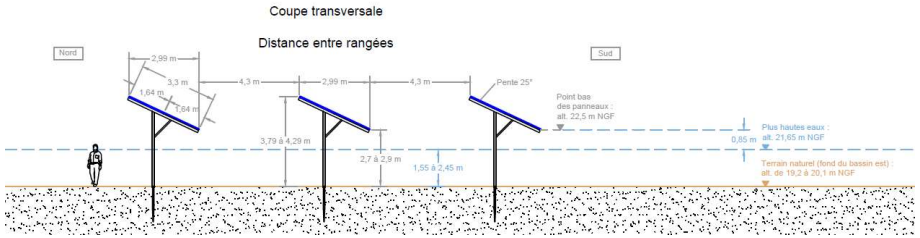


Vue en coupe transversale des trackers 1 axe dans le bassin Ouest

Tables fixes

Sur le bassin Est, des panneaux fixes orientés vers le sud géographique et inclinés de 25° par rapport à l'horizontale seront installés.

De même que pour les trackers, la conception du projet sur panneaux fixes intègre le risque inondation du bassin de rétention. La topographie du bassin nécessite également de rehausser les panneaux pour s'éloigner du talus du bassin. Le bas des panneaux fixes sera ainsi situé à 22,5 m NGF, soit 0,85 m au-dessus de la cote PHE.



Vue en coupe transversale des panneaux fixes dans le bassin Est

5.1.5. Les fondations ou ancrages

Les structures primaires sont fixées au sol soit par ancrage au sol soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation. La solution technique d'ancrage est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécaniques telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige.

Globalement, il existe deux techniques de fixation au sol : les pieux battus/vissés et les plots en béton (fondations superficielles ou enterrées).

La fixation des tables d'assemblage pour le projet solaire « CS Bel Air » se fera par le biais de pieux battus dans le sol à l'aide d'une batteuse hydraulique, ou de pieux vissés par un moteur hydraulique. Les pieux vissés sont utilisés en cas de sol trop dur.

Illustration de la solution « Pieux vissés »

Engin de battage de pieux

D'une manière générale, ce système de fondations par pieux présente des avantages, notamment l'absence d'entretien, de mise en place de fossé ou de bétonnage, et donc de dommages sur le sol. Les pieux battus sont enfoncés dans le sol jusqu'à une profondeur moyenne située dans une plage de 100 à 150 cm.

De plus, ils sont entièrement réversibles et leur démontage est facile (simple arrachage). Ainsi, la remise en état du site est facilitée au terme de l'exploitation du parc photovoltaïque.

Le choix définitif de fixations au sol sera validé avant implantation par une étude géotechnique afin de sécuriser les structures et les soumettre à des tests d'arrachage.

5.1.6. Câbles, raccordement électrique et suivi

Tous les câbles issus d'un groupe de panneaux rejoignent une boîte de jonction d'où repart le courant continu, dans un seul câble, de plus grosse section, vers les onduleurs. En cas d'absence de boîte de jonction, les câbles rejoignent directement les onduleurs.

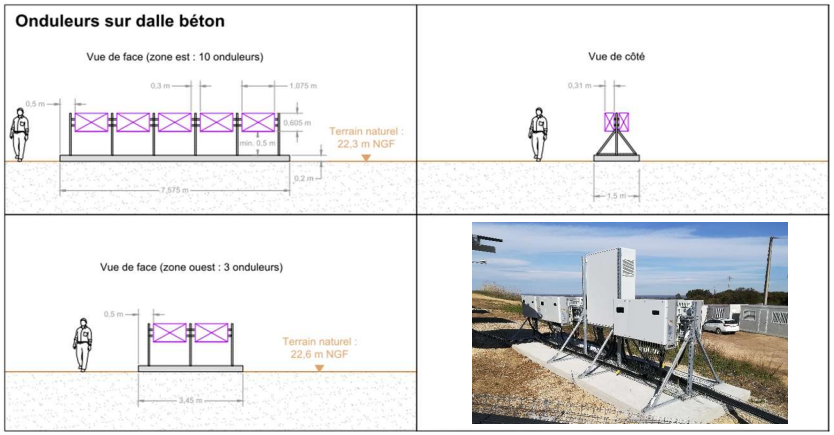
Les câbles haute tension, en courant alternatif, partant des postes de transformation transporteront le courant jusqu'au poste de livraison (point d'accès du réseau géré par Enedis).

5.1.7. Locaux techniques

Les locaux techniques sont des bâtiments préfabriqués où il est prévu d'installer les transformateurs, les cellules de protection du réseau interne et les éléments liés à la supervision.

Pour ce qui est des onduleurs, selon les projets, ils sont installés de manière centralisée ou décentralisée en fonction du système d'intégration choisi. La fonction des onduleurs est de convertir le courant continu fourni par les panneaux photovoltaïques en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. L'onduleur est donc un équipement indispensable au fonctionnement de la centrale.

Les onduleurs qui devraient être mis en œuvre sur le projet de « CS Bel Air » seront décentralisés. Ces onduleurs présentent un rendement Européen normalisé de 98,8%. Plus précisément, deux plateformes onduleurs seront mises en place dans le cadre de ce projet, une pour chaque bassin. Il s'agit d'une dalle béton sur laquelle reposeront les onduleurs, localisée en haut de talus. Il y aura 3 onduleurs pour la partie ouest et 10 onduleurs pour la partie est. Il n'est pas prévu de créer des locaux onduleurs « out-door ».



Le transformateur a quant à lui pour rôle d'élever la tension pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB).

Dans le cadre du présent projet, 1 poste de transformations sera nécessaire. Ce local sera posé sur un lit de gravier ou sur une dalle béton (sans impacter le sous-sol) en fonction du local retenu afin d'en assurer la stabilité et il sera positionné à proximité des pistes pour faciliter l'accès. Il contiendra une panoplie de sécurité composée notamment :

- d'un extincteur (CO_2 de 5 kg) ;
- d'une boite à gants 24 kV ;
- d'un tapis isolant 24 kV ;
- d'une perche à corps ;
- d'une perche de détention de tension.

Il est prévu d'installer le poste de transformation dans le même local que le poste de livraison : à l'entrée du site au nord-est de la centrale.

5.1.8. Poste de livraison

Le poste de livraison assure les fonctions de raccordement au réseau électrique et de comptage de l'énergie. La limite domaine privé/domaine public se situe au point de livraison.

L'électricité produite, après avoir été rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français au niveau du poste de livraison qui se trouve dans un local spécifique au nord-est du site, à l'entrée du parc photovoltaïque. Les câbles reliant le poste de livraison à la centrale seront enterrés. Le poste de livraison comportera la même panoplie de sécurité que le poste de transformation. Il sera en plus muni d'un contrôleur.

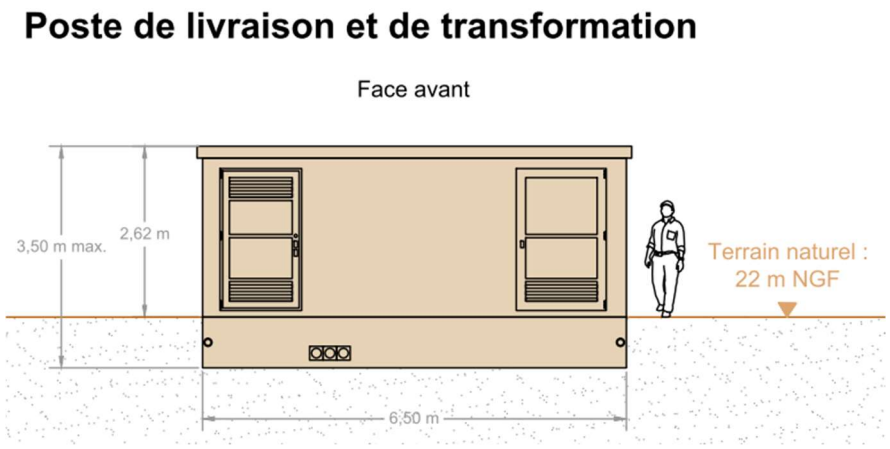


Schéma de principe du poste de transformation et de livraison

Exemple de poste de livraison

5.1.9. Mise à la terre, protection contre la foudre

L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur.

5.1.10. Raccordement au réseau d'électricité

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison de la centrale photovoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations.

C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire. Le raccordement final est sous la responsabilité d'Enedis.

Le raccordement s'effectuera par des lignes enfouies le long des routes/chemins publics. Le raccordement prévu pour le projet « CS Bel Air » devrait se faire en coupure d'artère sur le Poste source du Haut Vernet situé sur la commune de Perpignan. Il est situé à 1,8 km des bassins de rétention en suivant les accotements routiers.

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par ENEDIS du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu. Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire « CS Bel-Air ». Le tracé prévisionnel, si le raccordement se fait directement sur le poste source, est le suivant :

Les caractéristiques du poste sont présentées ci-dessous :

La puissance disponible actuellement permet d'accueillir sans difficulté la puissance du projet solaire au sol de Perpignan.

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée :

les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.

Réalisation de la tranchée

5.1.11. Sécurité : moyens de suivi et de surveillance

En plus de la clôture la société Quadran prévoit de mettre en place un système d'alarme et de vidéosurveillance sur la centrale solaire au sol de Perpignan. Un contrat de télésurveillance est signé avec une société spécialisée qui contrôle les éventuelles alarmes.

Lorsqu'une alarme est déclenchée un appel est adressé aux équipes de Quadran qui assure l'exploitation et la maintenance de toutes les centrales afin de planifier, sous la responsabilité du service exploitation, une intervention de levée de doute. En l'absence de réponse dans les 30 minutes, mais également en période nocturne, une intervention de levé de doute est mise en place systématiquement.

Ce système de surveillance comprendrait une vidéo surveillance : un dispositif de vidéosurveillance est prévu pour prévenir et contrôler l'intrusion sur le site. Les caméras seront accrochées sur certains poteaux de la clôture ou en bout de rangée, ainsi que sur les locaux techniques. En fonction des éventuels angles morts ou des contraintes techniques, des poteaux légèrement surélevés par rapport aux panneaux pourront être mis en œuvre afin de fixer les caméras. La hauteur des mâts variera suivant les zones balayées en fonction de la surface et de la topographie.

5.1.12. Accès, pistes, base de vie et zones de stockage

L'accès au secteur Est de la centrale se fera par le Chemin Saint-Genis de Tanyères. Un portail sera implanté au nord-est du bassin Est, à proximité du local technique et un second portail sera situé au sud du bassin. L'accès au secteur Ouest de la centrale se fera par la ZAC Bel-Air au nord, en continuant la rue Blanche Selva vers le sud, ou par le chemin del Vives depuis le sud. Le portail sera implanté au sud du bassin.

Des voieries lourdes en matériaux naturels à l'intérieur de la centrale permettront de traverser chaque bassin équipé de panneaux. Celles-ci seront perméables. Durant l'exploitation, il doit être rendu possible de circuler entre les panneaux pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) ou des interventions techniques (pannes). Aucun parking ne sera présent au sein de la centrale.

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier, …) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés. Cette base vie pourra être localisée à proximité immédiate du futur parc photovoltaïque et sera raccordée au réseau d'électricité ainsi qu'aux réseaux d'eau potable et d'eau usée. Si ces raccordements ne sont pas possibles, l'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques sera mise en place.

5.1.13. Les équipements de lutte contre l'incendie

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures ont été prises afin de permettre une intervention rapide des engins du service départemental d'incendie et de secours.

Des moyens d'extinction pour les feux d'origines électriques dans les locaux techniques seront mis en place. Les espaces de circulation ne comportent aucune impasse. Les portails seront conçus et implantés afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours au site et aux installations. Ils comporteront un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés

tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm). De plus, une citerne incendie de 120 m3 sera implantée à l'entrée nord du bassin Est.

En phase travaux, le maître d'ouvrage veillera au respect des prescriptions suivantes :

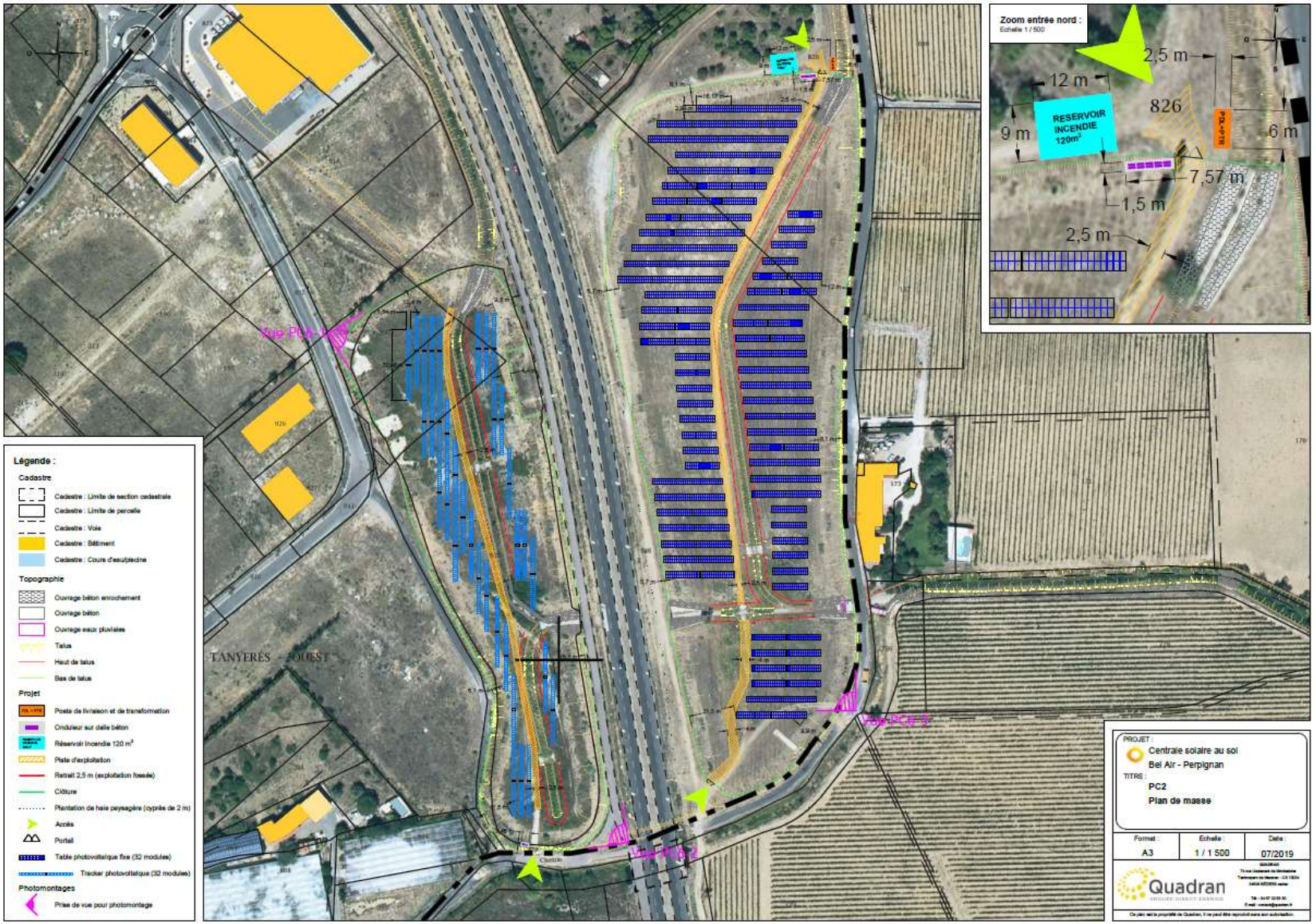
- les travaux ne doivent pas être la cause de départ d'incendie ou de pollution, des mesures nécessaires et appropriées seront prises ;
- les arrêtés préfectoraux en vigueur au moment du chantier, portant sur l'emploi du feu et l'accessibilité dans les massifs forestiers seront respectés ;
- les travaux ainsi que la zone d'implantation du site ne devront en rien modifier l'accessibilité aux massifs forestiers ni à des tiers.

De plus, il est prévu les dispositions suivantes :

- sur le poste de livraison devront être affichés les consignes de sécurité, le plan et numéro d'urgence ;
- les locaux à risques seront équipés d'une porte coupe-feu / 2 heures ;
- mise en place d'une rétention pour pollution accidentelle et pour les eaux d'extinction ;
- deux équipements de protection individuelle (électricité).

Avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront remis au SDIS :

- plan d'ensemble au 2 000ème ;
- plan du site au 500ème ;
- coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte ;
- procédure d'intervention et règles de sécurité à préconiser.



Carte 11 : Plan-masse du projet

5.2. Impacts bruts sur les habitats naturels

Le projet sera implanté au sein de 4,8 ha d'habitats très perturbés dans un passé récent : friches rudérales xérophiles (4,4 ha) et mésophiles (0,3 ha) et drain avec végétation hygrophile europhile. Ces habitats ne présentent pas d'enjeu prégnant de conservation à l'échelle du paysage local.

Par ailleurs, une partie de ces habitats se reconstituera au sein des futures installations. Une gestion ad hoc pourrait également leur conférer une valeur écologique supérieure à l'actuelle.

Considérant la trajectoire évolutive actuelle des habitats directement altérés, **l'impact du projet sur les habitats naturels est considéré comme négligeable, à moyen terme, à nul à long terme, considérant le démantèlement des installations**.

5.3. Impacts bruts sur la flore

Dans le cadre des prospections naturalistes, une espèce végétale présentant un enjeu notable a été inventoriée au sein de la zone étudiée, il s'agit de l'Euphorbe de Terracine. Cette espèce est inscrite sur la liste des espèces protégées en Languedoc-Roussillon.

L'essentiel de la population locale de cette espèce – entre 650 et 1000 pieds comptabilisés en 2017 et 2018 – est localisé au niveau des talus des deux fosses. Le projet d'implantation des tables évite toutes les stations du site (cf. carte ci-après).

Plus généralement, le projet va enclore une grande partie des stations locales de cette espèce. L'impact de cette « mise en défens » est difficile à évaluer mais l'impact est vraisemblablement négligeable à nul car la propagation de l'espèce ne dépend pas de la grande faune mais plutôt des insectes, voire, dans la plupart des cas, directement de l'Homme par l'intermédiaire de transport de terres.

Par ailleurs, le projet va altérer des habitats hébergeant des espèces végétales rudérales à banales qui ne devraient pas être affectées de manière durable par le projet. Les inter-rangées et autres zones interstitielles maintenues et gérées permettront le redéploiement local de cette flore avec des effectifs moindres seulement.

L'impact du projet sur la flore est estimé négligeable à moyen terme. Le projet, en portant une attention appuyée sur l'Euphorbe de Terracine, pourrait même avoir un effet positif par l'intermédiaire du maintien de conditions locales favorables à cette espèce, volontiers rudérale, à moyen terme.

Carte 12 : Superposition des emprises du projet sur les stations d'Euphorbe de Terracine

5.4. Impacts bruts sur les invertébrés

Les relevés concernant ce vaste groupe ne sont bien sûr pas exhaustifs. Cependant, en ce qui concerne les principaux groupes pour lesquels les volets naturels d'étude d'impact focalisent leurs investigations (odonates, lépidoptères, mollusques, orthoptères, quelques groupes de coléoptères), aucune espèce représentant un enjeu notable de préservation à l'échelle locale n'a été mise en en évidence dans la zone d'étude.

A signaler, la présence d'une espèce de gastéropode protégée : l'Otala de Catalogne. Cette espèce, très commune en Roussillon, et notamment au niveau de zones rudérales péri-urbaines, n'est pas menacée. A l'image d'autres mollusques gastéropodes terrestres communs en France comme l'Escargot petit-gris *Cornu aspersum*, cette espèce est cryptogène ; la plupart seraient en effet originaires du sud du Bassin Méditerranéen.

La majorité des populations d'espèces banales qui fréquentent la zone d'étude pourront perdurer ou, du moins, coloniser de nouveau une partie des habitats interstitiels herbacés qui s'insinueront spontanément au sein du parc.

L'impact du projet sur les insectes et les mollusques est ainsi estimé comme négligeable à moyen terme.

5.5. Impacts bruts sur les amphibiens

Une espèce d'amphibien, protégée bien qu'allochtone, a été contactée dans la zone d'étude : le Discoglosse peint. Cette espèce, en pleine progression en France méditerranéenne, se reproduit au sein du drain central artificiel. Ces habitats larvaires et d'accouplement ne seront pas altérés par l'implantation du projet. Cependant, ceci n'exclut pas la possibilité de destruction d'individus, dans leur gîte diurne notamment, qui pourraient se retrouver potentiellement au sein des friches environnantes qui seront équipés. Néanmoins, dans tous les cas, la destruction d'individus en gîte ne concernerait ici potentiellement que peu d'individus.

Or, par convention, nous estimons toujours la destruction d'individus d'espèces exotiques comme constituant un impact nul, voire positif, sur le milieu naturel. **L'impact du projet concernant la destruction d'individus de Discoglosse peint au gîte demeure nul.**

Par ailleurs, même si les potentialités de présence demeurent très faibles et que les potentialités de reproduction paraissent nulles, des individus d'autres espèces indigènes à enjeu faible – Crapaud calamite et Rainette méridionale – pourraient être présentes incidemment – en transit ou en abri temporaire – dans la zone d'emprise. Les biotopes herbacés considérés ici ne présentent pas de gîte patent : absence de fourrés, de blocs, et de galeries de mammifères (des lapins aux taupes). Aussi, la destruction d'individus de ces espèces lors de l'implantation des tables concernerait seulement les espèces fouisseuses comme le Crapaud calamite, espèce particulièrement commune en Roussillon et qui y est présente jusque dans les jardins. Dans tous les cas, cette destruction hypothétique concernerait très peu d'individus, la destruction desquels ne serait pas de nature à remettre en question le niveau actuel de l'état de conservation de la population locale (à l'échelle de la commune de Perpignan).

L'impact du projet concernant la destruction potentielle et accidentelle d'individus au gîte d'espèces à faible enjeu local demeure *a maxima* négligeable pour un tel projet.

5.6. Impacts bruts sur les reptiles

Les inventaires naturalistes ont permis de mettre en évidence la présence de quatre espèces de reptiles non menacées : Couleuvre vipérine, Couleuvre de Montpellier, Lézard catalan et Tarente de Maurétanie. La destruction d'individus de ces espèces en gîte quotidien ou d'hivernage est très peu probable dans la mesure où ces espèces ne s'éloignent guère de secteurs à couvert (haie, fourrés, infrastructures en béton, végétation herbacée piquetée de quelques buissons), absentes des zones qui seront équipées en tables. Cependant, une perturbation temporaire de quelques individus adultes cantonnés au niveau des talus ou des bords du drain pourrait avoir lieu. Ce sont, en effet, des espèces territoriales et diurnes, aussi, une partie de leur voisinage va changer et ceci peut entraîner un décantonnement définitif à temporaire des individus. Cependant, en ce qui concerne les deux espèces de couleuvre, tous les individus observés étaient des juvéniles, stade très mobile pour lequel le dérangement ne constitue pas un impact important surtout considérant la qualité des habitats en présence ici.

Les deux autres espèces sont fortement liées aux artefacts humains (buses béton et autres infrastructures). Elles ne devraient pas pâtir de l'implantation d'un tel projet.

Un impact temporaire, potentiellement et, *a maxima*, d'intensité faible, est possible pour quelques individus de couleuvre, mais la sensibilité à cet impact des populations locales de ces deux espèces demeurera négligeable à nulle. En d'autres termes, la survenue effective de cet impact, même à son niveau maximal considéré ici, n'est pas de nature à altérer de manière significative l'état de conservation des populations locales de ces deux espèces à moyen terme.

5.7. Impacts bruts sur les oiseaux

L'impact de centrales photovoltaïques sur les oiseaux a fait l'objet de quelques publications. Si certains auteurs s'accordent à dire que l'implantation d'une centrale photovoltaïque n'a pas de conséquences sur les densités et la richesse spécifique avienne (Wybo, 2013 ; DeVault *et al.*, 2014), d'autres statuent sur une richesse spécifique et une densité en oiseaux moins élevées au sein d'une centrale photovoltaïque qu'en secteur sans modification (Visser *et al.*, 2018). Un changement dans la composition spécifique a également été démontré en lien avec la perte d'habitats arbustifs ou arborés (Visser *et al.*, 2018) introduisant même le concept de « winner and loser species » (A Moore-O'Leary *et al.*, 2017).

Les inventaires ornithologiques, mettent en évidence la présence d'une avifaune banale et peu diversifiée au sein de la zone d'étude, à l'exception d'une espèce : L'Œdicnème criard. Cette dernière espèce n'est cependant pas répertoriée dans la zone d'étude immédiate ni dans la zone d'emprise. Ces dernières ne sont pas favorables à la nidification de l'espèce ni à son gagnage. Cette espèce fréquente les vastes parcelles de vignes situées à l'est du site au-delà de la route goudronnée. Ces parcelles exposent un sol plan aride et caillouteux avec une végétation maigre maintenue par l'activité agricole ; configuration paysagère bien plus favorable à l'accueil de cette espèce.

L'impact du projet est nul sur cette espèce.

Par ailleurs, parmi les espèces communes, probablement peu d'espèces nidifient réellement dans la zone d'emprise excepté la Cisticole des joncs ou le Cochevis huppé. Les impacts potentiels pour ces espèces sont de plusieurs ordres :

- La mortalité potentielle d'individus au sein des nichées par destruction directe ou par abandon après dérangement (impact indirect), si les travaux sont effectués en période de nidification ;
- La perte d'habitat de nidification.

L'impact global est cependant considéré *a maxima* comme faible pour les populations locales de ces espèces. Cet impact global intègre deux impacts partiels d'intensités différentes :

- L'impact de la destruction directe ou indirecte de nichées est considéré comme modéré ;
- L'impact sur la perte d'habitat est lui considéré comme faible à court terme et nul à moyen terme, dans la mesure où, naturellement, les habitats aujourd'hui favorables ne le seront plus demain par évolution progressive de la végétation.

5.8. Impacts bruts sur les mammifères

Lors des prospections, trois espèces identifiées de chiroptères ont été contactées en activité de transit ou de chasse. La présence d'aucun gîte potentiel, utilisable par un ou des individus appartenant à ces espèces, n'apparaît vraisemblable au sein de la zone d'étude.

L'activité de chasse est concentrée, à l'instar d'autres secteurs agricoles, au niveau des lisières, notamment au nord du site près du mas boisé. Ce secteur est évité par le projet. Par ailleurs, la ressource trophique produite par les friches qui seront équipées paraît a priori faible et dans tous les cas, une certaine résilience de cette production locale d'insecte au niveau des friches équipée est vraisemblable.

L'impact temporaire sur la ressource trophique (aussi bien en quantité qu'en qualité) n'apparaît cependant pas susceptible d'altérer de manière significative l'état de conservation des populations locales des espèces de chauves-souris fréquentant le site et ses abords de manière régulière. Par ailleurs, le site constitue, au mieux, seulement une petite partie des assez nombreux territoires de chasse utilisés généralement par les individus.

L'impact global est considéré *a maxima* comme négligeable pour les populations locales de ces espèces.

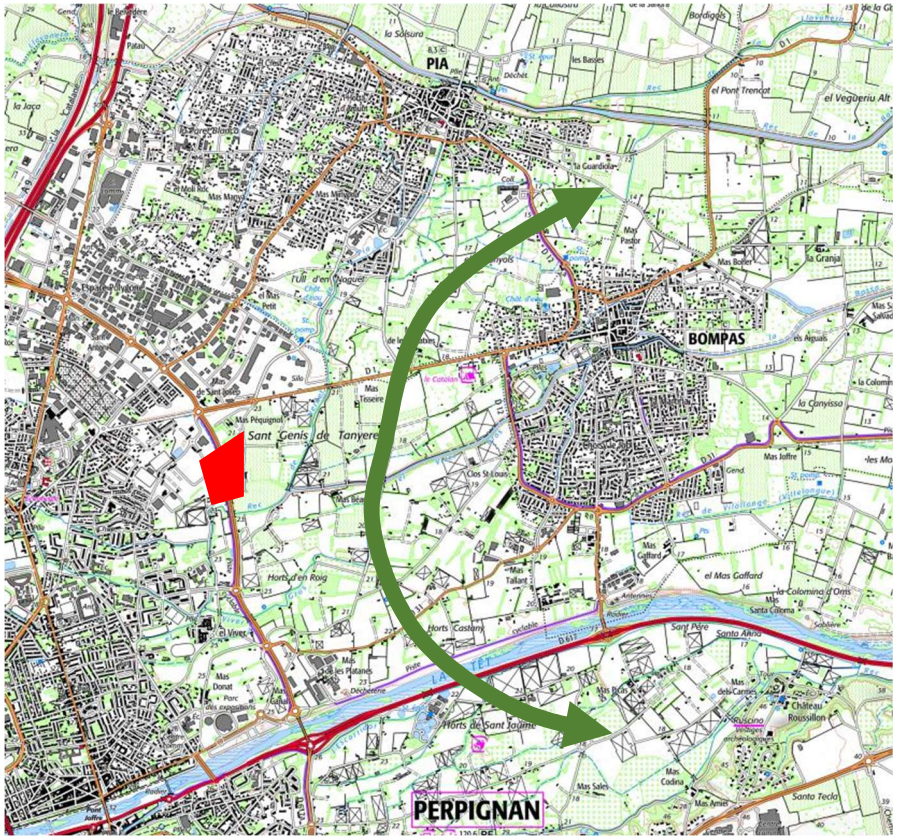
Concernant les autres mammifères, seul le Lapin de garenne a été observé. L'impact notable d'un tel projet sur cette espèce, même si elle est classée récemment dans la catégorie « presque menacée » de la liste rouge des mammifères de France, paraît difficile à justifier dans la mesure où il fréquente déjà ce biotope auparavant profondément artificialisé.

5.9. Impacts bruts sur les continuités écologiques

Le projet s'inscrit au sein d'une trame d'habitats fortement perturbés à artificialisés par l'Homme : zone urbaine et cultures intensives.

Le projet actuel est en continuité directe avec le tissu néo-urbain actuellement en place vers l'ouest (voir carte ci-après). Par ailleurs, les installations photovoltaïques sont plus facilement réversibles, par rapport aux aménagements urbains, du point de vue de la résilience des habitats préexistants. La clôture peut avoir un impact sur le déplacement des individus de mammifères non volants. Cependant, il existe encore un couloir important de milieux favorables aux espèces banales locales comme le lapin.

Aussi, le projet n'aura vraisemblablement pas d'impacts décisifs sur l'accroissement de la fragmentation de la continuité écologique des habitats agricoles locaux (flèche verte) opéré sous l'impulsion d'une urbanisation rapide et récente.



Principales continuités écologiques potentielles autour du projet

Tableau 11 : Analyse des impacts bruts du projet

Groupes etudies	Habitats/Especes a enjeu concernes	Impacts bruts							Sensibilite entite impactee/ pop. locale
		Nature de l'impact en phase de travaux		Nature de l'impact en phase d'exploitation		Type d'impact	Duree d'impact	Niveau d'impact	
		Qualification	Quantification	Qualification	Quantification				
Habitats naturels	Friche rudérale xérophile & Friche rudérale xérophile piquetée de pins d'Alep (E5.1)	Destruction	< 4,5 ha	Expansion possible suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels	2,5 ha d'habitats rudéraux ou perturbés restitués	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**
	Friche rudérale mésophile (E5.1)	Destruction	< 0,3 ha	Expansion possible suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels	2,5 ha d'habitats rudéraux ou perturbés restitués	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**
	Drain avec végétation hygrophile eutrophile (E5.1)	-	-	-	-	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
Flore	**Euphorbe de Terracine** *Euphorbia terracina*	-	-	-	-	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Espèces communes à très communes	Destruction d'individus	4,8 ha d'habitats sans enjeu	Expansion possible suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels	2,5 ha d'habitats rudéraux ou perturbés restitués	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**
Invertebres	**Otala de Catalogne** *Otala punctata*	Destruction d'individus	4,8 ha d'habitats sans enjeu	Expansion possible suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels	2,5 ha d'habitats rudéraux ou perturbés restitués	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**
	Autres espèces communes à très communes	Destruction d'individus	4,8 ha d'habitats sans enjeu	Expansion possible suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels	2,5 ha d'habitats rudéraux ou perturbés restitués	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**
Amphibiens	**Discoglosse peint** *Discoglossus pictus*	Destruction potentielle et fortuite d'individus dans leur abri quotidien	Quelques individus adultes ou métamorphes	-	-	Direct	Permanente	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Autres espèces potentielles à faible enjeu en phase terrestre (Crapaud calamite par ex.)	Destruction potentielle d'individus dans leur abri quotidien (galeries de taupes ou de rongeurs)	Quelques individus adultes (probabilité très faible au vu des densités très faible de ces espèces)	-	-	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**

Groupes etudies	Habitats/Especes a enjeu concernes	Impacts bruts							Sensibilite entite impactee/ pop. locale
		Nature de l'impact en phase de travaux		Nature de l'impact en phase d'exploitation		Type d'impact	Duree d'impact	Niveau d'impact	
		Qualification	Quantification	Qualification	Quantification				
Reptiles	**Couleuvre de Montpellier** *Malpolon monspessulanus*	Perturbation des individus	Quelques individus juvéniles	-	-	Direct	Temporaire	**FAIBLE**	**NON**
	Autres espèces communes à très communes	Perturbation des individus	Quelques individus adultes ou juvéniles	-	-	Direct	Temporaire	**FAIBLE**	**NON**
Oiseaux	**Œdicnème criard** *Burhinus oedicnemus*	-	-	-	-	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Espèces communes non menacées nicheuses	- Mortalité potentielle d'individus (nichées), - Dérangement d'individus, - Perte d'habitat de nidification	Estimation de 1 à 5 individus	-	-	Direct	Temporaire / Permanente	**FAIBLE**	**NON**
	Espèces communes non menacées non nicheuses	Dérangement d'individus	-	-	-	Direct	Temporaire	**IMPACT Négligeable**	**NON**
Mammiferes	**Pipistrelles** (*Pipistrellus pipistrellus, P. pygmaeus, P. kuhlii*)	Perte d'habitat de chasse par diminution de la ressource trophique	Négligeable	Résilience des habitats herbacés et de la ressource trophique produite	2,5 ha	Direct	Permanent	**IMPACT Négligeable**	**NON**
	Autres espèces communes à très communes	Rupture potentielle de corridor	-	-	-	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**
Continuites ecologiques		Création d'une discontinuité par implantation d'une barrière et de biotopes artificialisés	Enclosure de végétations herbacées sur 4,8 ha	-	-	Direct	Permanente	**IMPACT Négligeable**	**NON**

6. Mesures d'évitement et de réduction

6.1. Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement consistent à optimiser le projet et son mode de réalisation de façon à annuler un impact sur un habitat ou une espèce.

Cette optimisation peut passer par une redéfinition du plan de masse du projet ou par une amélioration des caractéristiques techniques des ouvrages.

A l'issue des inventaires naturalistes, un travail concerté d'implantation du projet a été mené de façon à éviter les principaux enjeux relevés.

Nous retenons de ce travail d'implantation :

- **L'évitement de l'ensemble des stations d'Euphorbe de Terracine inventoriées aussi bien en 2017 qu'en 2018 ;**
- **L'évitement des habitats humides, amphibies et aquatiques, de faible valeur patrimoniale.**

6.2. Mesures de réduction

Les mesures de réduction visent à réduire autant que possible la durée, l'intensité et l'étendue des impacts du projet notamment en adaptant les modalités techniques de conception de ce dernier. Ces mesures consistent par exemple à adapter le calendrier des travaux à la phénologie des espèces présentant un enjeu, à prendre des précautions particulières lors d'intervention en zones humides, de prendre des dispositions pour limiter les effets négatifs du bruit et de la lumière…

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place **trois mesures de réduction** qui sont décrites ci-après.

MR1 : ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX	
ESPECE CONCERNEE	Oiseaux nicheurs, Reptiles (Couleuvres de Montpellier et vipérine), Batraciens (Crapaud calamite, par ex.)
OBJECTIFS	**Réduire le dérangement des oiseaux nicheurs en phase de travaux,** **Eviter la mortalité indirecte d'individus juvéniles d'oiseaux protégés,** **Eviter au maximum le dérangement d'individus adultes de reptiles**
CAHIER DES CHARGES	Afin d'éviter que les travaux n'impactent les oiseaux nicheurs locaux, une adaptation du calendrier des travaux doit être envisagée lors de l'engagement des travaux. La période la plus sensible pour les oiseaux est la période de nidification qui s'étend du mois de mars au mois de juillet inclus. Ainsi, les travaux de décapages, terrassement, etc. ne devront pas avoir lieu durant cette période. Concernant les reptiles : au vu, d'une part, de la faible potentialité de présence d'individus de reptiles au sein de l'emprise (cf. analyse des impacts bruts) et, d'autre part, de la nature des installations (pieux battus), nous ne prévoyons pas ici, de mesures spécifiques permettant de limiter la potentielle destruction d'individus protégés de reptiles. Cependant, la période d'activité d'adultes territoriaux, éventuellement présents dans le voisinage des travaux, sera également évitée (mai-juin). Ceci réduit les probabilités d'un décantonnement d'individus adulte, théoriquement plus préjudiciable à la dynamique de la population locale que le dérangement de juvéniles. Donc, afin de concilier les enjeux de manière pragmatique, les travaux de débroussaillage et de terrassement des horizons supérieurs du sol devront être réalisés **entre les mois d'août à février inclus**.
INDICATEURS DE SUIVI	Respect d'un calendrier de travaux évitant la période sensible pour la faune
CHIFFRAGE ESTIMATIF	-

MR2 : PERMEABILITE ET GESTION ECOLOGIQUE DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE	
ESPECES CONCERNEES	Toutes espèces (sauf grands mammifères communs)
EFFETS ATTENDUS	**Maintenir un habitat favorable à l'accueil des faunes et flores locales au sein de la centrale photovoltaïque**
CAHIER DES CHARGES	Certaines espèces pionnières de friches observées dans le cadre du diagnostic écologique pourront fréquenter les emprises de la centrale photovoltaïque comme par exemple l'Euphorbe de Terracine, le Crapaud calamite, Le Cochevis huppé, etc. Aussi, il convient de définir des conditions d'accueil de cette faune en rendant perméable la clôture de ceinture de la centrale photovoltaïque et en procédant à un entretien « écologique » de la végétation. Ces deux aspects sont abordés ci-après. - **<u>Perméabilité de la centrale photovoltaïque pour la faune :</u>** Une clôture grillagée souple sera implantée en ceinture de la centrale photovoltaïque. La clôture utilisée sera à treillis souple, simple torsion ce qui ne semble pas incompatible avec le passage de la petite faune et notamment des reptiles (Setra, 2008). Deux options s'offrent ici au maître d'ouvrage : - Mise en place d'une clôture à grande maille de 80 mm, - Mise en place d'une clôture à petite maille (< à 80 mm) avec mise en place de passages à faune (ouvertures de 50 cm de long sur 30 cm de haut) tous les 50 m afin de laisser passer les espèces comme le Lapin de garenne, également utile dans la gestion de la strate herbacée. - **<u>Modalités de gestion de la végétation :</u>** Selon les informations transmises par le maître d'ouvrage, l'entretien de la végétation sera effectué par un débroussaillage mécanique. La possibilité est également laissée à un entretien par pâturage. Aucun produit phytocide ne sera employé. Concernant le pastoralisme, quelques précautions s'imposent plus particulièrement sur la charge pastorale à appliquer et l'emploi de produits pharmaceutiques : - Une charge pastorale en deçà de la capacité limite d'accueil de tels biotopes à déterminer avec le berger : il s'agit de borner les dates de passage du troupeau et le nombre d'animaux. A titre indicatif, pour ne pas détériorer une pâture permanente et conserver une bonne diversité, la charge pastorale maximale est de l'ordre de 0,3 UGB/ha (soit au plus 5 à 15 ovins au sein de l'enceinte toute l'année – 1 brebis équivalent à 0,15 UGB) ; - L'utilisation de produits antiparasitaires à forte rémanence et aux conséquences néfastes sur la faune coprophage, de type endectocides (avermectines, milbémycines) sera interdite. Dans le cadre d'une gestion mécanique ou d'une gestion mixte pastorale/mécanique, les modalités d'intervention sont précisées ci-après : o Se poser la question : est-il nécessaire de faucher tel ou tel secteur du parc cette année afin de garantir l'activité économique du site durant l'année suivante ? Si la réponse est non, la **non gestion** est généralement la meilleure des solutions pour, à la fois préserver la biodiversité d'un site, et éviter de contribuer au réchauffement climatique ; o Hétérogénéiser au maximum l'espace fauché des milieux interstitiels spontanés du parc en jouant sur plusieurs plans : Dans le temps, ainsi pour un secteur donné du parc, ne pratiquer qu'une fauche bi- ou triennale. À tout moment, le parc expose ainsi des secteurs non fauchés durant au moins une année, ce qui permet à de nombreuses espèces d'insectes qui se développent au niveau des chaumes de se maintenir localement. Par ailleurs, ces secteurs peuvent servir de refuge ou d'abris temporaires à d'autres espèces. Dans l'espace, en affinant au maximum cette mosaïque de secteurs aux caractéristiques « périodicité de fauche » différentes. Ceci mime, en quelque sorte, l'hétérogénéité afférente normalement à un pâturage extensif ; o Pour chaque secteur qui sera géré par la fauche une année donnée, il ne faut alors faucher la végétation qu'une seule fois et tardivement en saison froide (à l'automne ou à l'hiver) permettant ainsi à de

	nombreuses espèces de faune d'accomplir l'ensemble de leur cycle biologique au niveau du patch considéré ; o Faucher à une hauteur de 10-15 cm de façon à maintenir la plupart des insectes (ressource alimentaire) ; o Exportation des résidus de fauche pour accentuer le caractère oligotrophe de la strate herbacée, garant du maintien d'une bonne diversité végétale spécifique ; o Les produits d'exportation seront cependant conservés, dans la mesure du possible, et permettront également d'hétérogénéiser un peu plus les conditions édaphiques, cette fois trophique, des sols du parc. La concentration de ce foin peut se faire suivant plusieurs modalités : plusieurs tas dispersés (mais toujours au même endroit d'une année sur l'autre) ou un seul localisé au niveau d'un seul secteur permanent au sein du parc. L'apport de cet élément du paysage n'est pas à négliger car il peut permettre : l'oviposition des couleuvres, l'accueil de nids d'hyménoptères, l'abri hivernal de nombreuses espèces vertébrées et invertébrées, etc.
INDICATEURS DE SUIVI	- Présence de batraciens, oiseaux, mammifères et reptiles au sein de la centrale photovoltaïque, - Diversité importante en insectes (du moins plus importante qu'avant mise en place du projet) - Présence d'espèces végétales oligotrophiles.
CHIFFRAGE ESTIMATIF	Pas de surcoût par rapport à un entretien normal.

MR3 : MISE EN DEFENS DES STATIONS D'UNE ESPECES VEGETALE PROTEGEE	
ESPECE CONCERNEE	Euphorbe de Terracine
EFFETS ATTENDUS	**Eviter des destructions fortuites d'individus (plants reproducteurs)**
CAHIER DES CHARGES	L'emprise évite les secteurs à enjeux écologiques mis en exergue dans le cadre de l'expertise naturaliste et notamment les stations d'Euphorbe de Terracine. Certains secteurs seront toutefois contigus à l'emprise du projet nécessitant un balisage en phase de chantier afin d'éviter des destructions d'individus d'Euphorbe de Terracine. Le balisage se fera au moyen : - Soit d'une rubalise de chantier en résille orangée (attention à la portance au vent de ce type de dispositif) ; - Soit au travers de piquets bois appointés, implantés tous les 5 m environ, avec peinture à la bombe du haut du piquet. Ce balisage sera mis en place préalablement au chantier. En fonction du phasage et du calendrier des travaux, il pourra être mis en place progressivement. Chaque secteur balisé fera l'objet préalablement d'une visite avec le chef de chantier et de la signature d'un état des lieux contradictoire.
INDICATEURS DE SUIVI	- Mise en place d'un outil de suivi de la mission d'encadrement écologique actualisé et mis à la disposition du maître d'ouvrage et des services de l'Etat.
CHIFFRAGE ESTIMATIF	**Coût total estimatif : 1 200 € H.T. (2 jours écologue à 600 € H.T.)**

MR4 : MISE EN PLACE D'UNE ASSISTANCE ECOLOGIQUE	
ESPECE CONCERNEE	Toutes espèces
EFFETS ATTENDUS	**Assistance en amont et en phase de travaux dans la mise en place des mesures écologiques**
CAHIER DES CHARGES	En amont et en phase de travaux, le maître d'ouvrage s'assistera des compétences d'un écologue pour l'accompagner dans ses démarches environnementales. L'écologue interviendra dans le cadre des missions suivantes : - **Vérification du respect du calendrier de travaux (mesure MR1) :** l'écologue aura à charge de s'assurer que le calendrier du projet respecte bien les préconisations de la mesure MR1. Une fois les travaux planifiés, le calendrier de travaux définitif sera communiqué à l'écologue qui le validera ; - **Assistance pour le calage des premiers entretiens des années suivantes (MR2) :** mise en en place d'un **plan de gestion écologique** pour plusieurs années. Ce plan de gestion devra préciser également les modalités de suivi de la biodiversité du site. - **Veille au respect des mises en défens** concernant les stations d'**Euphorbe de Terracine (MR3)** : l'écologue s'assurera que les stations évitées soient bien mises en défens et, ces dernières, bien respectées durant la phase de travaux. - **Veille sur les espèces végétales invasives :** Le projet peut favoriser le développement d'espèces végétales invasives (Séneçon du Cap et consorts). Les espèces végétales invasives ont souvent un cycle de développement rapide, des capacités de dispersion développées ou une grande adaptabilité aux conditions environnementales et climatiques leur permettant de se développer dans des proportions importantes, de se maintenir et de coloniser les milieux au détriment des espèces indigènes. Leur degré de dangerosité dépend, d'une part, de la région biogéographique considérée, et, d'autre part, de leur biologie spécifique. Les moyens de lutte contre ces espèces sont généralement peu éprouvés et, la plupart du temps, très peu efficaces. L'éradication d'une espèce invasive installée depuis longtemps (Séneçon du Cap) est quasiment illusoire sans recours à de longues études appliquées en matière de lutte biologique. Aussi, il est recommandé désormais de mettre l'accent sur des politiques plus efficaces de prévention, plutôt que sur des mesures curatives après introduction et prolifération des espèces exotiques. L'écologue en charge de l'accompagnement du projet aura pour missions : - L'identification et la localisation cartographique des foyers d'espèces végétales invasives, - L'élaboration d'un protocole de conduite à destination des entreprises intervenantes sur site afin d'éviter la propagation de ces espèces (nettoyage des machines à l'entrée et à la sortie du chantier, confinement des terres végétales contaminées, …), - La surveillance de l'emprise du projet afin d'évaluer la présence de foyers de contamination, - La validation de la liste des éventuelles espèces végétales plantées en accompagnement paysager du projet afin d'éviter des essences horticoles exotiques à potentiel invasif. Concernant le Séneçon du Cap, un arrachage manuel est préconisé avec stockage temporaire dans des sacs plastiques hermétiques en veillant à prélever les racines à l'aide d'une fourche bêche. Les éléments récoltés seront incinérés ou exportés en déchetterie. **Plus généralement, cette mission d'encadrement devra veiller au respect des mesures minimales relatives à la conduite d'un chantier responsable de la part de la maîtrise d'œuvre retenue,** notamment dans l'hypothèse où ce dernier ne dispose pas en interne de cellule consacrée à cette thématique : mesures permettant d'éviter la pollution des eaux superficielles qui baigneront le chantier et seront susceptibles d'aboutir aux eaux des cours d'eau locaux, mesures visant à éviter d'empiéter sur des terrains au sein desquels les travaux ne sont pas autorisés (respect des emprises), etc. Par ailleurs, l'écologue devra être intégré à la mise en œuvre paysagère du projet notamment afin d'éviter des introductions funestes d'espèces déjà reconnues comme invasives.

INDICATEURS DE SUIVI	- Mise en place d'un outil de suivi de la mission d'encadrement écologique actualisé et mis à la disposition du maître d'ouvrage et des services de l'Etat.
CHIFFRAGE ESTIMATIF	**Coût total estimatif : 6 000 € H.T. (10 jours écologue à 600 € H.T./j, durant 6 mois)**

Tableau 12 : Proposition indicative d'un calendrier général prévisionnel des travaux d'implantation du projet

	AOUT		SEPTEMBRE		OCTOBRE		NOVEMBRE		DECEMBRE		JANVIER		FEVRIER		ANNEES SUIVANTES
PHASE PREPARATOIRE															
Validation du calendrier par l'écologue et audit (mesure MR1)															
Mise en défens Euphorbe (mesure MR3)															
Mise en œuvre de l'assistance écologique (mesure MR4)															
PHASE DE TRAVAUX															
Démarrage des travaux															
Travaux															
PHASE D'EXPOLOITATION															
Gestion écologique (mesure MR2)															

7. Analyse des impacts résiduels

Considérant la bonne mise en application de la mesure d'évitement et des trois mesures de réduction décrites précédemment, une analyse des impacts résiduels est proposée dans le tableau ci-après.

Tableau 13 : Analyse des impacts résiduels du projet de centrale photovoltaïque

GROUPES ETUDIES	HABITATS/ESPECES A ENJEU CONCERNES	IMPACTS BRUTS			MESURES DE REDUCTION	IMPACTS RESIDUELS			SENSIBILITE ENTITE IMPACTEE/ POP. LOCALE
		NATURE DE L'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT		Nature de l'impact résiduel		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL	
		QUALIFICATION	QUANTIFICATION			QUALIFICATION	QUANTIFICATION		
HABITATS NATURELS	Friche rudérale xérophile & Friche rudérale xérophile piquetée de pins d'Alep (E5.1)	Destruction (phase travaux) Mais expansion possible (phase exploitation) suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels (2,5 ha)	< 2 ha	**IMPACT Négli-geable**	-	Destruction (phase travaux)	< 2 ha	**IMPACT Négli-geable**	**NON**
	Friche rudérale mésophile (E5.1)	Destruction (phase travaux) Mais expansion possible (phase exploitation) suivant gestion de la végétation au sein des habitats interstitiels (2,5 ha)	Négligeable	**IMPACT Négli-geable**	-	Destruction (phase travaux)	Négligeable	**IMPACT Négli-geable**	**NON**
	Drain avec végétation hygrophile eutrophile (E5.1)	-	-	**AUCUN IMPACT**	-	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
FLORE	**Euphorbe de Terracine** *Euphorbia terracina*	-	-	**AUCUN IMPACT**	MR2 MR3 MR4	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Espèces communes à très communes	Destruction d'individus (phase travaux)	4,8 ha d'habitats sans enjeu	**IMPACT Négli-geable**	-	-	-	**IMPACT Négli-geable**	**NON**
INVER-TEBRES	**Otala de Catalogne** *Otala punctata*	Destruction d'individus (phase travaux)	4,8 ha d'habitats sans enjeu	**IMPACT Négli-geable**	MR2	Résilience de la population locale impactée (phase exploitation)	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**

Groupes etudies	Habitats/Especes a enjeu concernes	Impacts bruts			Mesures de reduction	Impacts residuels			Sensibilite entite impactee/ pop. locale
		Nature de l'impact		Niveau d'impact		Nature de l'impact résiduel		Niveau d'impact residuel	
		Qualification	Quantification			Qualification	Quantification		
	Autres espèces communes à très communes	Destruction d'individus (phase travaux)	4,8 ha d'habitats sans enjeu	**IMPACT Négli-geable**	MR1 MR2	-	-	**IMPACT Négli-geable**	**NON**
Amphi-biens	**Discoglosse peint** *Discoglossus pictus*	Destruction potentielle et fortuite d'individus dans leur abri quotidien (phase travaux)	Quelques individus adultes ou métamorphes	**AUCUN IMPACT**	-	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Autres espèces potentielles à faible enjeu en phase terrestre (Crapaud calamite)	Destruction potentielle d'individus dans leur abri quotidien (galeries de taupes ou de rongeurs) (phase travaux)	Quelques individus adultes (probabilité très faible au vu des densités très faible de ces espèces)	**IMPACT Négli-geable**	MR2	-	-	**IMPACT Négli-geable**	**NON**
Reptiles	**Couleuvre de Montpellier** *Malpolon monspessulanus*	Perturbation des individus (phase travaux)	Quelques individus juvéniles	**FAIBLE**	MR1 MR2	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Autres espèces communes à très communes	Perturbation des individus (phase travaux)	Quelques individus adultes ou juvéniles	**FAIBLE**	MR1 MR2	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
Oiseaux	**Œdicnème criard** *Burhinus oedicnemus*	-	-	**AUCUN IMPACT**	-	-	-	**AUCUN IMPACT**	**NON**
	Espèces communes non menacées nicheuses	- Mortalité potentielle d'individus, nichées (phase travaux), - Dérangement d'individus (phase travaux), - Perte d'habitat de nidification (phase travaux)	Estimation de 1 à 5 individus	**FAIBLE**	MR1 MR2 MR4	-	-	**IMPACT Négli-geable**	**NON**
	Espèces communes non menacées non nicheuses	- Dérangement d'individus (phase travaux)	-	**IMPACT Négli-geable**	MR1 MR2 MR4	-	-	**IMPACT Négli-geable**	**NON**

GROUPES ETUDIES	HABITATS/ESPECES A ENJEU CONCERNES	IMPACTS BRUTS			MESURES DE REDUCTION	IMPACTS RESIDUELS			SENSIBILITE ENTITE IMPACTEE/ POP. LOCALE
		NATURE DE L'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT		Nature de l'impact résiduel		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL	
		QUALIFICATION	QUANTIFICATION			QUALIFICATION	QUANTIFICATION		
MAMMI-FERES	**Pipistrelles** (*Pipistrellus pipistrellus, P. pygmaeus, P. kuhlii*)	Perte d'habitat de chasse par diminution de la ressource trophique (phase exploitation)	Négligeable	**IMPACT Négli-geable**	MR2	Résilience des habitats herbacés et de la ressource trophique produite (phase exploitation)	Négligeable	**IMPACT Négli-geable**	**NON**
	Autres espèces communes à très communes	Rupture potentielle de corridor pour le Lapin de Garenne (phase exploitation)	-	**IMPACT Négli-geable**	MR2	-	-	**IMPACT Négli-geable**	**NON**
CONTINUITES ECOLOGIQUES		Création d'une discontinuité par implantation d'une barrière et de biotopes artificialisés (phase exploitation)	Enclosure de végétations herbacées sur 4,8 ha	**IMPACT Négli-geable**	MR2	-	-	**IMPACT Négli-geable**	**NON**

En appliquant les mesures décrites précédemment, les impacts résiduels du projet sur les habitats naturels, la faune et la flore seront vraisemblablement négligeables à nuls et donc non significatifs concernant une éventuelle altération des populations locales des espèces concernées (échelle locale = communale à supra-communale suivant espèce considérée). Le projet ne nécessite donc pas la mise en œuvre de mesures compensatoires.

En effet, les mesures de réduction proposées dans ce dossier vont permettre :

- De réduire les impacts du projet en phase de travaux en agençant son calendrier de façon à éviter les périodes les plus sensibles pour la faune (nidification des oiseaux, période d'activité et accouplement des reptiles) ;
- De réduire notablement les impacts en phase d'exploitation grâce à une gestion tournée vers l'amélioration de l'accueil de la biodiversité locale, patrimoniale ou non.

Au regard des impacts résiduels pressentis, le projet ne nécessite pas la mise en place d'une procédure de demande de dérogation pour destruction d'habitats et d'individus d'espèces protégées au regard de l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement.

8. Evaluation simplifiée des incidences Natura 2000

Le tableau 1 en p. 9 de cette étude positionne la zone de projet par rapport aux sites Natura 2000.

Dans un rayon de moins de 10 km, nous pouvons noter la présence de la ZSC FR9102001 Friches humides de Torremilla (3,4 km) et de la ZSC FR9101465 Complexe lagunaire de Canet (8,3 km).

Ce même tableau évalue le lien écologique entre la zone de projet et ces sites Natura 2000. Ce dernier est jugé inexistant au regard notamment de la distance séparant la zone de projet des sites Natura 2000, mais aussi considérant que la zone de projet ne partage aucun habitat naturel en commun avec ces sites.

Aussi, nous pouvons conclure que le projet ne portera pas d'atteinte significative à l'état de conservation des habitats et espèces ayant permis la désignation de sites Natura 2000 et ne sera pas de nature à porter atteinte à leurs objectifs de conservation et à leur intégrité.

9. Suivi de l'impact du projet

L'objectif de ce suivi est d'évaluer l'impact du projet sur la faune et la flore, et ainsi vérifier les prédictions faites dans le cadre de cette étude. Ce suivi sera ciblé seulement sur des groupes bioindicateurs importants au vu de la faible sensibilité de la zone révélé par l'état initial ici présenté.

Il est proposé ici de focaliser les mesures de suivi sur, d'une part,

- La mise en œuvre d'un suivi de la flore, d'une part, par placette par la méthode phytosociologique avec notamment la mesure synthétique d'un indice d'eutrophie, et, d'autre part, par évaluation annuel des effectifs de l'espèce protégée Euphorbe de Terracine ;
- Un suivi des espèces de la faune réalisant une grande partie de leur cycle de de vie dans l'emprise.

Compte tenu des enjeux et impacts limités, les suivis seront réalisés tous les ans pendant 3 ans avec la réalisation d'un bilan à la fin de la troisième année.

Suivi de la flore :

Le protocole de suivi comprendra 10 placettes permanentes géoréférencées et agrémentées de leur emplacement précis suivant un code à déterminer et permettant de les retrouver au sein du schéma d'implantation (Ligne 10 table 2, par exemple). A partir de cet emplacement, un relevé phytosociologique comprenant une superficie opportune à déterminer (au moins 10 mètres carrés cependant) en fonction de la largeur des rangs notamment.

Au sein de ces placettes, toutes les espèces végétales seront déterminées en appliquant à chaque espèce un coefficient d'abondance-dominance (selon la méthodologie dite « sigmatiste », développée par Braun-Blanquet et utilisée en phytosociologie) :

5 : recouvrement > 3/4 de la surface de référence (> 75%)
4 : recouvrement entre 1/2 et 3/4 (50–75% de la surface de référence)
3 : recouvrement entre 1/4 et 1/2 (25–50% de la surface de référence)
2 : recouvrement entre 1/20 et 1/4 (5–25% de la surface de référence)
1 : recouvrement < 1/20, ou individus dispersés à couvert jusqu'à 1/20 (5%)
+ : Peu d'individus, avec très faible recouvrement
r : Rare

Pour chaque placette suivie, les informations minimales suivantes seront collectées :

- Date, n° placette (donc donnant le type de placette, déjà renseigné lors de l'implantation des placettes),
- Nombre d'individus suivant deux modalités : avec ou sans inflorescence + plantules
- Abondance-Dominance des espèces.

Chaque année de suivi, deux passages seront effectués par un botaniste, le premier en avril-mai, et le second en juin-juillet, afin d'inventorier les espèces à floraison précoce et celles à floraison tardive.

A partir des résultats obtenus, un indice d'héliophilie et de fertilité des sols seront mis en place dans l'objectif d'évaluer l'effet « ombrage » du parc photovoltaïque et les conséquences des travaux et de l'entretien de la végétation.

Le suivi de la population locale d'Euphorbe de Terracine sera réalisée en avril-mai lors d'une session permettant de relever les effectifs absolus de l'espèce. Les placettes

de suivi flore pourront également opportunément être choisies afin d'intégrer des stations de cette espèce et permettre un suivi complémentaire moins sujet aux variations dues à l'observateur.

Suivi de la faune :

Les invertébrés, les reptiles et les oiseaux seront étudiés par l'intermédiaire d'un cheminement pédestre au sein de l'emprise du projet. Le cheminement pédestre sera géolocalisé et le temps de parcours évalué afin que l'effort de prospection puisse se répéter à l'identique chaque année.

Concernant les invertébrés, les groupes des lépidoptères rhopalocères et des orthoptères seront étudiés en priorité.

Les reptiles seront recherchés par l'intermédiaire de plusieurs techniques :

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

Concernant les oiseaux, tous les contacts visuels et sonores avec des individus seront pris en compte.

Pour les trois groupes, une liste spécifique sera établie à la fin de chaque inventaire permettant notamment d'évaluer la présence d'espèces à enjeu au sein du parc photovoltaïque.

Chaque année de suivi, deux passages seront effectués par un naturaliste, le premier en avril-mai, et le second en juin-juillet, afin d'inventorier les espèces précoces (notamment sédentaires) et tardives (par exemple migratrices).

Les chiroptères seront également étudiés au travers d'un passage nocturne entre juin et août (période de parturition, la plus sensible).

10. Coût total estimatif des mesures écologiques

Le tableau ci-après propose un récapitulatif du coût estimatif de la mise en œuvre de l'ensemble des mesures écologiques décrites précédemment.

Tableau 14 : Récapitulatif du coût estimatif de la mise en œuvre des mesures écologiques

TYPE DE MESURE	DENOMINATION	COUT ESTIMATIF TOTAL
Mesures de réduction	MR1 : Adaptation du calendrier des travaux	-
	MR2 : Perméabilité et gestion écologique de la centrale photovoltaïque	-
	MR3 : Mise en défens des stations d'une espèce végétale protégée	1 200 € H.T.
	MR3 : Mise en place d'une assistance écologique	6 000 € H.T.
Mesure de suivi écologique	Suivi flore	Coût total estimatif : 2 500 € HT/année de suivi soit 7 500 € HT pour les 3 années
	Suivi faune	Coût total estimatif : 4 000 € HT/année de suivi soit 12 000 € HT pour les 3 années
TOTAL ESTIMATIF sur 30 ans :		**26 700 € H.T.**

11. Glossaire

Acidiphile : qui se développe sur des sols à réaction acide. Ex. de roches générant des sols acides : grès, granites, schistes, etc.

Agro-écosystème : ensemble des biotopes et biocénoses, respectivement, créés et influencées par les activités agricoles. Par exemple, il englobe souvent : des prairies à fourrages, des pâtures, des champs de céréales, les inter-champs (haies, bandes enherbées) au sein desquels vivent des espèces souvent communes mais parfois devenues rares avec la mutation des pratiques agricoles.

Agro-sylvo-pastoral : relatif aux champs cultivés, aux prairies et à la forêt, triptyque paysager lié à l'utilisation traditionnel millénaire de l'espace par l'Homme.

Alluvial : constitué par les alluvions ou issu d'un processus d'alluvionnement.

Anémochorie : dispersion des graines par le vent (aigrettes des graines d'astéracée par exemple).

Anthropique : lié aux activités humaines.

Anthropophile : qui est favorisé au niveau des implantations humaines (infrastructures, bâtiments, …).

Barochore : graines sans moyens de dispersion spécialisé apparents.

Basophile : qui se développe sur des sols à réaction basique. Ex. de roches générant des sols basiques : calcaires, marnes, dolomies, etc.

Biotope : lieu de vie d'une espèce. En écologie, c'est le lieu physique ou abstrait qui possèdent des conditions environnementales homogènes : par exemple même qualité de sol, même microclimat, même exposition, etc. La face nord des troncs d'un bouquet de chêne est un biotope. La face sud en est un autre.

Caduque : se dit d'un organe, souvent la feuille (ou par périphrase, de l'essence qui les porte) qui meurt et tombe chaque année.

Calcicole : qui se développe sur des sols calcaires.

Chaméphyte : petit buisson du type Thym, Genêt scorpion et purgatif.

Climax ou **végétation potentielle** : végétation associée à un climat régional et en l'absence d'intervention humaine durable. En un lieu donné, c'est la végétation que l'on est censé observer au bout de quelques siècles d'abandon.

Cryptogène : se dit d'une espèce dont l'indigénat n'est pas établi au sein du territoire considéré. Nombre d'exemples sont surtout répertoriés parmi les plantes et les mollusques en France.

Déterminisme écologique : ensemble des facteurs qui peuvent être invoqués pour favoriser la présence d'une espèce a un endroit donné.

Espèce ubiquiste : espèce non spécialisée fréquentant de nombreux types de biotope.

Eutrophe : riche en éléments nutritifs, en conséquence, favorable au développement d'espèces exigeantes de ce point de vue.

Faciès : forme.

Fourré : formation végétale composée d'arbustes bas (< 5 m) et généralement impénétrable par l'Homme.

Friche : formation végétale herbacée spontanée qui colonise des sols dont l'exploitation **anthropique** (agricole, industrielle, urbaine) est abandonnée. La **Jachère** (voir ce terme) est une friche particulière dont la vocation est d'être de nouveau exploitée à court ou moyen terme. En phytosociologie, on parle également d'habitat de friche pour des formations végétales herbacées spontanées qui se reconstituent naturellement (sans intervention humaine) après une perturbation importante, qu'elle soit sporadique, comme le feu ou les chablis causés par des tempêtes, ou saisonnière, comme les végétations des grèves qui se reconstituent après les crues des cours d'eau.

Géophyte : espèces herbacées vivaces à organes de réserve souterrains. Espèce à rhizomes ou à bulbes.

Hygrophile : qui se développe au niveau de sols humides en période de végétation.

Invasif : se dit d'une espèce allochtone (non indigène) dont les populations se développent spontanément et qui provoquent des perturbations importantes au sein des écosystèmes autochtones.

Longévif : qui vit longtemps. Pour les essences arborées, nous sous-entendons une durée de vie de plusieurs centaines d'années comme les chênes, les frênes, les

érables, etc., à l'opposé d'espèces comme les pins qui généralement ont une espérance de vie de moins de 200 ans.

Lucifuge : qui fuit la lumière.

Mésophile : qui se développe au niveau de sols jamais secs mais non engorgés.

Mésotrophe : qui se développe sur des sols à teneur moyenne en éléments nutritifs.

Micro-climatique : climat (humidité, température) à l'échelle locale, par opposition au macro-climat à l'échelle de région ou pays, etc.

Nitrophile : qui se développe sur des sols enrichis en nitrates.

Oligotrophe : pauvre en éléments nutritifs.

Ornithochore : graines dispersées par les oiseaux.

Ornithochorie : dispersion des graines par les oiseaux ; ces derniers consomment généralement le fruit qui contient les graines. Ces dernières passent sans dommages au travers de l'appareil digestif des individus et sont libérées au gré des pérégrinations de leurs hôtes.

Orophyte : plante se développant à l'étage montagnard.

Ourlet : écotone herbacé ou buissonnant composé de végétaux spontanés faisant la transition entre la forêt et une clairière, ou plus généralement une zone ouverte sans espèces ligneuses.

Patrimonial : qui nécessite efforts et surveillance pour être préservé sur le long terme.

Relictuel : qualifie une entité écologique (habitat, espèce, écosystème) dont l'aire de répartition à une échelle donnée était plus étendue dans le passé. Cela signifie que l'entité en question a subi une régression sans en invoquer les causes qui peuvent être soit naturelles, soit d'origine anthropique.

Rudéral : qui se développe sur des sols remués par l'Homme : décombres, friches, remblais, etc., le plus souvent enrichis en éléments nutritifs tels que le potassium et les nitrates (=sols eutrophes).

Rupicole : qui se développe sur des parois rocheuses.

Secondaire : qui s'est développé spontanément suite à des perturbations d'origine humaine (coupe pour les boisements par exemple). Il s'oppose au qualificatif « primaire » qui signifie une absence d'altérations humaines sur de très longues périodes en un secteur donné.

Sols squelettiques : sols peu développés. Par exemple, placage de sable ou d'argiles sur des rochers.

Substrat : base matérielle minérale ou organique (calcaires, argiles, terreau) sur laquelle se développe un être vivant.

Synanthropie : relation liant certaines espèces non domestiques avec les humains à proximité desquels elles vivent.

Taxon : catégorie de la classification naturelle du vivant. Par exemple, une espèce, une sous-espèce ou encore une classe particulières sont des taxons.

Thermophile : qui aime la chaleur.

Trophique : relatif à la nourriture. Par exemple la « ressource trophique » concerne à la fois la qualité et la quantité de nourriture disponible pour une espèce donnée dans un type d'habitat donné. Cela peut être relatif aux insectes pour des espèces insectivores notamment comme certains oiseaux ou les chauves-souris.

Vivace : plante pérenne.

Xérique : sec.

Xérophile : qui se développe sur sols secs.

12. Annexes

12.1. Ressource documentaire

Arthur, L. & Lemaire, M. 2015. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthenope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2e éd., 544 p.

Augiron, S., 2008. Dynamique et viabilité des populations d'Œdicnème criard en Agroécosystème céréalier. 36 p.

Barataud, M. 2015. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. 3e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle (collection Inventaires et biodiversité), Paris. 344 p.

Bellmann, H. & Luquet, G. 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux & Niestlé. 383 p.

Bibby, C.J., Burgess, N.D. & Hill, D.A., 1992. Bird Census Techniques. Academis press. 257 p.

Boudot, J.-P., Dommanget, J.-L. 2012. Liste de référence des Odonates de France métropolitaine. Société française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy (Yvelines), 4 pp.

Bour, R., Cheylan, M., Crochet, P.A., Geniez, Ph., Guyetant, R., Haffne,r P., Ineich, I., Naulleau, G., Ohler, N. & Lescure, J. 2008. Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 126. pp. 37-43.

Blondel, J., 1975. L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique. I La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). La Terre et la Vie (Revue d'Ecologie) 29 : 533-589.

Braun-Blanquet, J., 1932. Plant sociology. The study of plant communities. Authorized translation of "Pflanzen sociologie" (1928), Fuller G.D, Conrad H.S. University of Chicago. 438 p.

Defaut, B. 1999. La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur. 83p.

Dijkstra K.-D.B. 2007. Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé. 320 p.

Dubois, Ph.J., Le Marechal, P., Olioso, G. & Yesou, P. 2008. Nouvel inventaire des oiseaux de France. Ed. Delachaux & Niestlé, Paris. 560 p.

Duguet, R. & Melki, F. (éd.). 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). 480 p.

Dupont, P., Demerges, D., Drouet, E. et Luquet, G.Chr. 2013. Révision systématique, taxinomique et nomenclaturale des *Rhopalocera* et des *Zygaenidae* de France métropolitaine. Conséquences sur l'acquisition et la gestion des données d'inventaire. Rapport MMNHN-SPN 2013 - 19, 201 pp.

European Commission. 2013. *Interpretation manual of European Union habitats*. EUR 28. *European Commission*, DG Environment. 144 p.

Falkner, G., Ripken, T.E.J. & Falkner, M. 2002. Mollusques continentaux de France. Liste de référence annotée et bibliographie. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Patrimoines naturels 52. 350 pp.

Geniez, P. & Cheylan, M. 2012. Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et des régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Collection Inventaires et biodiversité. 448 p.

Gargominy, O., Tercerie, S., Régnier, C., Ramage, T., Schoelinck, C., Dupont, P., Vandel, E., Daszkiewicz, P. & Poncet, L. 2014. TAXREF v8.0, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport SPN 2014 – 42. 126 pp.

Haquart, A. 2013. Référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française : Biotope, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 99p.

Houard, X., Jaulin, S., Dupont, P. & Merlet, F. 2012. Définition des listes d'insectes pour la cohérence nationale de la TVB – Odonates, Orthoptères et Rhopalocères. Opie. 29 pp. + 71 pp. d'annexes.

Jaulin, S., Defaut, B. & Puissant, S. 2011. Proposition d'une méthodologie unifiée pour les listes d'espèces determinants d'Ensifères et de Caelifères. Application cartographique exhaustive aux regions Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon (France). Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 2011, 16 : 65-144.

Kalkman, V.J., Boudot, J.-P., Bernard, R., Conze, K.-J., De Knijf, G., Dyatlova, E., Ferreira, S., Jović, M., Ott, J., Riservato E. and Sahlen. G. 2010. *European Red List of Dragonflies*. Luxembourg : Publications Office of the European Union.

Lafranchis, T. 2014. Papillons de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Diatheo. 351 p.

Louvel, J., Gaudillat, V. & Poncet, L. 2013. *EUNIS, European Nature Information System*, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris. 289 p.

Molina, J. (coord.). 2015. Catalogue de la flore vasculaire de la région Languedoc-Roussillon. Version 1.0 - Avril 2015. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles.

Nieto, A., Roberts, S.P.M., Kemp, J., Rasmont, P., Kuhlmann, M., García Criado, M., Biesmeijer, J.C., Bogusch, P., Dathe, H.H., De la Rúa, P., De Meulemeester, T., Dehon, M., Dewulf, A., Ortiz-Sánchez, F.J., Lhomme, P., Pauly, A., Potts, S.G., Praz, C., Quaranta, M., Radchenko, V.G., Scheuchl, E., Smit, J., Straka, J., Terzo, M., Tomozii, B., Window, J. and Michez, D. 2014. *European Red List of bees*. Luxembourg : Publication Office of the European Union.

Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.D., Keith, P. & Clergeau, P. 2003. Evolution holocène de la faune de vertébrés de France : invasions et extinctions. INRA, CNRS, MNHN. Rapport au Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Direction de la Nature et des Paysages, Paris. Version définitive du 10 juillet 2003 : 36 pages + annexes. http://www.rennes.inra.fr/scribe/recherche/inventaire.htm

Priol, P. 2015. Suivi d'une espèce rare en vue de sa conservation : dynamique spatiale et temporelle de populations de Pélobate cultripède (*Pelobates cultripes*) en Aquitaine. Sciences de l'environnement. Thèse. 108 p. <hal-01424521>

Royer, J.-M., 2009. Petit précis de phytosociologie sigmatiste. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest. Numéro spécial 33, 86 p.

Sordello, R., Comolet-Tirman, J., De Massary, J.C., Dupont, P., Haffner, P., Rogeon, G., Siblet, J.P., Touroult, J., Trouvilliez, J. 2011. Trame verte et bleue – Critères nationaux de cohérence – Contribution à la définition du critère sur les espèces. Rapport MNHN-SPN. 57 p.

Sutherland, W.J., Newton, I. & Green, R.E..2004. Bird Ecology and Conservation. Oxford University Press. 386 p.

Tison, J.-M. & de Foucault, B. (coords). 2014. *Flora Gallica*. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

Tison, J.-M., Jauzein, P. & Michaud, H. 2014. Flore de la France méditerranéenne continentale. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles-Naturalia publications, Turriers, 2078 p.

Tronquet, M. (coord.). 2014. Catalogue des coléoptères de France. Association Roussillonnaise d'Entomologie. 1052 p.

UICN France, FCBN & MNHN. 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Flore_vasculaire_metropole_1

UICN France, OPIE, SEF & MNHN. 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Rhopalocères de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Rhopaloceres_Metropole_2012

UICN France, SHF & MNHN. 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Reptiles_metropole

UICN France, LPO, SEOF, ONCFS & MNHN. 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Oiseaux_nicheurs_metropole

UICN France, SFEPM, ONCFS & MNHN. 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Mammiferes_continentaux_metropole

UICN France, MNHN, OPIE & SFO. 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris. France.

Vacher, J.-P. & Geniez, M., (coords). 2010. Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 p.

Welter-Schultes, F.W. 2012. European non-marine molluscs, a guide for species identification. 674 p.

***Source des données d'observations naturalistes* :**

Conservatoire Botanique National Méditerranéen. 2015. Base de données SILENE Flore (BDD SILENE Flore). Site Internet : SILENE Flore (consulté le 10/10/2018).

Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon (coord.). 2015. Atlas des libellules et des papillons de jour du Languedoc-Roussillon (Atlas L-R). Site Internet : http://atlas.libellules-et-papillons-lr.org/ (consulté le 10/10/2018).

Disca, T. & GCLR. 2015. Atlas des chauves-souris du midi méditerranéen. Site Internet ONEM : http://www.onem-france.org/chiropteres (consulté le 10/10/2018).

Geniez, P. & Cheylan, M. 2014. Base de données d'observations de reptiles et d'amphibiens du Languedoc-Roussillon (Base MALPOLON). CNRS-EPHE. Site Internet de consultation CARMEN (DREAL L-R) : http://carmen.application.developpement-durable.gouv.fr/ (consulté le 10/10/2018).

12.2. Liste et statut des espèces observées

Légende des abréviations et couleurs concernant les statuts particuliers de chaque espèce

- **Source des noms latins**

La nomenclature et la taxonomie sont conformes au référentiel taxonomique TAXREF v8.0 (GARGOMINY *et al*., 2014).

- **Source des noms français**

La majorité des espèces végétales et d'invertébrés (insectes, arachnides, mollusques, etc.) ne possède pas de noms vernaculaires (= nom d'usage) ; les noms français qui leur sont associés sont souvent de simples traductions du latin vers le français, sans valeur officielle. Pour plus de concision, nous avons choisi de renseigner le nom français de l'espèce seulement si elle présente l'une des caractéristiques suivantes : statut particulier ou nom français d'usage courant.

- **Espèces plantées ou domestiques**

Les listes prennent en compte les espèces autochtones et allochtones naturalisées qui se développent spontanément au sein de la zone d'étude. En sont exclus, d'une part, les espèces végétales dont tous les individus ont été plantés ou semés, et, d'autre part, les espèces animales domestiques. Ainsi, vous n'y trouverez pas de chats domestiques ni de lauriers-roses, deux espèces rares qui, par ailleurs lorsqu'elles sont autochtones, sont menacées et protégées en France.

- **Code couleur du niveau d'enjeu local par espèce** :

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

STATUT	ECHELLE D'APPLICATION	GROUPES CONCERNES	PROGRAMMES OU TEXTES REGLEMENTAIRES	ABREVIATION	DEFINITION
Protection	Départementale	Suivant département concernée	Arrêté listant les espèces protégées sur l'ensemble du territoire départemental	**PD**	Espèce dont les individus sont protégés
	Régionale	Suivant région concernée	Arrêté listant les espèces protégées sur l'ensemble du territoire régional	**PR**	Espèce dont les individus sont protégés
	Nationale	Tous	Arrêté listant les espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain	**PN**	Espèce dont les individus sont protégés
				PNH	Espèce dont les individus et les habitats sont protégés
	Internationale	Habitats, Flore et Faune (sauf oiseaux)	Directive habitats	**DH**	Espèces d'intérêt communautaire (désignées « DH2 ») dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC)
		Oiseaux	Directive oiseaux	**DO**	Espèces (désignées « DO1 ») nécessitant de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans l'aire de distribution
Menace	Nationale ou Européenne	Insectes (lépidoptères rhopalocères), Crustacés & Poissons (eau douce), Amphibiens, Reptiles, Oiseaux, Mammifères	Listes rouges nationales ou européennes	***RE**	Espèce dont l'intensité de la menace a été évaluée à l'échelle nationale ou européenne *Code du degré de menace (en gras, code d'espèce menacée) : **RE** : éteinte ; **CR** : en danger critique ; **EN** : en danger ; **VU** : vulnérable NT : quasi menacée ; LC : non menacée (préoccupation mineure) ; DD : données insuffisantes pour l'évaluation
Biologique	Régionale	Flore	Veille par le Conservatoire Botanique Méditerranéen (programme invmed : http://www.invmed.fr/)	**INV**	Espèce effectivement ou potentiellement invasive (=espèce exotique envahissante)
	Nationale	Tous	Liste d'espèces invasives sur l'INPN : 124 espèces invasives		
Bio-indication	Nationale	Flore	Arrêté fixant la liste des espèces et végétations indicatrices de zones humides	**ZH**	Espèce indicatrice de zone humide
Particulier	Régional	Tous	Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)	**ZNIEFF**	Espèce dont la présence significative sur un territoire permet de le classer au sein de l'inventaire scientifique ZNIEFF
	National		Plans Nationaux d'Actions (PNA)	**PNA**	Espèce faisant l'objet d'un plan national d'actions visant à la conservation et à la restauration de ses populations

Liste floristique

Strate de végétation	Espèces		Famille	Statut
	Nom scientifique	Nom vernaculaire		
Arborée (> 5 m)	*Pinus halepensis Mill., 1768*	Pin d'Halep	Pinaceae	
Arbustive (1 à 5 m)	*Platanus x hispanica Mill. ex Mà¼nchh., 1770*	Platane d'Espagne	Platanaceae	
	Populus nigra L., 1753	Peuplier commun noir	Salicaceae	ZH
	Prunus dulcis (Mill.) D.A.Webb, 1967	Amandier amer	Rosaceae	
	Salix purpurea L., 1753	Osier rouge	Salicaceae	ZH
Herbacée	*Allium polyanthum Schult. & Schult.f., 1830*	Ail à nombreuses fleurs	Amaryllidaceae	
	Anacyclus clavatus (Desf.) Pers., 1807	Anacycle en massue	Asteraceae	
	Anacyclus valentinus L., 1753	Anacycle de Valence	Asteraceae	
	Andryala integrifolia L., 1753	Andryale à feuilles entières	Asteraceae	
	Anisantha madritensis (L.) Nevski, 1934	Brome de Madrid	Poaceae	
	Anisantha rubens (L.) Nevski, 1934	Brome rouge	Poaceae	
	Araujia sericifera Brot., 1818	Araujia	Apocynaceae	INV
	Arundo donax L., 1753	Canne de Provence	Poaceae	ZH,INV
	Asphodelus fistulosus L., 1753	Asphodèle fistuleuse	Xanthorrhoeaceae	
	Avena sterilis L., 1762	Avoine à grosses graines	Poaceae	
	Brassica fruticulosa Cirillo, 1792	Chou ligneux	Brassicaceae	
	Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou	Poaceae	
	Bryonia cretica subsp. dioica (Jacq.) Tutin, 1968	Racine-vierge	Cucurbitaceae	
	Calendula arvensis L., 1763	Souci des champs	Asteraceae	
	Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à -pasteur	Brassicaceae	
	Carduus pycnocephalus L., 1763	Chardon à tête dense	Asteraceae	
	Carex divulsa Stokes, 1787	Laîche écartée	Cyperaceae	
	Carex otrubae Podp., 1922	Laîche cuivrée	Cyperaceae	ZH

Strate de végétation	Espèces		Famille	Statut
	Nom scientifique	Nom vernaculaire		
	Chondrilla juncea L., 1753	Chondrille à tige de jonc	Asteraceae	
	Cichorium intybus L., 1753	Chicorée amère	Asteraceae	
	Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs	Convolvulaceae	
	Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la Pampa	Poaceae	INV
	Crepis bursifolia L., 1753	Crépide à feuilles de capselle	Asteraceae	INV
	Crepis sancta (L.) Bornm., 1913	Crépide de Nîmes	Asteraceae	
	Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, 1914	Crépide à feuilles de pissenlit	Asteraceae	
	Cynoglossum creticum Mill., 1768	Cynoglosse de Crête	Boraginaceae	
	Cyperus eragrostis Lam., 1791	Souchet vigoureux	Cyperaceae	ZH,INV
	Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	Poaceae	
	Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage	Apiaceae	
	Dittrichia viscosa (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse	Asteraceae	
	Euphorbia helioscopia L., 1753	Euphorbe réveil matin	Euphorbiaceae	
	Euphorbia segetalis L., 1753	Euphorbe des moissons	Euphorbiaceae	
	Euphorbia serrata L., 1753	Euphorbe dentée	Euphorbiaceae	
	Euphorbia terracina L., 1762	Euphorbe de Terracine	Euphorbiaceae	ZNIEFF,PR
	Foeniculum vulgare Mill., 1768	Fenouil commun	Apiaceae	
	Fumaria officinalis L., 1753	Fumeterre officinale	Papaveraceae	
	Galactites tomentosus Moench, 1794	Chardon laiteux	Asteraceae	
	Gaudinia fragilis (L.) P.Beauv., 1812	Gaudinie fragile	Poaceae	
	Geranium molle L., 1753	Géranium à feuilles molles	Geraniaceae	
	Glebionis segetum (L.) Fourr., 1869	Chrysanthème des moissons	Asteraceae	
	Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W.Schmidt, 1795	Hedypnois faux rhagadiole	Asteraceae	
	Helosciadium nodiflorum (L.) W.D.J.Koch, 1824	Ache nodiflore	Apiaceae	ZH
	Herniaria hirsuta L., 1753	Herniaire velue	Caryophyllaceae	
	Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss., 1847	Hirschfeldie grisà¢tre	Brassicaceae	

Strate de végétation	Espèces		Famille	Statut
	Nom scientifique	Nom vernaculaire		
	Hordeum murinum subsp. leporinum (Link) Arcang., 1882	Orge des lièvres	Poaceae	
	Hyoscyamus albus L., 1753	Jusquiame blanche	Solanaceae	
	Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée	Asteraceae	
	Iris unguicularis Poir., 1789	Iris d'Algérie	Iridaceae	
	Lamarckia aurea (L.) Moench, 1794	Lamarckie	Poaceae	
	Lobularia maritima (L.) Desv., 1815	Lobulaire maritime	Brassicaceae	
	Logfia gallica (L.) Coss. & Germ., 1843	Cotonnière de France	Asteraceae	
	Lolium rigidum Gaudin, 1811	Ivraie à épis serrés	Poaceae	
	Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé	Fabaceae	
	Malva sylvestris L., 1753	Mauve sauvage	Malvaceae	
	Medicago minima (L.) L., 1754	Luzerne naine	Fabaceae	
	Medicago polymorpha L., 1753	Luzerne polymorphe	Fabaceae	
	Melica ciliata L., 1753	Mélique ciliée	Poaceae	
	Melilotus indicus (L.) All., 1785	Mélilot des Indes	Fabaceae	
	Nasturtium officinale W.T.Aiton, 1812	Cresson des fontaines	Brassicaceae	ZH
	Oloptum miliaceum (L.) Rà¶ser & Hamasha, 2012	Piptathère faux Millet	Poaceae	
	Ornithopus compressus L., 1753	Ornithope comprimé	Fabaceae	
	Orobanche minor Sm., 1797	Orobanche du trèfle	Orobanchaceae	
	Pallenis spinosa (L.) Cass., 1825	Pallénis épineux	Asteraceae	
	Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot	Papaveraceae	
	Papaver somniferum subsp. setigerum (DC.) Arcang., 1882	Pavot sauvage	Papaveraceae	
	Parietaria judaica L., 1756	Pariétaire des murs	Urticaceae	
	Phagnalon sordidum (L.) Rchb., 1831	Phagnalon repoussant	Asteraceae	
	Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau	Poaceae	ZH
	Plantago coronopus L., 1753	Plantain Corne-de-cerf	Plantaginaceae	
	Plantago lagopus L., 1753	Plantain queue de lièvre	Plantaginaceae	
	Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	Plantaginaceae	

Strate de végétation	Espèces		Famille	Statut
	Nom scientifique	Nom vernaculaire		
	Poa annua L., 1753	Pà¢turin annuel	Poaceae	
	Polycarpon tetraphyllum (L.) L., 1759	Polycarpon à quatre feuilles	Caryophyllaceae	
	Polypogon monspeliensis (L.) Desf., 1798	Polypogon de Montpellier	Poaceae	ZH
	Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	Rosaceae	
	Reichardia picroides (L.) Roth, 1787	Reichardie	Asteraceae	
	Rostraria cristata (L.) Tzvelev, 1971	Fausse fléole	Poaceae	
	Rumex conglomeratus Murray, 1770	Patience agglomérée	Polygonaceae	ZH
	Rumex crispus L., 1753	Patience crépue	Polygonaceae	
	Rumex pulcher L., 1753	Patience élégante	Polygonaceae	
	Scabiosa atropurpurea L., 1753	Scabieuse pourpre foncé	Caprifoliaceae	
	Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	Poaceae	
	Scirpoides holoschoenus (L.) Sojà¡k, 1972	Scirpe-jonc	Cyperaceae	ZH
	Scolymus hispanicus L., 1753	Scolyme d'Espagne	Asteraceae	
	Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain	Asteraceae	INV
	Silene gallica L., 1753	Silène de France	Caryophyllaceae	
	Silene nocturna L., 1753	Silène nocturne	Caryophyllaceae	
	Smyrnium olusatrum L., 1753	Maceron cultivé	Apiaceae	
	Sonchus tenerrimus L., 1753	Laiteron délicat	Asteraceae	
	Stellaria media (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux	Caryophyllaceae	
	Tolpis umbellata Bertol., 1803	OEil-du-Christ	Asteraceae	
	Tragopogon porrifolius L., 1753	Salsifis à feuilles de poireau	Asteraceae	
	Trifolium angustifolium L., 1753	Trèfle à folioles étroites	Fabaceae	
	Trifolium campestre Schreb., 1804	Trèfle champêtre	Fabaceae	
	Trifolium glomeratum L., 1753	Trèfle aggloméré	Fabaceae	
	Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant	Fabaceae	
	Trifolium scabrum L., 1753	Trèfle rude	Fabaceae	
	Trifolium squamosum L., 1759	Trèfle écailleux	Fabaceae	ZH

Strate de végétation	Espèces		Famille	Statut
	Nom scientifique	Nom vernaculaire		
	Trifolium stellatum L., 1753	Trèfle étoilé	Fabaceae	
	Trifolium tomentosum L., 1753	Trèle tomenteux	Fabaceae	
	Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme de Daléchamps	Asteraceae	
	Vicia benghalensis L., 1753	Vesce du Bengale	Fabaceae	
	Vicia hybrida L., 1753	Vesce hybride	Fabaceae	

Liste faunistique

Groupe	Ordre	Famille	Espèces		Statut
			Nom scientifique	Nom vernaculaire	
Amphibiens	Anura	Alytidae	*Discoglossus pictus Otth, 1837*	Discoglosse peint	PNH
Gastéropodes	Stylommatophora	Helicidae	*Eobania vermiculata (O.F. Mà¼ller, 1774)*	Escargot mourguéta	
	Stylommatophora	Helicidae	*Otala punctata (O.F. Mà¼ller, 1774)*	Otala de Catalogne	PN
	Stylommatophora	Helicidae	*Theba pisana (O.F. Mà¼ller, 1774)*	Caragouille rosée	
	Stylommatophora	Subulinidae	*Rumina decollata (Linnaeus, 1758)*	Bulime tronqué	
Insectes	Coleoptera	Chrysomelidae	*Chrysomela populi Linnaeus, 1758*		
	Coleoptera	Chrysomelidae	*Lachnaia pubescens (Dufour, 1820)*		
	Coleoptera	Coccinellidae	*Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758*	Coccinelle à 7 points	
	Coleoptera	Curculionidae	*Lixus punctiventris Boheman, 1835*		
	Coleoptera	Scarabaeidae	*Tropinota hirta (Poda, 1761)*		
	Hymenoptera	Apidae	*Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)*	Bourdon terrestre (Le)	
	Lepidoptera	Hesperiidae	*Carcharodus alceae (Esper, 1780)*	Hespérie de l'Alcée (L')	LC
	Lepidoptera	Hesperiidae	*Thymelicus acteon (Rottemburg, 1775)*	Hespérie du Chiendent (L')	LC
	Lepidoptera	Noctuidae	*Cucullia calendulae Treitschke, 1835*	Cucullie du Souci (La)	
	Lepidoptera	Nymphalidae	*Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)*	Mégère (La)	LC
	Lepidoptera	Nymphalidae	*Melanargia lachesis (Hà¼bner, 1790)*	Echiquier ibérique (L')	LC
	Lepidoptera	Nymphalidae	*Pyronia cecilia (Vallantin, 1894)*	Ocellé de le Canche (Le)	LC
	Lepidoptera	Nymphalidae	*Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)*	Vulcain (Le)	LC
	Lepidoptera	Nymphalidae	*Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)*	Vanesse des Chardons (La)	LC
	Lepidoptera	Papilionidae	*Papilio machaon Linnaeus, 1758*	Machaon (Le)	LC
	Lepidoptera	Pieridae	*Colias crocea (Geoffroy in Fourcroy, 1785)*	Souci (Le)	LC
	Lepidoptera	Pieridae	*Pieris rapae (Linnaeus, 1758)*	Piéride de la Rave (La)	LC
	Lepidoptera	Sphingidae	*Smerinthus ocellatus (Linnaeus, 1758)*	Sphinx demi-paon	
	Lepidoptera	Zygaenidae	*Zygaena trifolii (Esper, 1783)*	Zygène des prés (La)	

Groupe	Ordre	Famille	Espèces		Statut
			Nom scientifique	Nom vernaculaire	
	Neuroptera	Ascalaphidae	*Libelloides ictericus (Charpentier, 1825)*		
	Neuroptera	Myrmeleontidae	*Macronemurus appendiculatus (Latreille, 1807)*		
	Odonata	Libellulidae	*Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)*		LC
	Odonata	Libellulidae	*Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)*		LC
	Orthoptera	Acrididae	*Acrida ungarica (Herbst, 1786)*		
	Orthoptera	Acrididae	*Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815)*	Criquet duettiste	
	Orthoptera	Acrididae	*Dociostaurus jagoi occidentalis Soltani, 1978*	Criquet de Jago	
	Orthoptera	Acrididae	*Locusta cinerascens (Fabricius, 1781)*	Criquet cendré	
	Orthoptera	Acrididae	*Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)*	OEdipode turquoise	
	Orthoptera	Acrididae	*Pezotettix giornae (Rossi, 1794)*	Criquet pansu	
	Orthoptera	Acrididae	*Sphingonotus caerulans (Linnaeus, 1767)*	Oedipode aigue-marine	
	Orthoptera	Gryllidae	*Eumodicogryllus bordigalensis (Latreille, 1804)*		
	Orthoptera	Tettigoniidae	*Platycleis affinis Fieber, 1853*	Decticelle cà´tière	
	Orthoptera	Tettigoniidae	*Platycleis falx (Fabricius, 1775)*	Decticelle à serpe	
	Orthoptera	Tettigoniidae	*Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)*	Grande Sauterelle verte	
Mammifères	Chiroptera	Vespertilionidae	*Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)*	Pipistrelle de Kuhl	LC,PNA,PNH
	Chiroptera	Vespertilionidae	*Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)*	Pipistrelle commune	NT,PNA,PNH
	Chiroptera	Vespertilionidae	*Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)*	Pipistrelle pygmée	LC,PNA,PNH
	Lagomorpha	Leporidae	*Oryctolagus cuniculus (Linnaeus, 1758)*	Lapin de garenne	NT
Myriapodes	Scolopendromorpha	Scolopendridae	*Scolopendra cingulata Latreille, 1789*		
Oiseaux	Accipitriformes	Accipitridae	*Circaetus gallicus (Gmelin, 1788)*	Circaète Jean-le-Blanc	LC,DO,PNH,ZNIEFF
	Anseriformes	Anatidae	*Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758*	Canard colvert	LC
	Bucerotiformes	Upupidae	*Upupa epops Linnaeus, 1758*	Huppe fasciée	LC,PNH
	Caprimulgiformes	Apodidae	*Apus apus (Linnaeus, 1758)*	Martinet noir	NT,PNH
	Charadriiformes	Burhinidae	*Burhinus oedicnemus (Linnaeus, 1758)*	Oedicnème criard	LC,DO,PNH,ZNIEFF
	Charadriiformes	Laridae	*Larus argentatus Pontoppidan, 1763*	Goéland argenté	NT,PNH
	Columbiformes	Columbidae	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	Pigeon ramier	LC

Groupe	Ordre	Famille	Espèces		Statut
			Nom scientifique	Nom vernaculaire	
	Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)*	Tourterelle turque	LC
	Passeriformes	Alaudidae	*Galerida cristata (Linnaeus, 1758)*	Cochevis huppé	LC,PNH
	Passeriformes	Cisticolidae	*Cisticola juncidis (Rafinesque, 1810)*	Cisticole des joncs	PNH
	Passeriformes	Corvidae	*Corvus monedula Linnaeus, 1758*	Choucas des tours	LC,PNH
	Passeriformes	Corvidae	*Pica pica (Linnaeus, 1758)*	Pie bavarde	LC
	Passeriformes	Fringillidae	*Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)*	Linotte mélodieuse	VU,PNH
	Passeriformes	Fringillidae	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	Pinson des arbres	LC,PNH
	Passeriformes	Fringillidae	*Serinus serinus (Linnaeus, 1766)*	Serin cini	VU,PNH
	Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica Linnaeus, 1758*	Hirondelle rustique	NT,PNH
	Passeriformes	Motacillidae	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	Pipit farlouse	NA,PNH
	Passeriformes	Motacillidae	*Motacilla alba Linnaeus, 1758*	Bergeronnette grise	LC,PNH
	Passeriformes	Paridae	*Parus major Linnaeus, 1758*	Mésange charbonnière	LC,PNH
	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus (Linnaeus, 1758)*	Moineau domestique	LC,PNH
	Passeriformes	Sturnidae	*Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*	Etourneau sansonnet	LC
Reptiles	Squamata	Lacertidae	*Podarcis liolepis (Boulenger, 1905)*	Lézard catalan	LC,PNH
	Squamata	Lamprophiidae	*Malpolon monspessulanus (Hermann, 1804)*	Couleuvre de Montpellier	LC,PN
	Squamata	Natricidae	*Natrix maura (Linnaeus, 1758)*	Couleuvre vipérine	NT,PN
	Squamata	Phyllodactylidae	*Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758)*	Tarente de Maurétanie	

Note de calcul du volume des pieux d'ancrage du projet dans le bassin Bel-Air	Document n°18.182/ 28

SOLAIRE

PROJET SOLAIRE DE « BEL AIR »

Note de Calcul

Volume des pieux

Quadran
GROUPE DIRECT ENERGIE

74 rue Lieutenant de Montcabrier
Technoparc de Mazeran - CS 10034
34536 Béziers Cedex

t. 04 67 32 63 30 - contact@quadran.fr

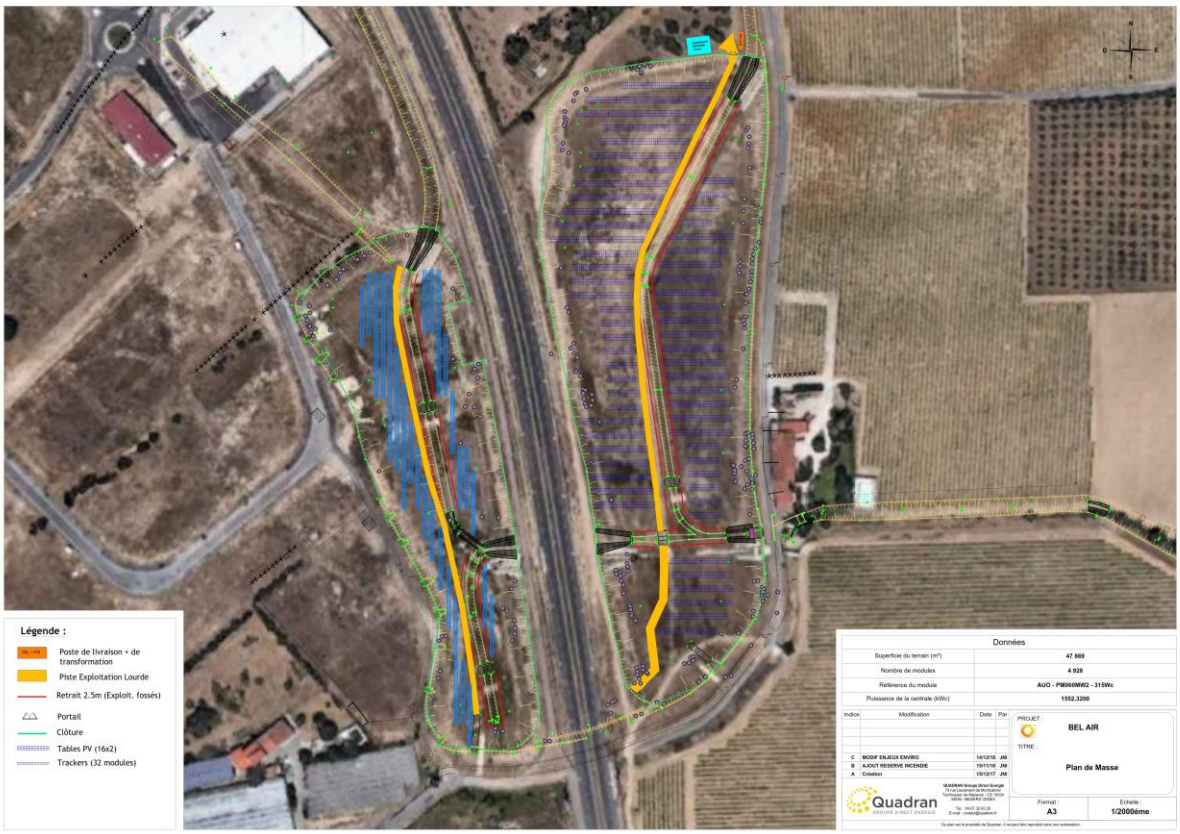
Mai 2019

BASSIN EST

1. Données

- **Caractéristiques généraux**

Nombre de pieux	12 pieux/tables fixe
Nombre de tables	120 tables fixes
Dimensions pieux	150x70x3 mm
Altitude des plus hautes eaux	21,65m NGF
Fond Bassin EST	19,3 à 20,1m NGF



- **Caractéristiques des pieux**

  Les pieux utilisés pour le projet de la centrale solaire en bassin de rétention de « Bel Air » ont les caractéristiques suivant :

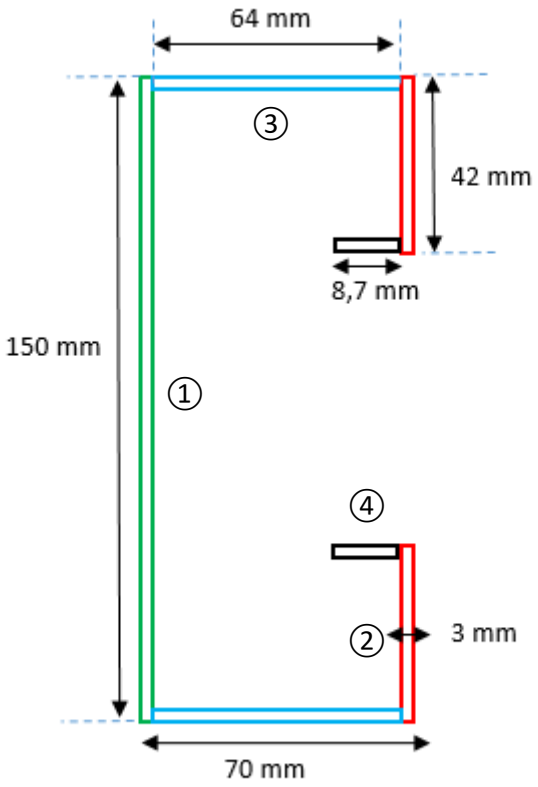


Figure 1: Dimensions des pieux

- **Quantité de pieux**

La quantité de pieux présents dans le bassin Est de Bel Air est évalué à partir du ratio donné ci-dessus, soit 12 pieux par tables fixes.

Ici, la centrale solaire est composée de 120 tables dans le bassin.

$$120 \times 12 = 1440\ pieux$$

2. Calcul du volume des pieux

Le calcul du volume occupé par les pieux dans le bassin Est de Bel Air est établi à partir de la hauteur des eaux les plus hautes et du fond du bassin.

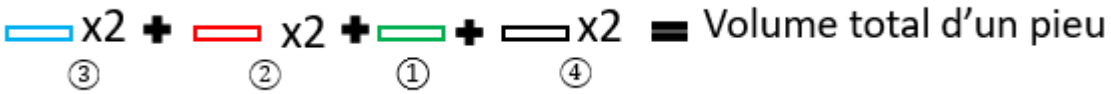
Le calcul sera donc fait en considérant l'intégralité des pieux battus dans le sol le plus profond (volume d'occupation maximal).

Le calcul du volume d'un pieu sera effectué en décomposant le calcul en 4 calculs distincts, correspondant chacun à une partie du pieux (①, ②, ③, ④).

- **Fond du bassin le plus profond (19.3m NGF)**

Volume d'un pieu

Le volume d'un pieu correspond à l'addition du volume des 4 parties, soit :



Le détail des calculs de volumes par partie est présenté ci-dessous :

- ① :

$$V = 150 \times 3 \times 2,35 = 1057,5\ mm^3$$

- ② :

$$V = 42 \times 3 \times 2,35 = 296,1\ mm^3$$

- ③

$$V = 64 \times 3 \times 2,35 = 451,2\ mm^3$$

- ④

$$V = 8,7 \times 3 \times 2,35 = 61,33\ mm^3$$

Par conséquent, le volume total d'un pieu vaut :

$$V_{total} = ① + (2 \times ③) + (2 \times ②) + (2 \times ④)$$

$$V_{total} = 1057{,}5 + (2 \times 451{,}2) + (2 \times 296{,}1) + (2 \times 61{,}33)$$

$$V_{total} = 1057{,}5 + 902{,}4 + 592{,}2 + 122{,}66$$

$$V_{total} = 2\,675\,mm^3$$

Volume total occupé par les pieux dans le bassin

En sachant que le projet du bassin Est de Bel-Air est composé de 1140 pieux, il est possible de déterminer le volume total occupé par les pieux dans le bassin.

On obtient donc le résultat suivant :

$$\mathbf{1440 \times 2\,675 = 3\,852\,000\,mm^3}$$

Soit : 0,0038 m^3

Les pieux occupent alors **0.0038 m^3** dans le bassin.

BASSIN OUEST

Les pieux utilisés possèdent les mêmes caractéristiques que ceux utilisés précédemment pour le bassin Est.

1. Données

- **Caractéristiques généraux**

Nombre de pieux	16 pieux/trackers
Nombre de tables	34 trackers
Dimensions pieux	150x70x3 mm
Altitude des plus hautes eaux	21,65m NGF
Fond Bassin EST	19,8 à 20,3m NGF

Quantité de pieux

La quantité de pieux présents dans le bassin Ouest de Bel Air est évaluée à partir du ratio donné ci-dessus, soit 16 pieux par trackers.

Ici, la centrale solaire est composée de 34 trackers dans le bassin.

$$34 \times 16 = 544\ pieux$$

2. Calcul du volume des pieux

Le calcul du volume occupé par les pieux dans le bassin Ouest de Bel Air est établi à partir de la hauteur des eaux les plus hautes et du fond du bassin comme précédemment.

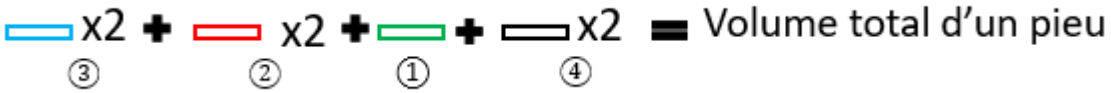
Le calcul sera donc fait à nouveau en considérant l'intégralité des pieux battus dans le sol le plus profond (volume d'occupation maximal).

Le calcul du volume d'un pieu sera effectué en décomposant le calcul en 4 calculs distincts, correspondant chacun à une partie du pieux (①, ②, ③, ④).

- **Fond du bassin le plus profond (19.8 m NGF)**

Volume d'un pieu

Le volume d'un pieu correspond à l'addition du volume des 4 parties, soit :



Le détail des calculs de volumes par partie est présenté ci-dessous :

- ① :

$$V = 150 \times 3 \times 1,85 = 832,5\ mm^3$$

- ② :

$$V = 42 \times 3 \times 1,85 = 233,1\ mm^3$$

- ③

$$V = 64 \times 3 \times 1,85 = 355,2\ mm^3$$

- ④

$$V = 8,7 \times 3 \times 1,85 = 48,3\ mm^3$$

Par conséquent, le volume total d'un pieu vaut :

$$V_{total} = ① + (2 \times ②) + (2 \times ③) + (2 \times ④)$$

$$V_{total} = 832{,}5 + (2 \times 233{,}1) + (2 \times 355{,}2) + (2 \times 48{,}3)$$

$$V_{total} = 832{,}5 + 466{,}2 + 710{,}4 + 96{,}6$$

$$V_{total} = 2\,105{,}7\ mm^3$$

Volume total occupé par les pieux dans le bassin

En sachant que le projet du bassin Ouest de Bel-Air est composé de 544 pieux, il est possible de déterminer le volume total occupé par les pieux dans le bassin.

On obtient donc le résultat suivant :

$$\mathbf{544 \times 2\,106 = 1\,145\,664\ mm^3}$$

Soit : 0,0011 m³

Les pieux occupent alors **0.0011 m³** dans le bassin.

CONCLUSION

Afin d'assurer sa fonction première, le bassin Ouest de Bel-Air est dimensionné pour avoir une capacité totale de rétention de 60 000 m³.

Le volume total des pieux cumulés sur les deux bassins étant de 0.0049 m³, cette valeur est négligeable face à la capacité totale de rétention.

Les pieux n'ont donc pas d'impact sur la fonction du bassin.

Etude de Réverbération Aérodrome Perpignan Rivesaltes – SOLAIS	Document n°18.182/ 30

55, allée Pierre Ziller
06 560 Sophia Antipolis

Etude de Réverbération
Projet Photovoltaïque de Bel Air
Aérodrome Perpignan Rivesaltes

6 février 2019 – version 1

1. SOMMAIRE

1. SOMMAIRE 2
2. PRESENTATION GENERALE 3
2.1. PRESENTATION DU DOCUMENT 3
2.2. PRESENTATION DES INTERVENANTS 3
3. RESUME 4
4. PRESENTATION DU PROJET ET DES ENTREES CONSIDEREES 7
4.1. PROJET 7
4.2. MODULES PHOTOVOLTAIQUES 12
4.3. AERODROME 14
4.4. COURSE DU SOLEIL 17
4.5. TERRAIN 18
5. ANALYSE 19
5.1. ZONES DE PROTECTION 19
SYNTHESE DES CAS A ETUDIER 23
5.2. RAPPELS SUR LES DIRECTIVES DE LA DGAC 24
5.3. ANALYSE 3D 25
CONFIGURATION FIXE (Sud, 25°) 25
CONFIGURATION SECURITE (HORIZONTALE) 27
CONFIGURATION TRACKING 28
SYNTHESE 3D 29
5.4. CARACTERISATION DES IMPACTS 30
FIXE - APPROCHE QFU 307 30
FIXE - APPROCHE QFU 328 33
TRACKING - APPROCHE QFU 127 36
TRACKING - ROULAGE QFU 127 39
TRACKING - ROULAGE QFU 307 39
TRACKING - APPROCHE QFU 307 40
TRACKING - APPROCHE QFU 148 43
TRACKING - ROULAGE QFU 148 43
TRACKING - ROULAGE QFU 328 43
TRACKING - APPROCHE QFU 328 44
TRACKING - TWR 46
SECURITE - APPROCHE QFU 127 47
SECURITE - ROULAGE QFU 127 50
SECURITE - ROULAGE QFU 307 50
SECURITE - APPROCHE QFU 307 51
SECURITE - ROULAGE QFU 148 54
SECURITE - ROULAGE QFU 328 54
SECURITE - APPROCHE QFU 328 55
5.5. CONCLUSION 58
6. ANNEXES 59

2. PRESENTATION GENERALE

2.1. PRESENTATION DU DOCUMENT

Ce document présente l'étude de réverbération du projet photovoltaïque de la société QUADRAN à Perpignan (Pyrénées-Orientales), à proximité de l'aérodrome Perpignan Rivesaltes. L'objectif de cette étude est d'identifier les régions de l'espace concernées par la réflexion spéculaire des rayons du Soleil sur les modules photovoltaïques et de caractériser les impacts en réponse aux spécifications de la DGAC jointes en annexe.

Ce document est composé de deux parties :

- Une première partie présentant le projet ainsi que toutes les entrées considérées.
- Une deuxième partie présentant les résultats obtenus.

2.2. PRESENTATION DES INTERVENANTS

Maître d'Ouvrage

74, rue du Lieutenant de Montcabrier
Technoparc de Mazeran – CS 10034
34 536 Béziers Cedex

Contact :
M. Jean-Baptiste SAMSON – jb.samson@quadran.fr

Cabinet d'Ingénierie

55, allée Pierre Ziller
06 560 Sophia Antipolis

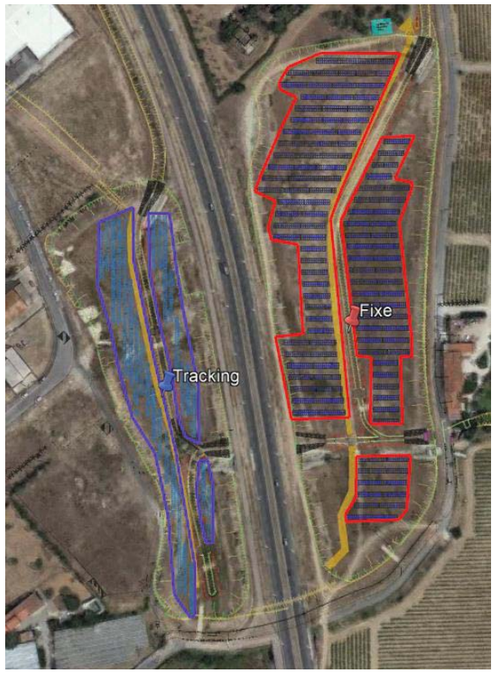
Contact :
M. Christophe VERNAY – christophe.vernay@solais.fr

3. RESUME

Le projet de la société QUADRAN consiste à réaliser une centrale photovoltaïque au sol à Perpignan (Pyrénées-Atlantiques), à proximité de l'aérodrome Perpignan Rivesaltes.

La centrale est répartie en deux zones :

- Une première zone « Fixe » (en rouge sur la figure suivante) équipée de tables photovoltaïques fixes ;
- Une seconde zone « Tracking » (en bleu) équipée d'un système de suivi du soleil.



Le tableau suivant détaille les caractéristiques du générateur photovoltaïque « Fixe ».

Intitulé	Azimut	Inclinaison	Emprise au sol
Zone « Fixe »	180° (Sud)	25°	~ 15 700 m²

Le tableau suivant détaille les caractéristiques du générateur photovoltaïque « Tracking ».

Intitulé	Axe de rotation par rapport à l'axe nord-sud	Inclinaison de l'axe	Angle de rotation	Emprise au sol
Zone « Tracking »	0°	0°	±60°	~ 6 900 m²

La carte de l'aérodrome annexée à ce document laisse apparaître deux pistes bitumées (QFU 148/328 et 127/307), une tour de contrôle (TWR) et ne laisse pas apparaître d'hélistation (FATO).

Intitulé	Direction magnétique QFU	Azimut géographique	Angle d'approche	Distance disponible à l'atterrissage LDA
Piste bitumée 15/33	148	148°	3,7°	2 500 m
	328	328°	3,0°	2 330 m
Piste en herbe 13/31	127	127°		1 085 m
	307	307°		

L'analyse a identifié les impacts suivants :

- Les approches depuis le Sud-Est (QFU 307 et 328) sont impactées le matin par les zones Fixe et Tracking (position de sécurité comprise). Toutefois, les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC pour les raisons suivantes :
  - Le générateur photovoltaïque est situé en dehors des zones B et C ;
  - L'angle entre la trajectoire et le rayon réfléchi est systématiquement supérieur à 90°.

- L'approche depuis le Nord-Ouest (QFU 127) est impactée le matin par la seule zone Tracking (position de sécurité comprise). Toutefois, les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC pour les raisons suivantes :
  - Le générateur photovoltaïque est situé en dehors des zones B et C ;
  - La distance entre le générateur et les trajectoires impactées est systématiquement supérieur à 3 000 m.

Le tableau suivant synthétise les résultats lesquels montrent que, pour les configurations retenues (Fixe, Tracking et Position de sécurité), le générateur photovoltaïque ne présente aucun impact gênant pour les pilotes tel que spécifié dans la note technique de la DGAC.

<table>
<tr><th rowspan="2">Zone PV</th><th rowspan="2">Configuration</th><th colspan="2">QFU 127</th><th colspan="2">QFU 307</th></tr>
<tr><th>Approche</th><th>Roulage</th><th>Roulage</th><th>Approche</th></tr>
<tr><td>Fixe</td><td>Sud, 25°</td><td colspan="2">Aucun impact</td><td colspan="2" rowspan="3">Impacts non gênants</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Tracking</td><td>Tracking</td><td rowspan="2">Impacts non gênants</td><td rowspan="2">Aucun impact</td></tr>
<tr><td>Sécurité</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Zone PV</th><th rowspan="2">Configuration</th><th colspan="2">QFU 148</th><th colspan="2">QFU 328</th></tr>
<tr><th>Approche</th><th>Roulage</th><th>Roulage</th><th>Approche</th></tr>
<tr><td>Fixe</td><td>Sud, 25°</td><td colspan="2" rowspan="3">Aucun impact</td><td colspan="2" rowspan="3">Impacts non gênants</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Tracking</td><td>Tracking</td></tr>
<tr><td>Sécurité</td></tr>
</table>

Zone PV	Configuration	Tour de contrôle (TWR)
Fixe	Sud, 25°	Aucun impact
Tracking	Tracking	
	Sécurité	

4. PRESENTATION DU PROJET ET DES ENTREES CONSIDEREES

4.1. PROJET

Le projet de la société QUADRAN consiste à réaliser une centrale photovoltaïque au sol à Perpignan (Pyrénées-Atlantiques), à proximité de l'aérodrome Perpignan Rivesaltes, comme indiqué sur la figure suivante.

La centrale est répartie en deux zones :

- Une première zone « Fixe » (en rouge sur la figure suivante) équipée de tables photovoltaïques fixes ;
- Une seconde zone « Tracking » (en bleu) équipée d'un système de suivi du soleil.

Le tableau suivant détaille les caractéristiques du générateur photovoltaïque « Fixe ».

Intitulé	Azimut	Inclinaison	Emprise au sol
Zone « Fixe »	180° (Sud)	25°	~ 15 700 m²

Le tableau suivant détaille les caractéristiques du générateur photovoltaïque « Tracking ».

Intitulé	Axe de rotation par rapport à l'axe nord-sud	Inclinaison de l'axe	Angle de rotation	Emprise au sol
Zone « Tracking »	0°	0°	±60°	~ 6 900 m²

La figure et les tableaux suivants présentent la modélisation du générateur à partir de 2 polygones ainsi que les coordonnées géographiques des sommets.

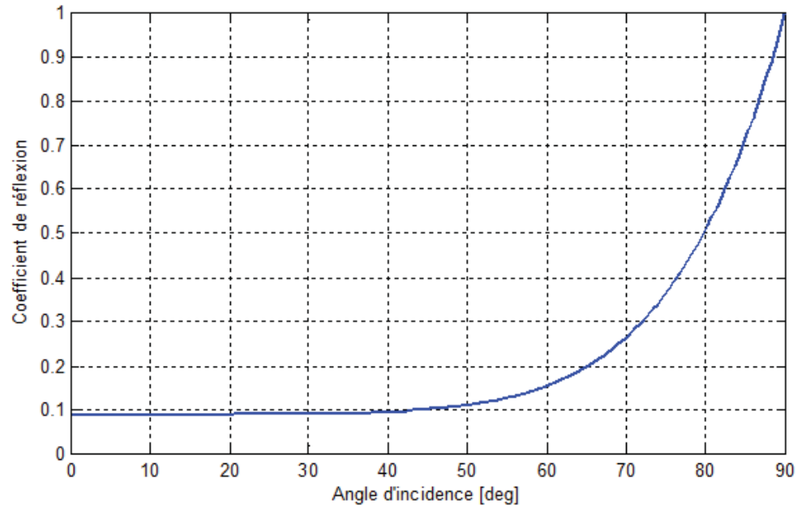
Zone	Latitude [°]	Longitude [°]	Elévation [m]
Fixe	42.725224	2.903638	22
	42.725125	2.90309	22
	42.725048	2.90277	21
	42.724995	2.90265	22
	42.724823	2.902384	21
	42.724386	2.90248	21
	42.72407	2.902577	20
	42.723101	2.902781	21
	42.722565	2.90291	21
	42.722226	2.902985	21
	42.721991	2.903057	21
	42.722139	2.903489	20
	42.722329	2.903789	20
	42.722523	2.903991	20
	42.722778	2.904047	20
	42.723331	2.903922	20
	42.723546	2.903913	21
	42.723698	2.903882	20
	42.724078	2.903955	21
	42.72438	2.903969	21
	42.724669	2.904025	21
	42.725149	2.90398	21
	42.725222	2.903799	22

Tracking	42.724052	2.901027	22
	42.723573	2.901298	21
	42.723455	2.901317	21
	42.723354	2.901368	22
	42.723172	2.901498	22
	42.722999	2.901606	22
	42.722577	2.901923	21
	42.72247	2.901944	21
	42.722305	2.90192	21
	42.722049	2.901885	22
	42.721987	2.901931	21
	42.721932	2.901995	21
	42.721901	2.902119	21
	42.721881	2.902263	21
	42.721915	2.902427	21
	42.721978	2.902534	21
	42.722056	2.902569	21
	42.722198	2.90258	21
	42.722614	2.902474	20
	42.723053	2.902391	20
	42.724134	2.902121	21
	42.724384	2.901982	21

4.2. MODULES PHOTOVOLTAIQUES

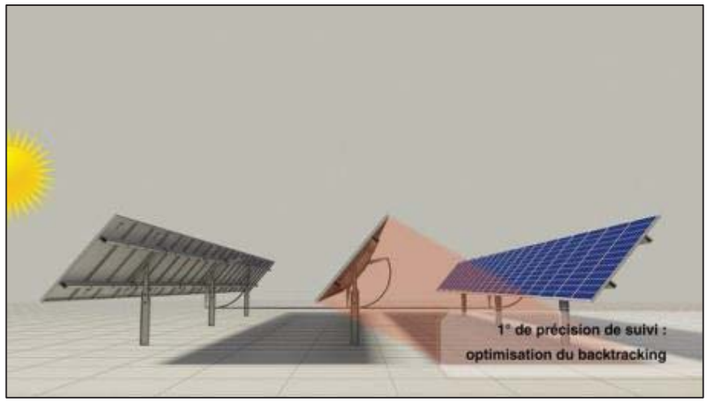
Les modules concernés utilisent une couche en verre susceptible de provoquer des cas d'éblouissement suivant l'angle d'incidence. Il convient donc d'effectuer une analyse fine des potentiels cas d'éblouissement.

En l'absence d'un profil spécifique fourni par le client, un profil standard de coefficient de réflexion a été retenu pour cette est étude ; il est représenté à la figure suivante.



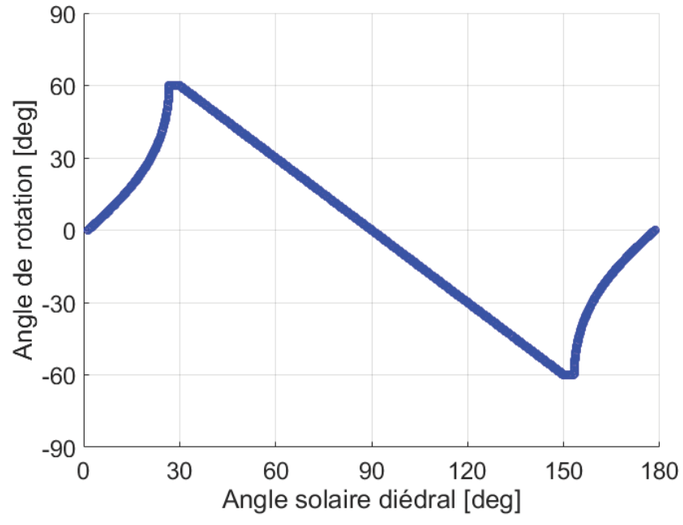
La zone « Tracking » de la centrale photovoltaïque au sol utilise un système de suivi de la course du soleil dont l'axe de rotation est orienté Nord-Sud avec un angle de rotation limité à ±60°.

Ce système dispose d'un algorithme de backtracking permettant de limiter les ombrages mutuels en début et en fin de journée comme l'illustre la figure suivante.



La figure suivante présente le profil quotidien de cinématique utilisé dans le cadre de cette étude et dont le fichier DOPM associé est communiqué à la DGAC. A défaut d'avoir reçu un fichier de cinématique de la part du constructeur, SOLAÏS est parti d'une cinématique issue des informations suivantes :

- Distance entre deux axes : 3,64 m
- Largeur de bande collectrice : 1,64 m



Ce système dispose enfin d'une position de sécurité correspondant à la position horizontale, lorsque les vitesses de vent dépassent une vitesse critique. Cette position doit également être prise en compte dans l'identification potentielle de cas d'éblouissement.

4.3. AERODROME

La note technique de la DGAC spécifie que le porteur de projet doit démontrer l'absence d'impact gênant pour :

- Les contrôleurs aériens présents dans la tour de contrôle (TWR) ;
- Les pilotes d'aéronefs en phase d'approche et de roulage de chaque piste ;
- Les pilotes d'hélicoptères en phase d'approche des hélistations (FATO).

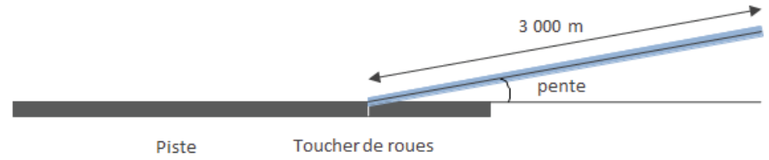
La carte de l'aérodrome annexée à ce document laisse apparaître deux pistes bitumées (QFU 148/328 et 127/307), une tour de contrôle (TWR) et ne laisse pas apparaître d'hélistation (FATO).

Intitulé	Direction magnétique QFU	Azimut géographique	Angle d'approche	Distance disponible à l'atterrissage LDA
Piste bitumée 15/33	148	148°	3,7°	2 500 m
	328	328°	3,0°	2 330 m
Piste en herbe 13/31	127	127°		1 085 m
	307	307°		

Les coordonnées GPS des points remarquables sont résumées ci-après :

	Nature	Latitude [°]	Longitude [°]	Altitude [m]
TWR	Tour de contrôle	42.740874	2.869654	42
THR 15	Seuil associé au QFU 148	42.754122	2.861711	38
TOUCH 15	Toucher de roues du QFU 148	42.736258	2.876689	41
THR 33	Seuil associé au QFU 328	42.734994	2.877747	39
DTHR 33	Seuil décalé associé au QFU 328	42.736258	2.876689	41
TOUCH 33	Toucher de roues du QFU 328	42.736258	2.876689	39
THR 13	Seuil associé au QFU 127	42.739089	2.866542	42
TOUCH 13	Toucher de roues du QFU 127	42.733147	2.877061	40
THR 31	Seuil associé au QFU 307	42.733147	2.877061	40
TOUCH 31	Toucher de roues du QFU 307	42.733147	2.877061	40

Les zones de trouée étudiées sont caractérisées géométriquement sur le schéma suivant :



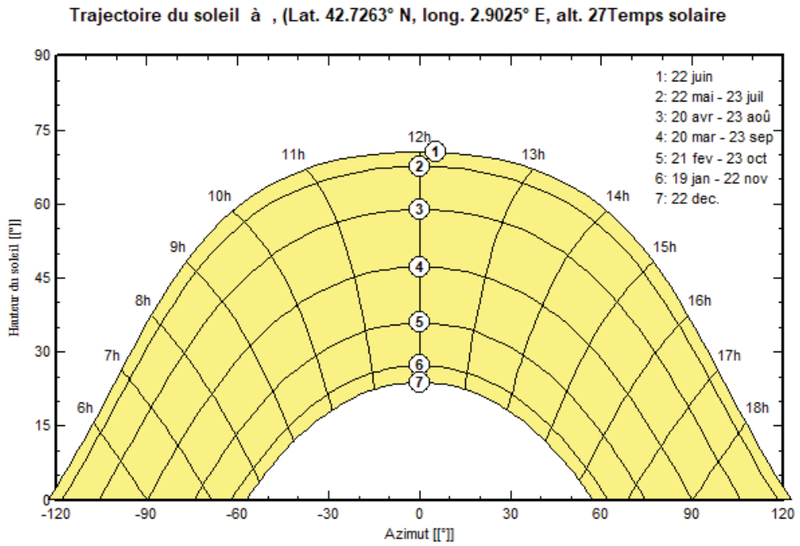
Comme indiqué dans la carte aéronautique en annexe de ce document, les pentes étudiées sont prises égales à 3,7° pour l'approche en QFU 148 et 3° pour l'approche en QFU 328.

En l'absence d'indication sur la carte aéronautique, les pentes étudiées sont prises égales à 3° pour les approches en QFU 127 et 307.

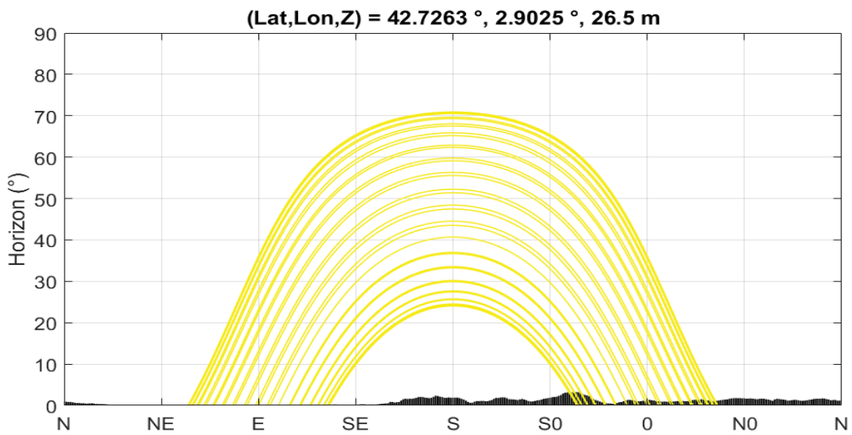
4.4. COURSE DU SOLEIL

La figure suivante présente pour le site étudié la course du soleil tout au long de l'année, le solstice d'été (22 juin) étant la courbe supérieure et le solstice d'hiver (22 décembre) la courbe inférieure :

- L'axe des abscisses représente l'azimut du soleil, 0° signifiant le Sud et +90° l'Ouest ;
- L'axe des ordonnées représente l'élévation du soleil en degré ;
- L'heure indiquée correspond à l'heure solaire vraie, i.e. midi au zénith.

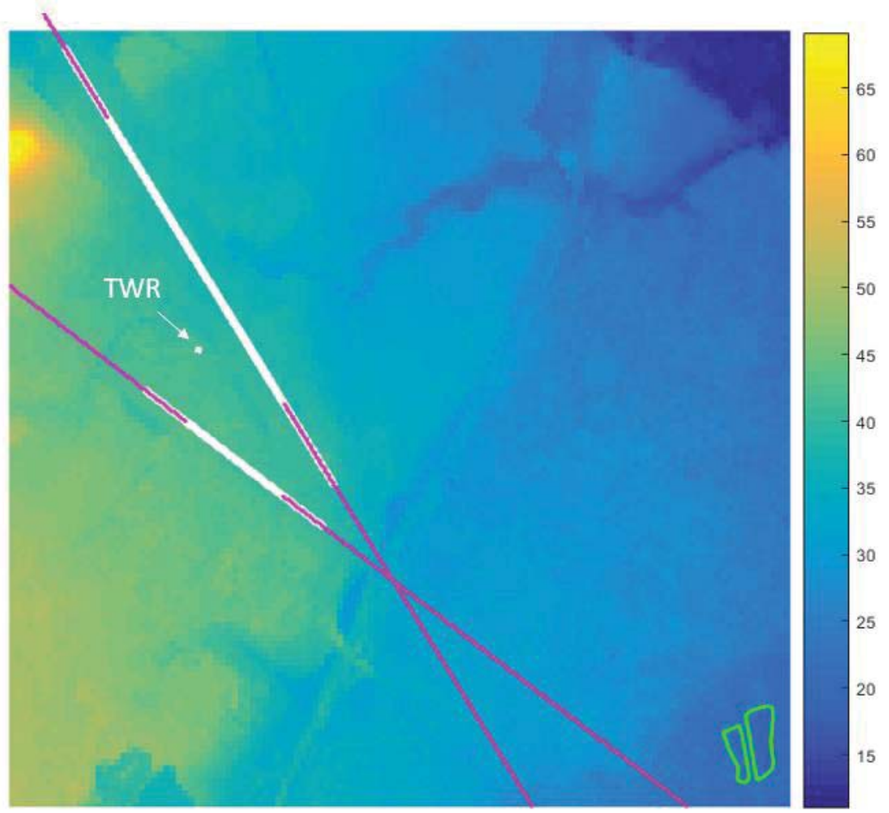


Le relief lointain observé à l'emplacement de l'installation photovoltaïque doit être pris en compte dans l'étude de réverbération car il peut cacher les rayons directs du soleil et donc réduire les impacts identifiés. La figure suivante représente la course du Soleil ainsi que le relief lointain considéré, en noir.



4.5. TERRAIN

Un modèle numérique de terrain avec une maille de 30 m a été utilisé pour cette étude. Le générateur est représenté en vert, les approches en magenta, les pistes et la tour de contrôle en blanc. Le dégradé de couleur correspond à l'altitude du terrain en mètres.



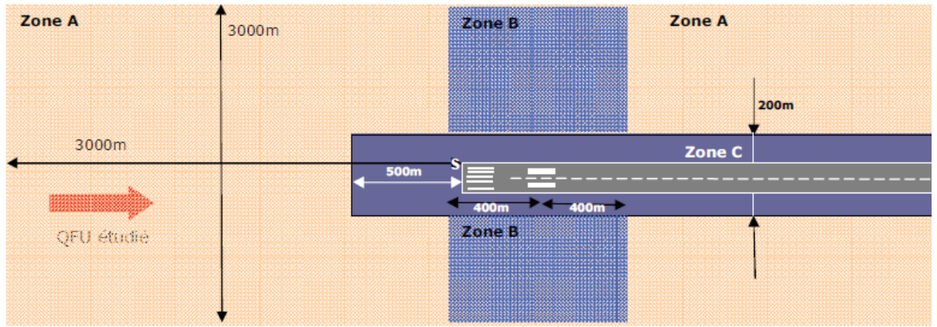
5. ANALYSE

Cette section présente les résultats des simulations effectuées à partir des hypothèses présentées précédemment. Toutefois, ces résultats doivent être considérés à l'aune des différentes incertitudes propres à la problématique de la réverbération PV : trajectoires des aéronefs, topographie de l'implantation, relief lointain, etc.

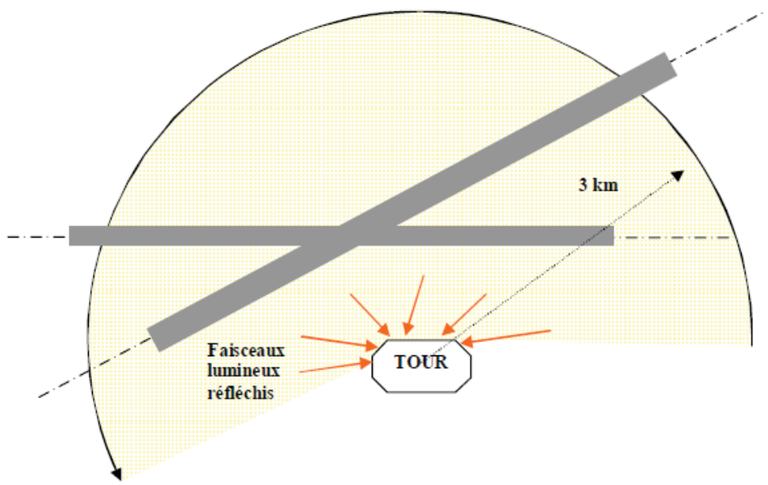
5.1. ZONES DE PROTECTION

Les prérogatives de la DGAC définissent des zones de protection de la façon suivante :

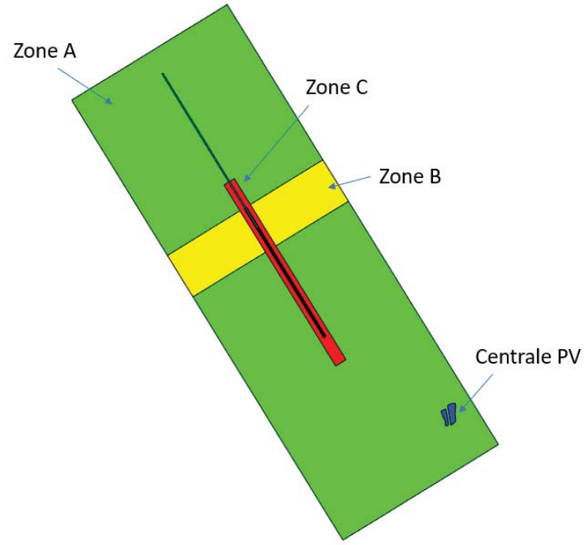
- Pour chaque sens d'atterrissage, trois zones distinctes A, B, et C, différenciant les impacts potentiels selon l'implantation des modules photovoltaïques ;



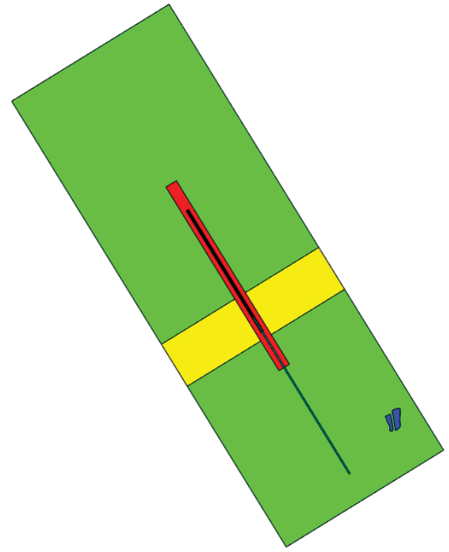
- Pour la tour de contrôle, une zone de protection définie comme l'union des demi-disques de rayon 3 km centrés sur la tour et incluant les pistes.



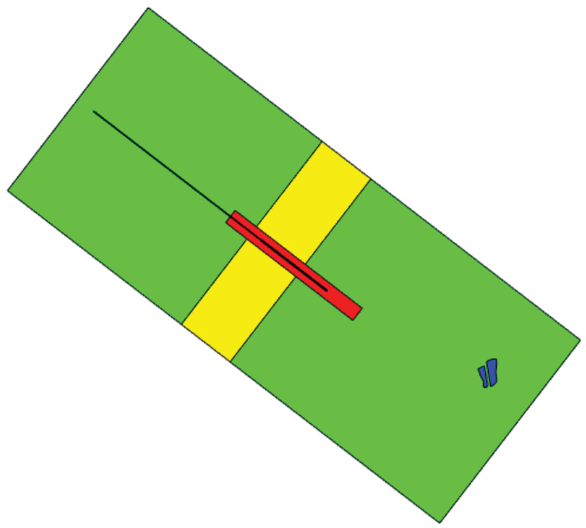
- Par rapport au QFU 148 : la centrale photovoltaïque est localisée en zone de protection A.



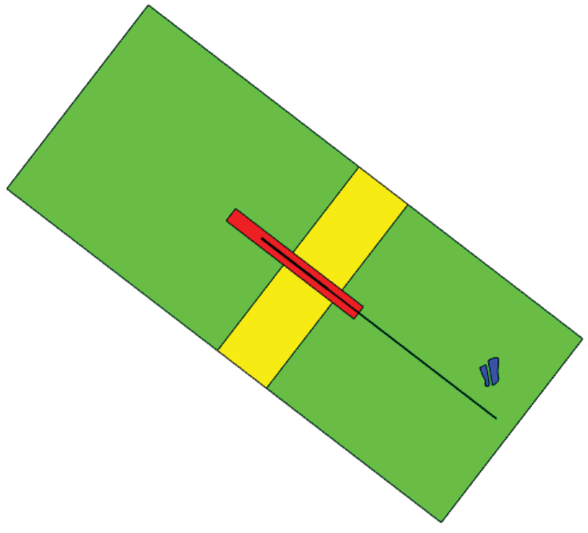
- Par rapport au QFU 328 : la centrale photovoltaïque est localisée en zone de protection A.



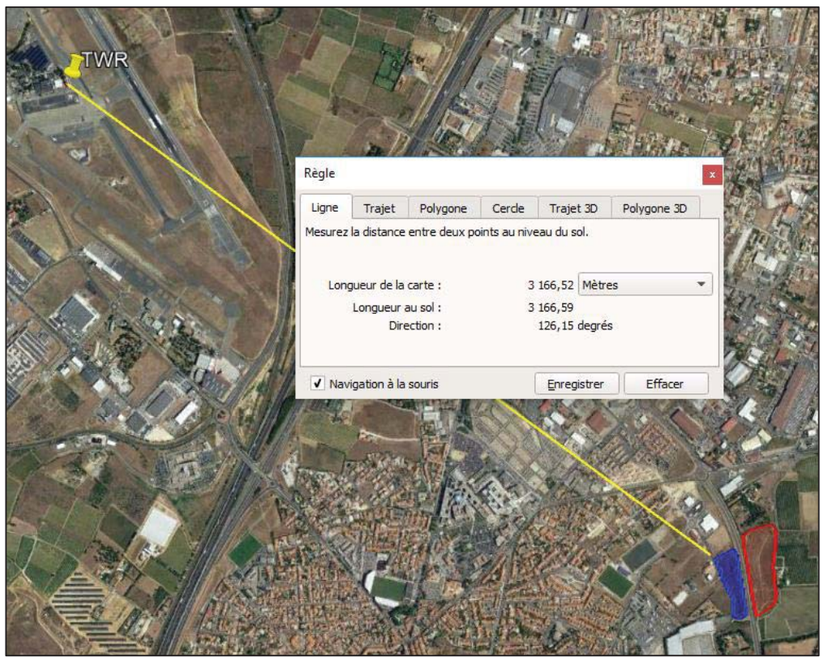
- Par rapport au QFU 127 : la centrale photovoltaïque est localisée en zone de protection A.



- Par rapport au QFU 307 : la centrale photovoltaïque est localisée en zone de protection A.



- La centrale photovoltaïque étant située à plus de 3 000 m de la tour de contrôle, elle est localisée en dehors de la zone de protection.



SYNTHESE DES CAS A ETUDIER

Etant donné les caractéristiques de la centrale photovoltaïque, les cas suivants doivent être étudiés.

Zone de protection	QFU 127		QFU 307	
	Approche	Roulage	Roulage	Approche
Hors Zone				
Zone A	Zone de protection A → Analyse requise		Zone de protection A → Analyse requise	
Zone B				
Zone C				

Zone de protection	QFU 148		QFU 328	
	Approche	Roulage	Roulage	Approche
Hors Zone				
Zone A	Zone de protection A → Analyse requise		Zone de protection A → Analyse requise	
Zone B				
Zone C				

Zone de protection	Tour de contrôle (TWR)
Hors Zone	Hors zone de protection → Analyse non requise
Zone TWR	

5.2. RAPPELS SUR LES DIRECTIVES DE LA DGAC

Lorsqu'une implantation photovoltaïque incluse dans la zone A d'un seuil de piste présente des cas d'impacts, ceux-ci ne sont considérés comme gênants pour le pilote que s'ils répondent simultanément aux cinq conditions suivantes :

- L'angle de vision entre le rayon réfléchi et l'axe du regard vers la piste est compris entre -30° et +30° ;
- La luminance du rayon lumineux considéré est supérieure à 20 000 cd/m² ;
- La distance entre le pilote et le point de réflexion est inférieure à 3 000 m ;
- La surface de l'implantation photovoltaïque est supérieure à 500 m² ;
- Le pilote se trouve lui aussi dans la zone A.

Lorsqu'une implantation photovoltaïque incluse dans la zone B d'un seuil de piste présente des cas d'impacts, ceux-ci ne sont considérés comme gênants pour le pilote que s'ils répondent simultanément aux quatre conditions suivantes :

- L'angle de vision entre le rayon réfléchi et l'axe du regard vers la piste est compris entre -90° et +90° ;
- La luminance du rayon lumineux considéré est supérieure à 10 000 cd/m² ;
- La surface de l'implantation photovoltaïque est supérieure à 50 m² :
- Le pilote se trouve lui aussi dans la zone B ; dans le cas contraire, l'implantation est alors considérée incluse dans la zone A.

Lorsqu'une implantation photovoltaïque incluse dans la zone C d'un seuil de piste présente des cas d'impacts, ceux-ci sont considérés comme gênants dans tous les cas.

5.3. ANALYSE 3D

Une première recherche des cas critiques est effectuée à l'aide d'une visualisation 3D. Les cas sont déterminés de manière purement géométrique et prennent uniquement en considération le croisement de la trajectoire et des rayons réfléchis.

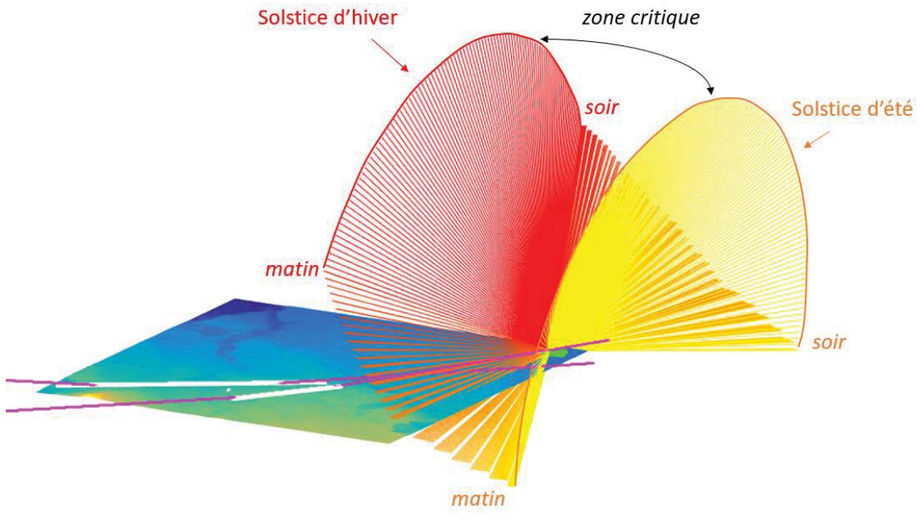
Pour une configuration de modules donnée (orientation et inclinaison) et une localisation de modules donnée, la localisation des rayons réfléchis est présentée à travers l'enveloppe des rayons réfléchis délimitée par les réflexions survenant tout au long du solstice d'été (22 juin) et du solstice d'hiver (22 décembre). Toute personne située dans la zone sensible comprise entre ces enveloppes sera soumise à des cas d'éblouissement en un instant de l'année.

Cette phase n'est toutefois possible que pour les configurations fixes ; le tracking ne peut donc pas être abordé de manière visuelle.

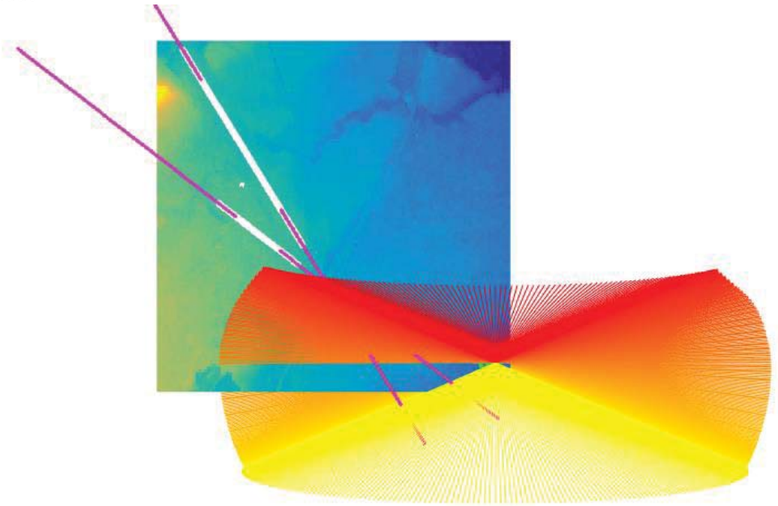
CONFIGURATION FIXE (SUD, 25°)

Les visuels suivants présentent le générateur en vert, la piste en blanc, les approches en magenta, et les enveloppes des rayons réfléchis pour le solstice d'été (orange) et le solstice d'hiver (rouge).

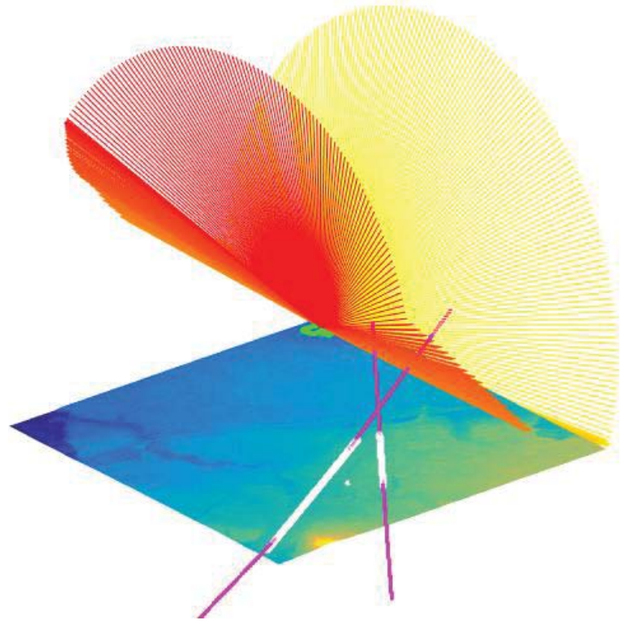
Vue du Sud-Ouest



Vue de haut



Vue du Nord-Est

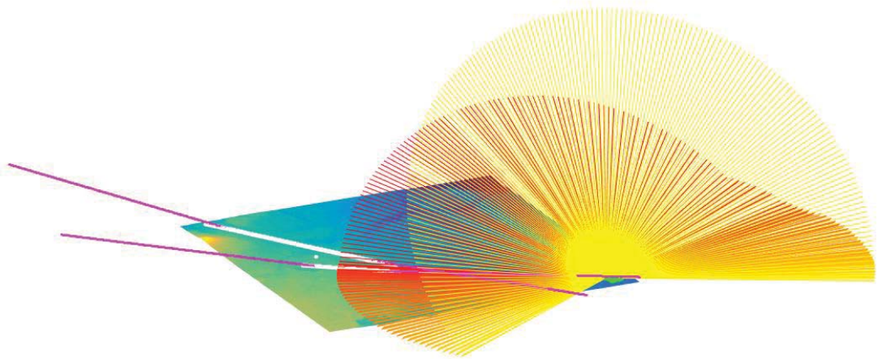


Cette analyse 3D montre que pour la configuration fixe (Sud, 25°) :

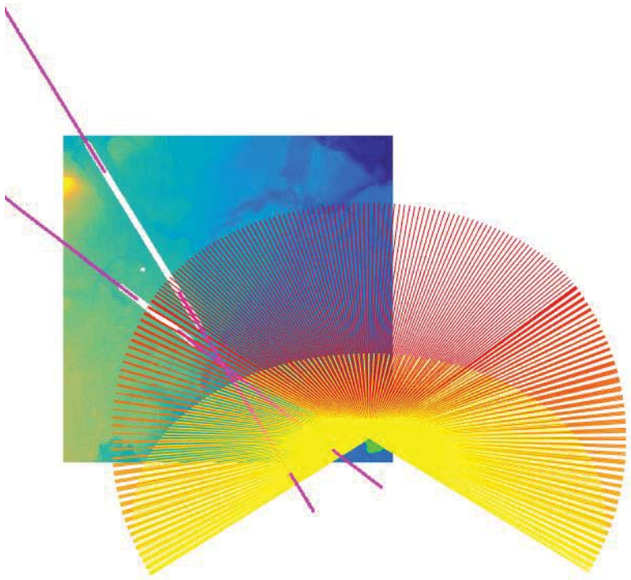
- Les approches depuis le Nord (QFU 148 et 127), les roulages et la tour de contrôle ne sont jamais impactés par des rayons réfléchis ;
- Les approches depuis le Sud (QFU 307 et 328) sont impactées ; il convient d'analyser finement ces occurrences.

CONFIGURATION SECURITE (HORIZONTALE)

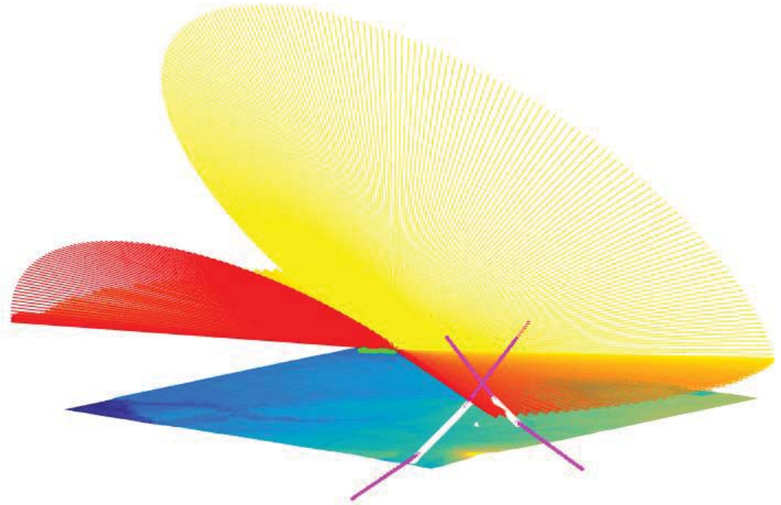
Vue du Sud-Ouest



Vue de haut



Vue du Nord-Est



Cette analyse 3D montre que pour la configuration Sécurité (horizontale) :

- L'approche depuis le Nord (QFU 148) et la tour de contrôle ne sont jamais impactées par des rayons réfléchis ;
- L'approche depuis le Nord (QFU 127) et les roulages semblent être impactés ; il convient d'analyser finement ces trajectoires.
- Les approches depuis le Sud (QFU 307 et 328) sont impactées ; il convient d'analyser finement ces occurrences.

CONFIGURATION TRACKING

L'analyse 3D n'étant pas possible pour les configurations tracking, l'analyse sera effectuée dans la section suivante.

SYNTHESE 3D

Le tableau suivant synthétise les résultats de l'analyse 3D.

Zone PV	Configuration	QFU 127		QFU 307	
		Approche	Roulage	Roulage	Approche
Fixe	Sud, 25°	Aucun impact			Impacts à caractériser
Tracking	Tracking	Analyse requise			
	Sécurité	Analyse requise			Impacts à caractériser

Zone PV	Configuration	QFU 148		QFU 328	
		Approche	Roulage	Roulage	Approche
Fixe	Sud, 25°	Aucun impact			Impacts à caractériser
Tracking	Tracking	Analyse requise			
	Sécurité	Aucun impact	Analyse requise		Impacts à caractériser

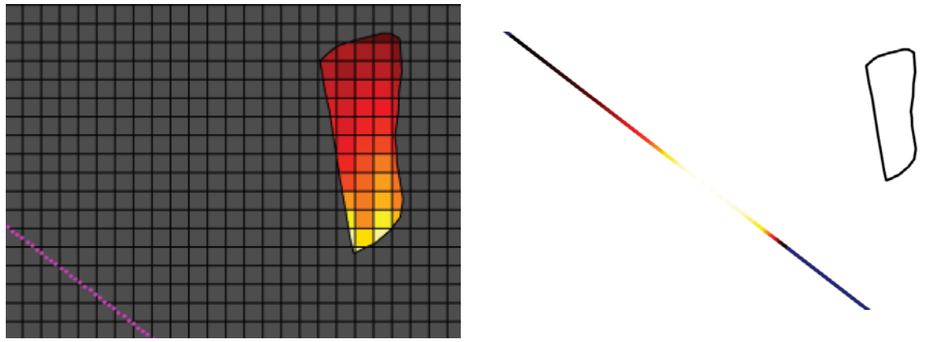
Zone PV	Configuration	Tour de contrôle (TWR)
Fixe	Sud, 25°	Aucun impact
Tracking	Tracking	Hors zone de protection → Analyse non requise
	Sécurité	Aucun impact

5.4. CARACTERISATION DES IMPACTS

Les figures suivantes caractérisent les occurrences d'éblouissement précédemment identifiées, hypothèse faite que le ciel est parfaitement clair, i.e. que la couverture nuageuse est nulle. La couleur correspond à une probabilité relative de l'éblouissement, entre 0 et 1. Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

FIXE - APPROCHE QFU 307

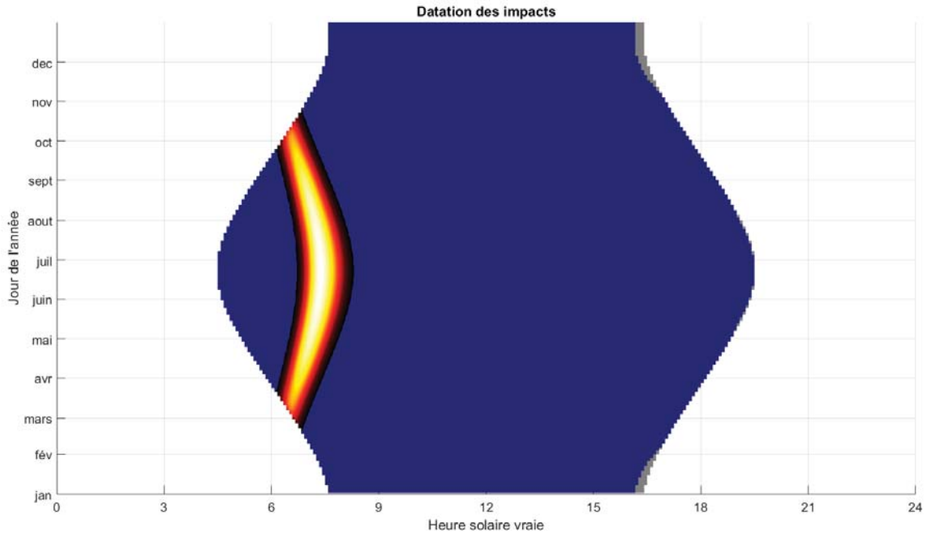
Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles de la trajectoire qui seront impactées (figure de droite).



La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



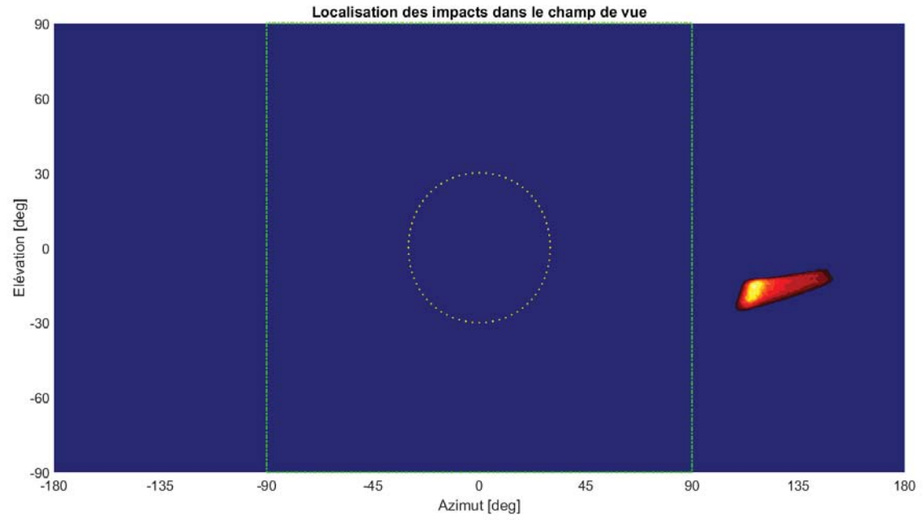
L'analyse montre que les impacts surviennent le matin, entre fin février et fin octobre.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).

Le cercle jaune correspond au seuil de 30° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection A des pistes, **ce qui est le cas pour cette approche**. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce cercle jaune sera perçu en vision périphérique de la personne.

Le rectangle vert correspond au seuil de 90° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection B des pistes. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce rectangle vert sera reçu dans le dos de la personne.



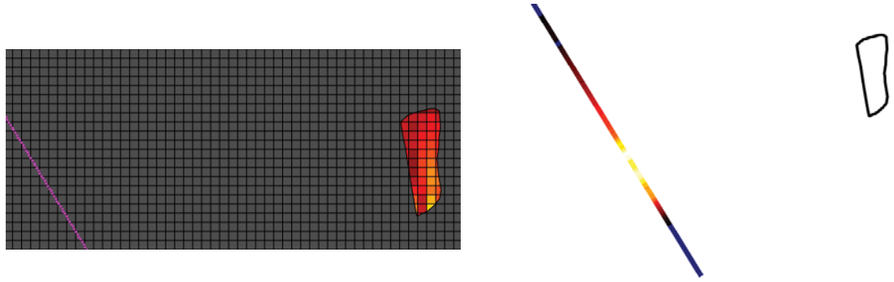
L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront dans le dos des pilotes (> 90°).

Le seuil de 30° défini par la DGAC au titre du générateur localisé en zone A est respecté si bien que les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**FIXE (Sud, 25°)**
Elément critique	**Approche QFU 307**
Conclusion	**Impacts non gênants**
Période	Fin février et fin octobre
Heure solaire vraie	[6h10 – 8h20]
Durée journalière	< 110 min
Luminance	> $8{,}4*10^{6}$ cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 90°
Distance par rapport au toucher de roue	[1 380 – 2 610 m]

FIXE - APPROCHE QFU 328

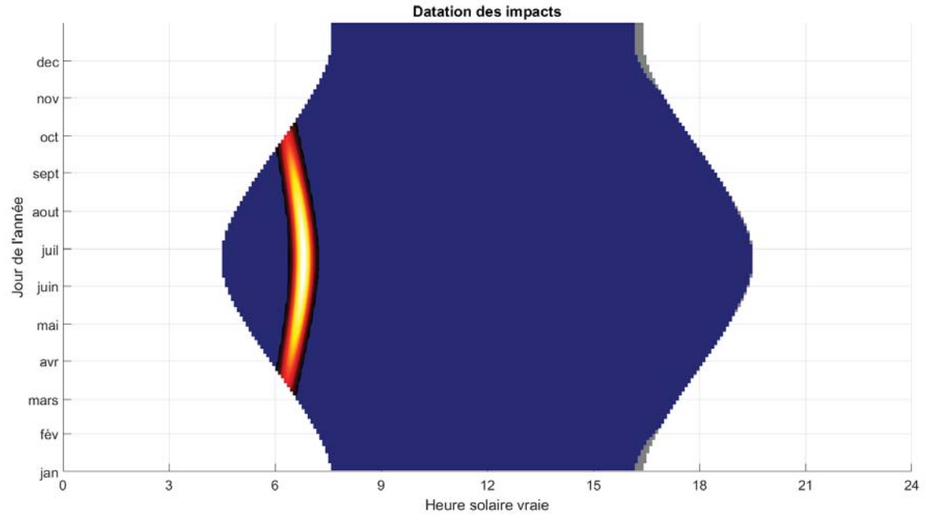
Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles de la trajectoire qui seront impactées (figure de droite).



La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



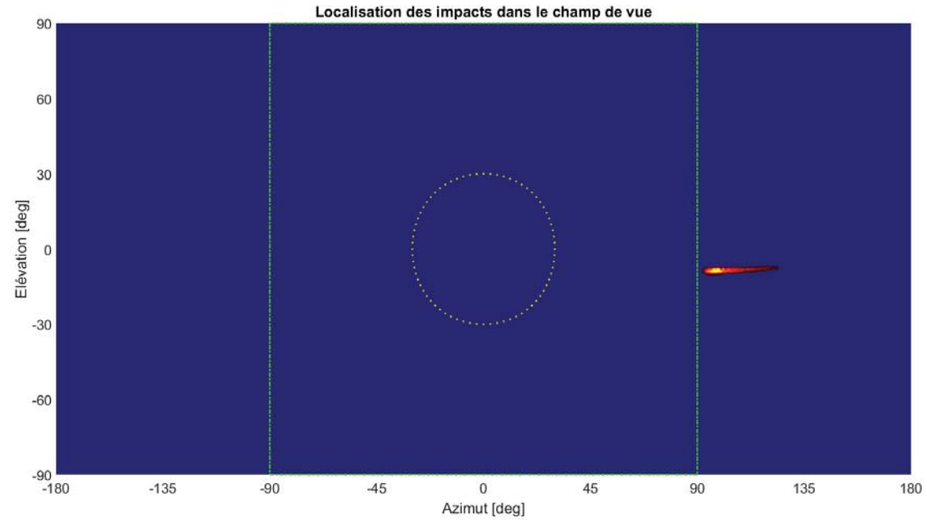
L'analyse montre que les impacts surviennent le matin, entre début mars et mi-octobre.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).

Le cercle jaune correspond au seuil de 30° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection A des pistes, **ce qui est le cas pour cette approche**. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce cercle jaune sera perçu en vision périphérique de la personne.

Le rectangle vert correspond au seuil de 90° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection B des pistes. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce rectangle vert sera reçu dans le dos de la personne.



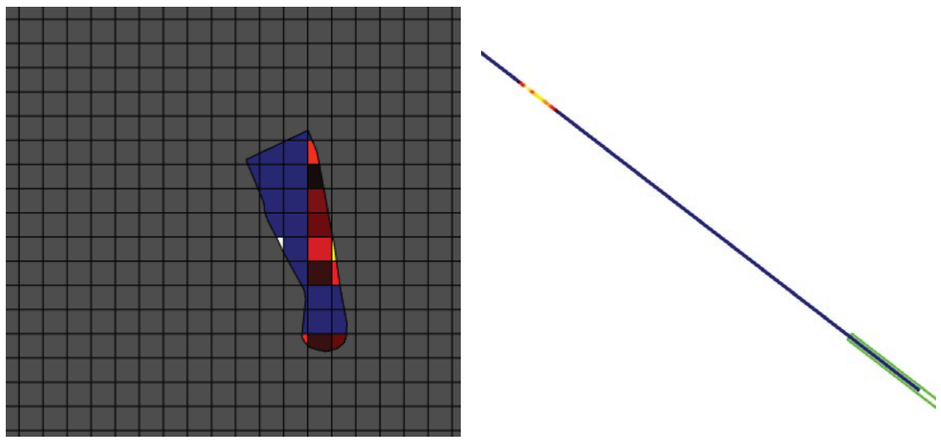
L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront dans le dos des pilotes (> 90°).

Le seuil de 30° défini par la DGAC au titre du générateur localisé en zone A est respecté si bien que les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**FIXE (Sud, 25°)**
Elément critique	**Approche QFU 328**
Conclusion	**Impacts non gênants**
Période	Début mars à mi-octobre
Heure solaire vraie	[6h – 7h15]
Durée journalière	< 60 min
Luminance	> 1,3*10^7 cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 90°
Distance par rapport au toucher de roue	[1 480 – 2 750 m]

TRACKING - APPROCHE QFU 127

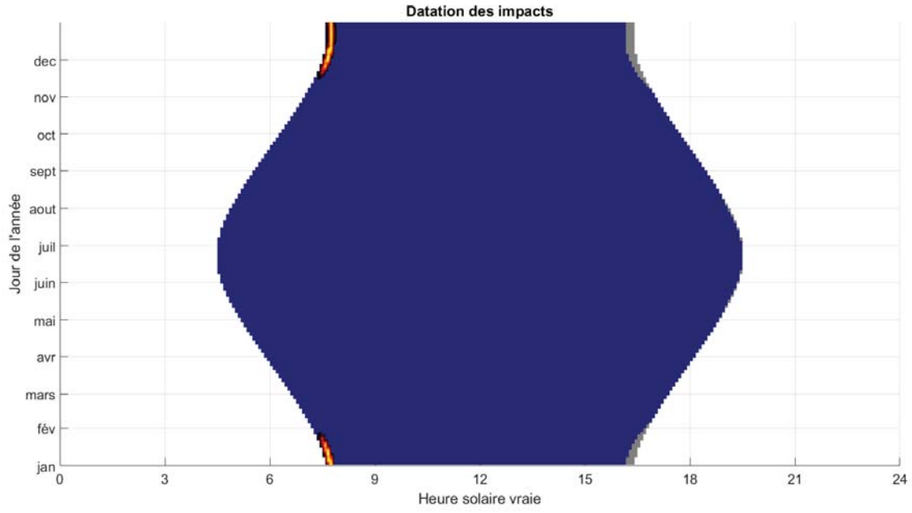
Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles de la trajectoire qui seront impactées (figure de droite).



La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



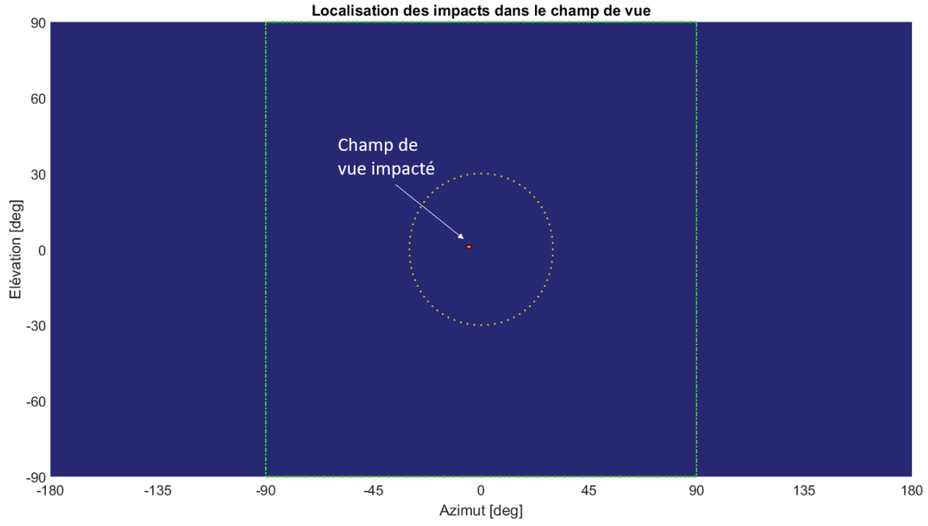
L'analyse montre que les impacts surviennent au lever du soleil, entre mi-novembre et fin janvier.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).

Le cercle jaune correspond au seuil de 30° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection A des pistes, **ce qui est le cas pour cette approche**. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce cercle jaune sera perçu en vision périphérique de la personne.

Le rectangle vert correspond au seuil de 90° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection B des pistes. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce rectangle vert sera reçu dans le dos de la personne.



L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront dans la vision centrale des pilotes. Toutefois, la distance entre les trajectoires impactées et les modules photovoltaïques étant supérieure à 3 000 m, les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**TRACKING**
Elément critique	**Approche QFU 127**
Conclusion	**Impacts non gênants**
Période	Mi-novembre à fin janvier
Heure solaire vraie	[7h20 – 7h55]
Durée journalière	< 15 min
Luminance	> $1{,}1*10^{8}$ cd/m²
Angle trajectoire / rayons	< 10°
Distance par rapport au toucher de roue	[1 310 – 1 430 m]
Distance trajectoire / centrale	> 4 000 m

TRACKING - ROULAGE QFU 127

L'analyse confirme l'absence d'impact pour cette trajectoire.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**TRACKING**
Elément critique	**Roulage QFU 127**
Conclusion	**Aucun impact**

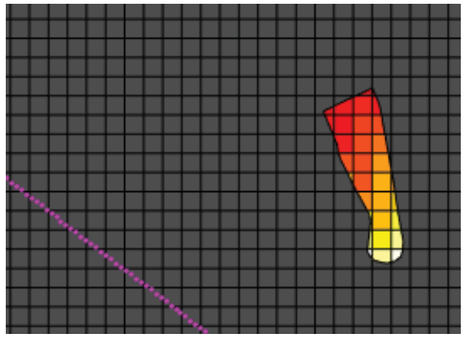
TRACKING - ROULAGE QFU 307

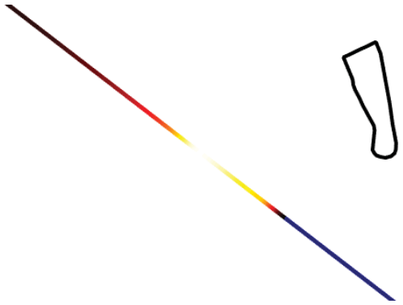
L'analyse confirme l'absence d'impact pour cette trajectoire.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**TRACKING**
Elément critique	**Roulage QFU 307**
Conclusion	**Aucun impact**

TRACKING - APPROCHE QFU 307

Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles de la trajectoire qui seront impactées (figure de droite).

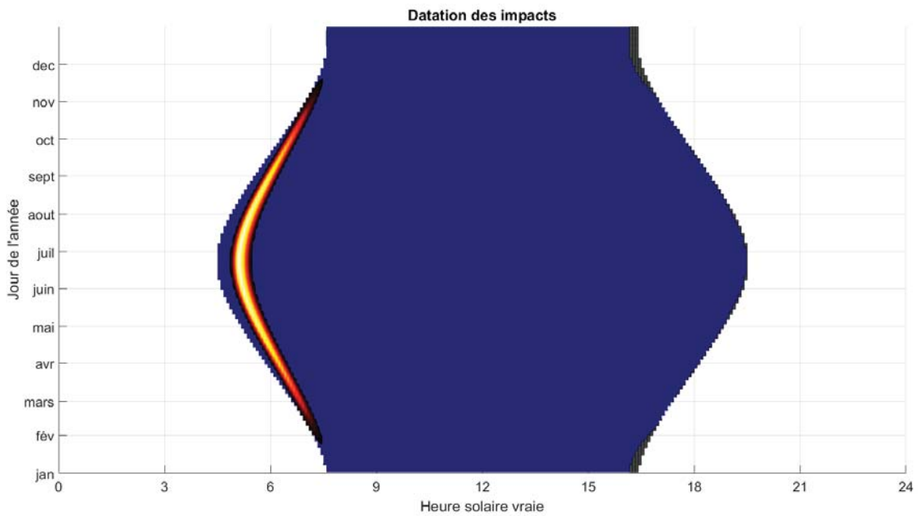




La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



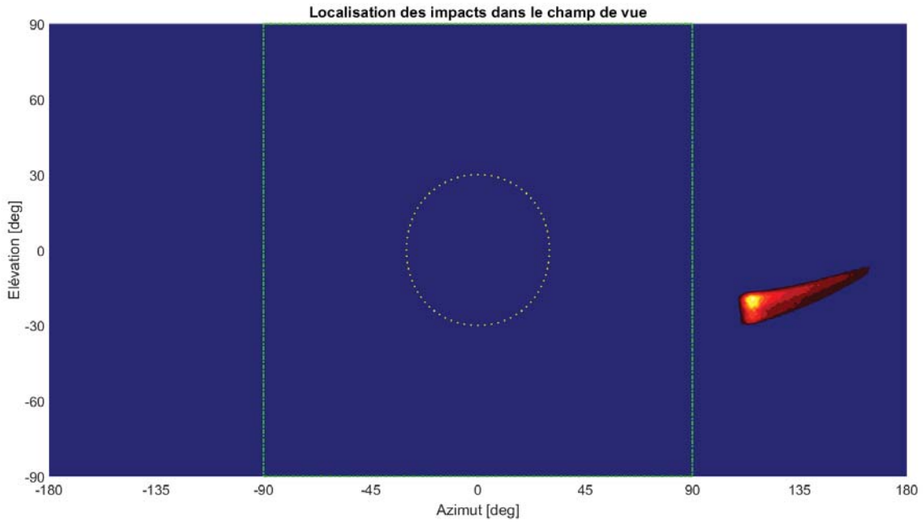
L'analyse montre que les impacts surviennent le matin, entre fin janvier et mi-novembre.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).

Le cercle jaune correspond au seuil de 30° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection A des pistes, **ce qui est le cas pour cette approche**. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce cercle jaune sera perçu en vision périphérique de la personne.

Le rectangle vert correspond au seuil de 90° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection B des pistes. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce rectangle vert sera reçu dans le dos de la personne.



L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront dans le dos des pilotes (> 90°).

Le seuil de 30° défini par la DGAC au titre du générateur localisé en zone A est respecté si bien que les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**TRACKING**
Elément critique	**Approche QFU 307**
Conclusion	**Impacts non gênants**
Période	Fin janvier à mi-novembre
Heure solaire vraie	[4h50 – 7h30]
Durée journalière	< 40 min
Luminance	> 9,5*10^7 cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 90°
Distance par rapport au toucher de roue	[540 – 2 560 m]

TRACKING - APPROCHE QFU 148

L'analyse confirme l'absence d'impact pour cette trajectoire.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**TRACKING**
Elément critique	**Approche QFU 148**
Conclusion	**Aucun impact**

TRACKING - ROULAGE QFU 148

L'analyse confirme l'absence d'impact pour cette trajectoire.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**TRACKING**
Elément critique	**Roulage QFU 148**
Conclusion	**Aucun impact**

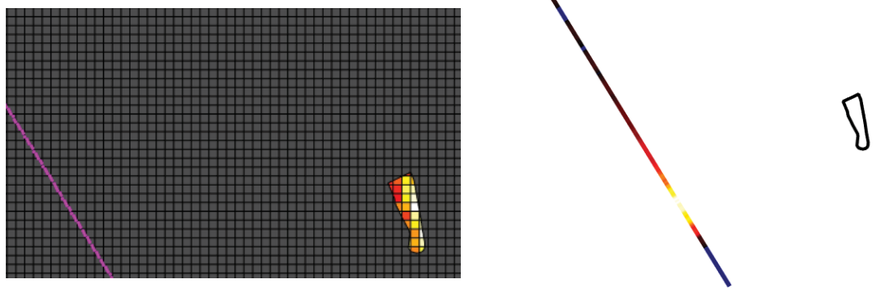
TRACKING - ROULAGE QFU 328

L'analyse confirme l'absence d'impact pour cette trajectoire.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**TRACKING**
Elément critique	**Roulage QFU 328**
Conclusion	**Aucun impact**

TRACKING - APPROCHE QFU 328

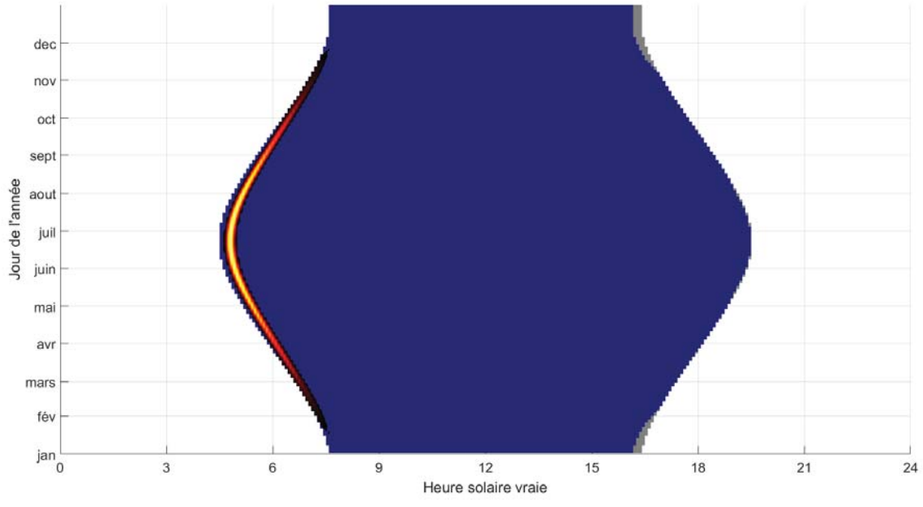
Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles de la trajectoire qui seront impactées (figure de droite).



La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



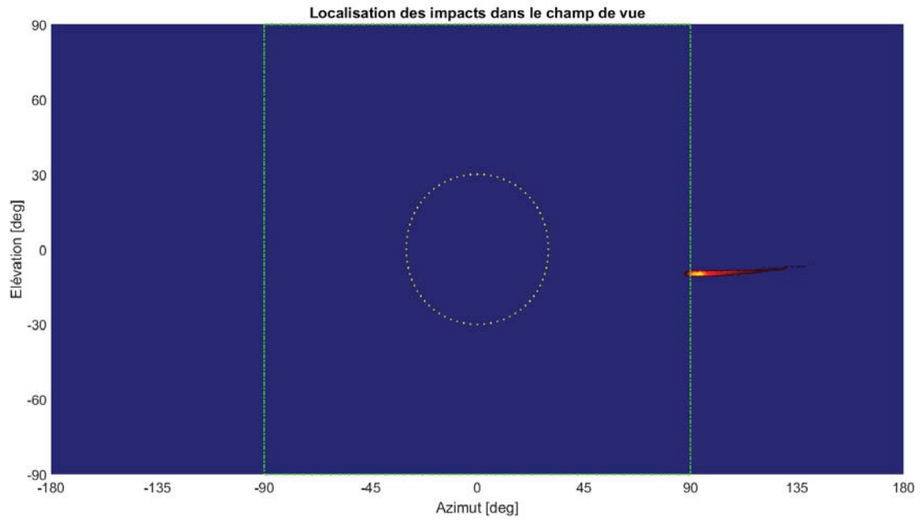
L'analyse montre que les impacts surviennent le matin, entre mi-janvier et fin novembre.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).

Le cercle jaune correspond au seuil de 30° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection A des pistes, **ce qui est le cas pour cette approche**. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce cercle jaune sera perçu en vision périphérique de la personne.

Le rectangle vert correspond au seuil de 90° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection B des pistes. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce rectangle vert sera reçu dans le dos de la personne.



L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront dans le dos des pilotes (> 90°).

Le seuil de 30° défini par la DGAC au titre du générateur localisé en zone A est respecté si bien que les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**TRACKING**
Elément critique	**Approche QFU 328**
Conclusion	**Impacts non gênants**
Période	Mi-janvier à fin novembre
Heure solaire vraie	[4h35 – 7h35]
Durée journalière	< 25 min
Luminance	> $9{,}7*10^7$ cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 90°
Distance par rapport au toucher de roue	[500 – 2 760 m]

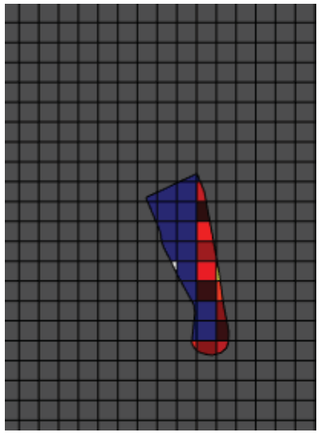
TRACKING - TWR

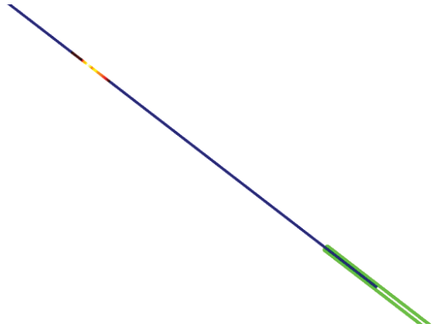
L'analyse confirme l'absence d'impact pour les contrôleurs aériens présents dans la tour de contrôle.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**TRACKING**
Elément critique	**TWR**
Conclusion	**Aucun impact**

SECURITE - APPROCHE QFU 127

Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles de la trajectoire qui seront impactées (figure de droite).

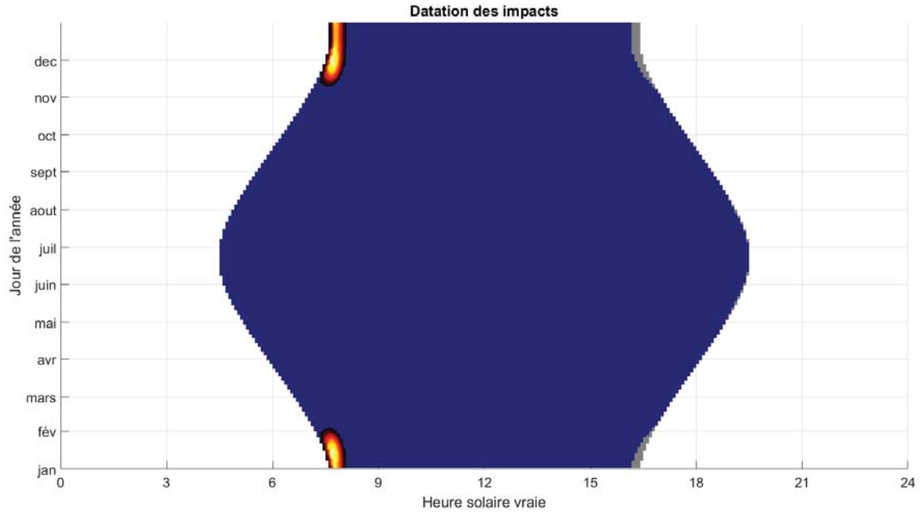




La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



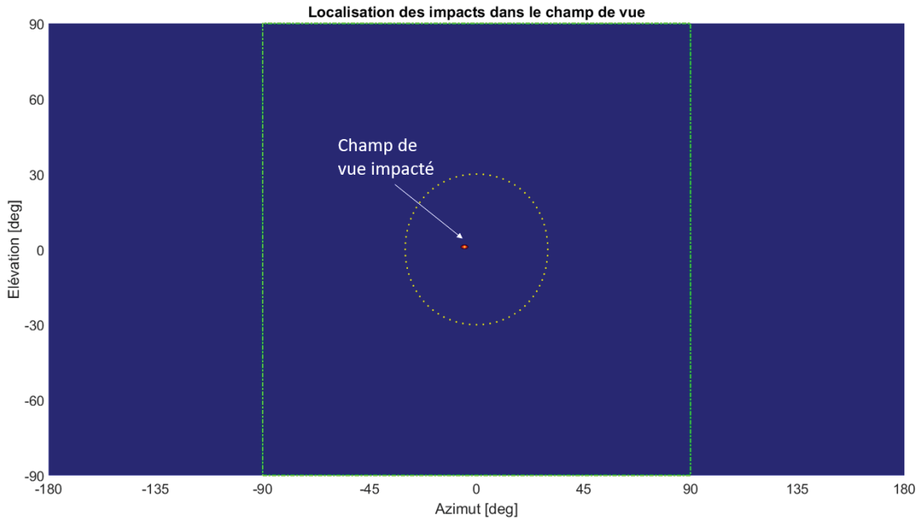
L'analyse montre que les impacts surviennent au lever du soleil, entre mi-novembre et début février.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).

Le cercle jaune correspond au seuil de 30° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection A des pistes, **ce qui est le cas pour cette approche**. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce cercle jaune sera perçu en vision périphérique de la personne.

Le rectangle vert correspond au seuil de 90° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection B des pistes. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce rectangle vert sera reçu dans le dos de la personne.



L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront dans la vision centrale des pilotes. Toutefois, la distance entre les trajectoires impactées et les modules photovoltaïques étant supérieure à 3 000 m, les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**SECURITE**
Elément critique	**Approche QFU 127**
Conclusion	**Impacts non gênants**
Période	Mi-novembre à début février
Heure solaire vraie	[7h20 – 8h05]
Durée journalière	< 35 min
Luminance	> 1,9*10^8 cd/m²
Angle trajectoire / rayons	< 10°
Distance par rapport au toucher de roue	[1 310 – 1 480 m]
Distance trajectoire / centrale	> 4 000 m

SECURITE - ROULAGE QFU 127

L'analyse confirme l'absence d'impact pour cette trajectoire.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**SECURITE**
Elément critique	**Roulage QFU 127**
Conclusion	**Aucun impact**

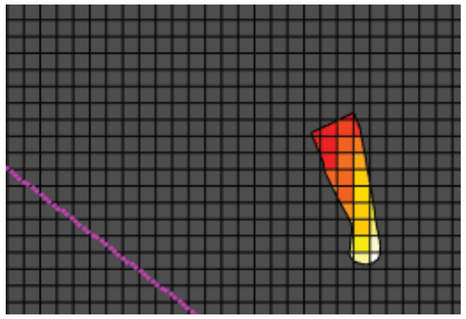
SECURITE - ROULAGE QFU 307

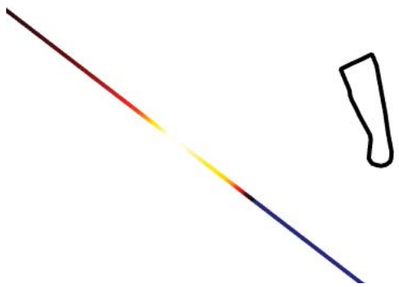
L'analyse confirme l'absence d'impact pour cette trajectoire.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**SECURITE**
Elément critique	**Roulage QFU 307**
Conclusion	**Aucun impact**

SECURITE - APPROCHE QFU 307

Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles de la trajectoire qui seront impactées (figure de droite).

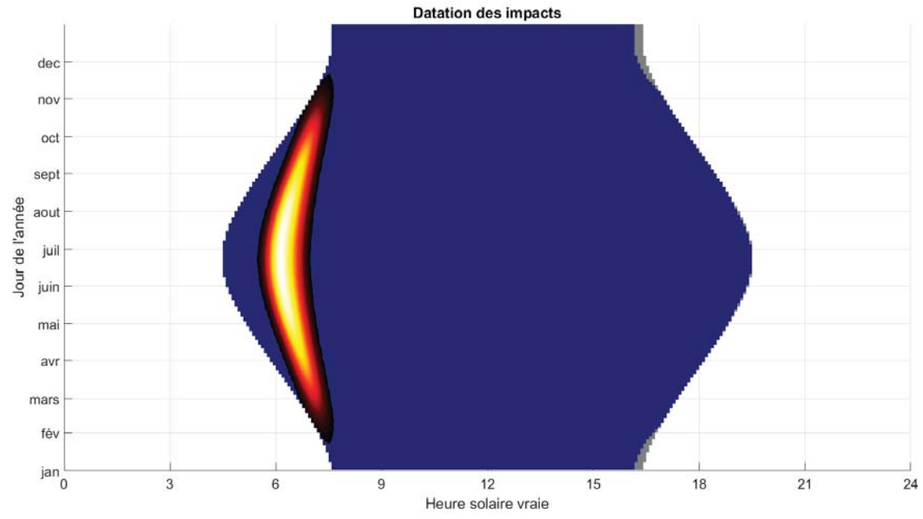




La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



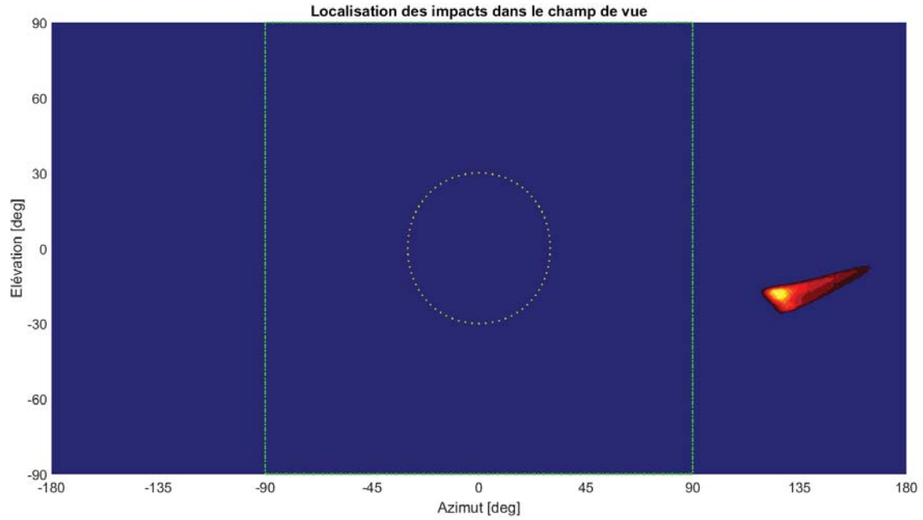
L'analyse montre que les impacts surviennent le matin, entre fin janvier et mi-novembre.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).

Le cercle jaune correspond au seuil de 30° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection A des pistes, **ce qui est le cas pour cette approche**. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce cercle jaune sera perçu en vision périphérique de la personne.

Le rectangle vert correspond au seuil de 90° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection B des pistes. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce rectangle vert sera reçu dans le dos de la personne.



L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront dans le dos des pilotes (> 90°).

Le seuil de 30° défini par la DGAC au titre du générateur localisé en zone A est respecté si bien que les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**SECURITE**
Elément critique	**Approche QFU 307**
Conclusion	**Impacts non gênants**
Période	Fin janvier à mi-novembre
Heure solaire vraie	[5h30 – 7h40]
Durée journalière	< 105 min
Luminance	> 1,8*10^{8} cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 90°
Distance par rapport au toucher de roue	[190 – 2 460 m]

SECURITE - ROULAGE QFU 148

L'analyse confirme l'absence d'impact pour cette trajectoire.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**SECURITE**
Elément critique	**Roulage QFU 148**
Conclusion	**Aucun impact**

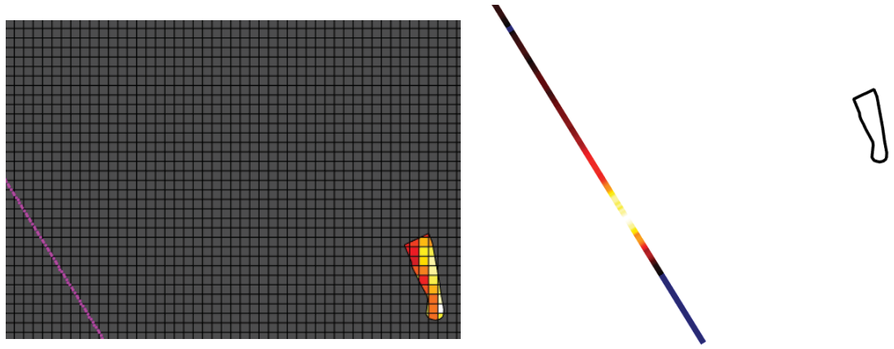
SECURITE - ROULAGE QFU 328

L'analyse confirme l'absence d'impact pour cette trajectoire.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**SECURITE**
Elément critique	**Roulage QFU 328**
Conclusion	**Aucun impact**

SECURITE - APPROCHE QFU 328

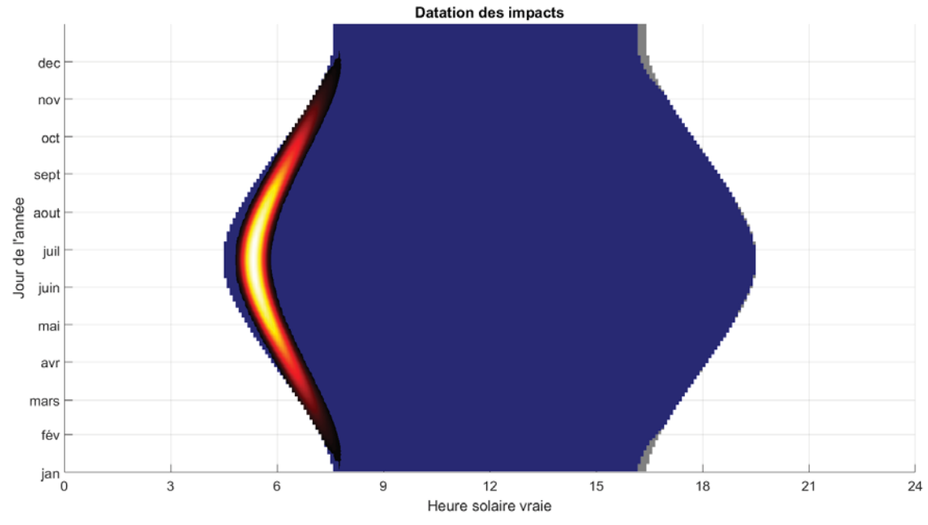
Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles de la trajectoire qui seront impactées (figure de droite).



La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



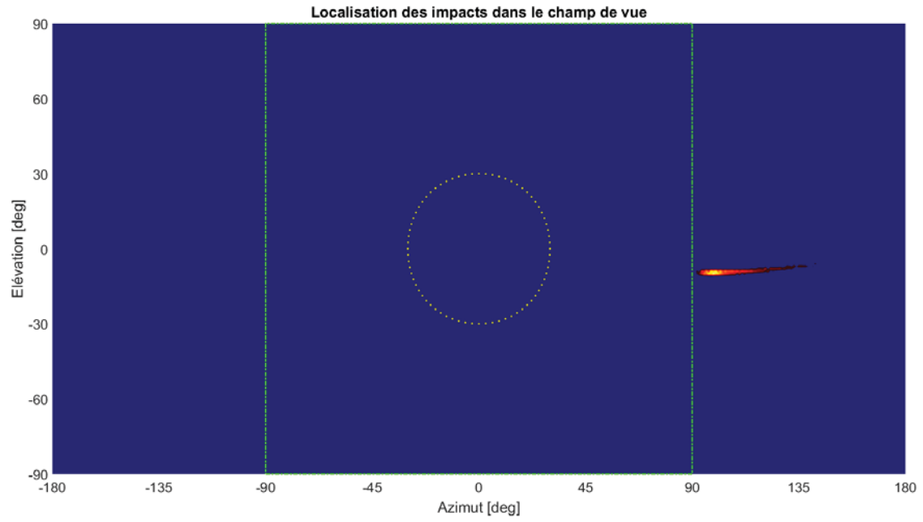
L'analyse montre que les impacts surviennent le matin, entre début janvier et début décembre.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).

Le cercle jaune correspond au seuil de 30° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection A des pistes, **ce qui est le cas pour cette approche**. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce cercle jaune sera perçu en vision périphérique de la personne.

Le rectangle vert correspond au seuil de 90° défini par la DGAC quant aux générateurs localisés en zone de protection B des pistes. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce rectangle vert sera reçu dans le dos de la personne.



L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront dans le dos des pilotes (> 90°).

Le seuil de 30° défini par la DGAC au titre du générateur localisé en zone A est respecté si bien que les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**SECURITE**
Elément critique	**Approche QFU 328**
Conclusion	**Impacts non gênants**
Période	Début janvier et début décembre
Heure solaire vraie	[4h50 – 7h50]
Durée journalière	< 70 min
Luminance	> 1,8*10^{8} cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 90°
Distance par rapport au toucher de roue	[500 – 2 200 m]

5.5. CONCLUSION

L'analyse a identifié les impacts suivants :

- Les approches depuis le Sud-Est (QFU 307 et 328) sont impactées le matin par les zones Fixe et Tracking (position de sécurité comprise). Toutefois, les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC pour les raisons suivantes :
  - Le générateur photovoltaïque est situé en dehors des zones B et C ;
  - L'angle entre la trajectoire et le rayon réfléchi est systématiquement supérieur à 90°.

- L'approche depuis le Nord-Ouest (QFU 127) est impactée le matin par la seule zone Tracking (position de sécurité comprise). Toutefois, les impacts sont acceptables au regard de la spécification de la DGAC pour les raisons suivantes :
  - Le générateur photovoltaïque est situé en dehors des zones B et C ;
  - La distance entre le générateur et les trajectoires impactées est systématiquement supérieur à 3 000 m.

Le tableau suivant synthétise les résultats lesquels montrent que, pour les configurations retenues (Fixe, Tracking et Position de sécurité), le générateur photovoltaïque ne présente aucun impact gênant pour les pilotes tel que spécifié dans la note technique de la DGAC.

<table>
<tr><th rowspan="2">Zone PV</th><th rowspan="2">Configuration</th><th colspan="2">QFU 127</th><th colspan="2">QFU 307</th></tr>
<tr><th>Approche</th><th>Roulage</th><th>Roulage</th><th>Approche</th></tr>
<tr><td>Fixe</td><td>Sud, 25°</td><td colspan="3">Aucun impact</td><td rowspan="3">Impacts non gênants</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Tracking</td><td>Tracking</td><td rowspan="2">Impacts non gênants</td><td colspan="2" rowspan="2">Aucun impact</td></tr>
<tr><td>Sécurité</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Zone PV</th><th rowspan="2">Configuration</th><th colspan="2">QFU 148</th><th colspan="2">QFU 328</th></tr>
<tr><th>Approche</th><th>Roulage</th><th>Roulage</th><th>Approche</th></tr>
<tr><td>Fixe</td><td>Sud, 25°</td><td colspan="3" rowspan="3">Aucun impact</td><td rowspan="3">Impacts non gênants</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Tracking</td><td>Tracking</td></tr>
<tr><td>Sécurité</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Zone PV</th><th>Configuration</th><th>Tour de contrôle (TWR)</th></tr>
<tr><td>Fixe</td><td>Sud, 25°</td><td rowspan="3">Aucun impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Tracking</td><td>Tracking</td></tr>
<tr><td>Sécurité</td></tr>
</table>

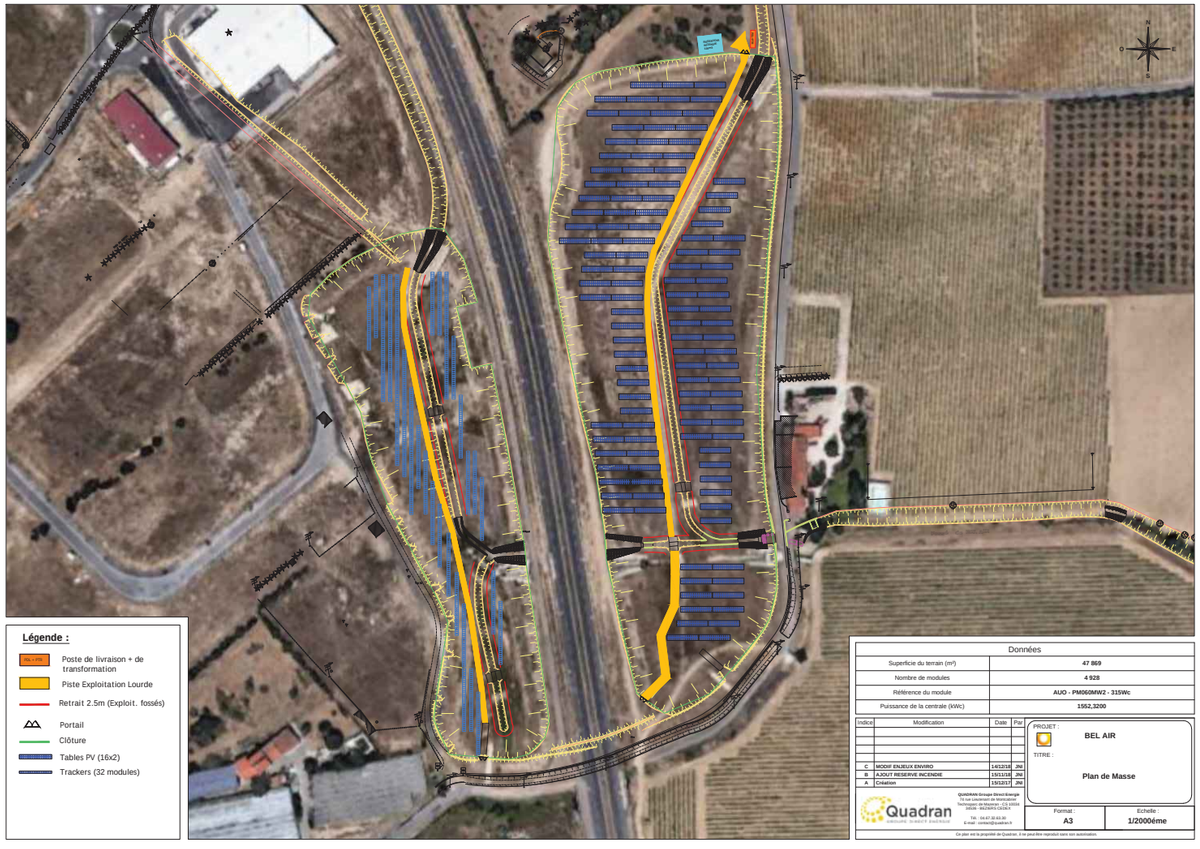
6. ANNEXES

Plan d'implantation des modules

Carte aéronautique de l'aérodrome

Note technique DGAC

Fichier de la cinématique des trackers au format DOPM



APPROCHE A VUE
Visual approach

Ouvert à la CAP
Public air traffic

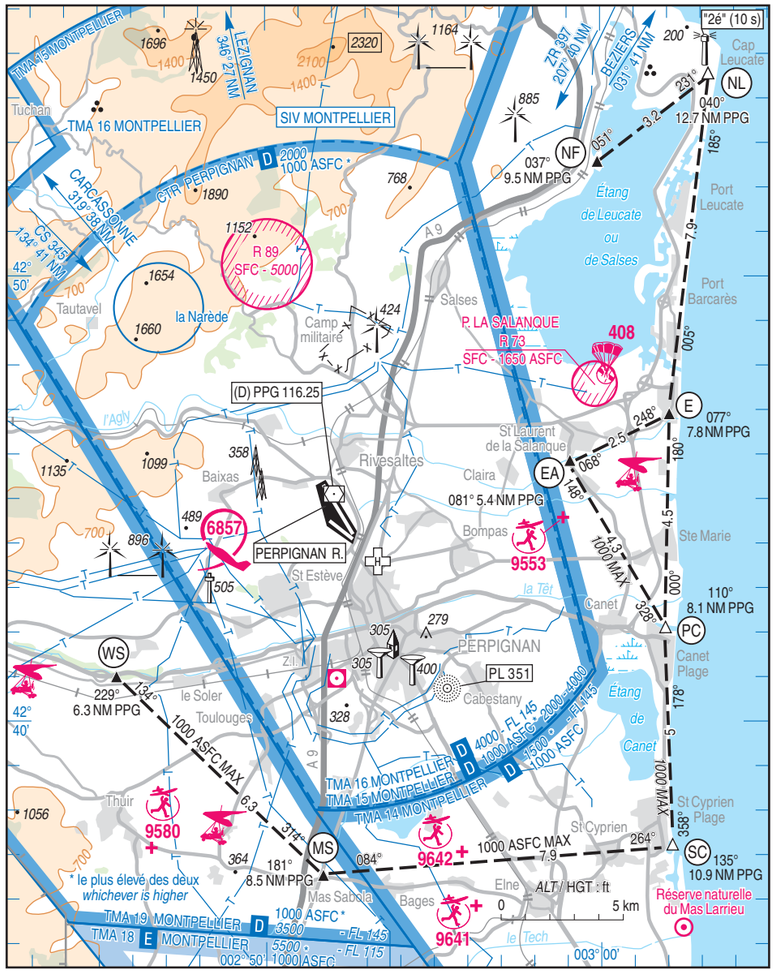
08 NOV 18

PERPIGNAN RIVESALTES
AD 2 LFMP APP 01

	ALT AD : 144 (6 hPa) LAT : 42 44 27 N LONG : 002 52 11 E	**LFMP** VAR : 1°E (15)

ATIS : 127.880 ☎ 04 68 63 75 12
APP : MONTPELLIER Approche / *Approach* 130.855
TWR : 118.3

VDF
STAP : absence ATS 118.3 (voir/*see* TXT)
ILS/DME : RWY 33 - PL 111.75



SERVICE DE L'INFORMATION AERONAUTIQUE

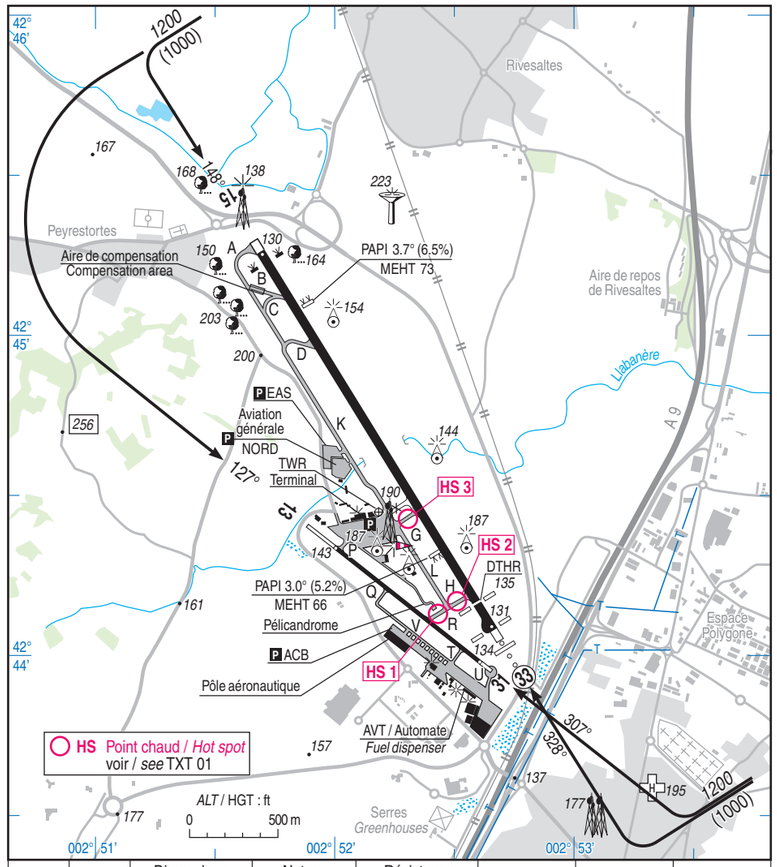
AMDT 13/18 **CHG** : FREQ 8.33, mât 1450, éoliennes 1164 et éoliennes 896.

© SIA

PERPIGNAN RIVESALTES
AD 2 LFMP ATT 01

01 FEB 18

ATTERRISSAGE A VUE
Visual landing



RWY	QFU	Dimensions *Dimension*	Nature *Surface*	Résistance *Strength*	TODA	ASDA	LDA
15 33	148 328	2500 x 45	Revêtue *Paved*	40 F/C/W/T	2500 2500	2570 2500	2500 2330
13 31	127 307	1085 x 20	Revêtue *Paved*	22 F/C/W/T	1085 1085	1169 1268	1085 1085

Aides lumineuses :
PCL : (voir TXT)
HI ligne APCH RWY 33
HI/BI RWY 33/15
BI RWY 15 : Seuil et extrémité

Lighting aids :
PCL: (see TXT)
LIH APCH line RWY 33
LIH/LIL RWY 33/15
LIL RWY 15: THR and end

SERVICE DE L'INFORMATION AERONAUTIQUE

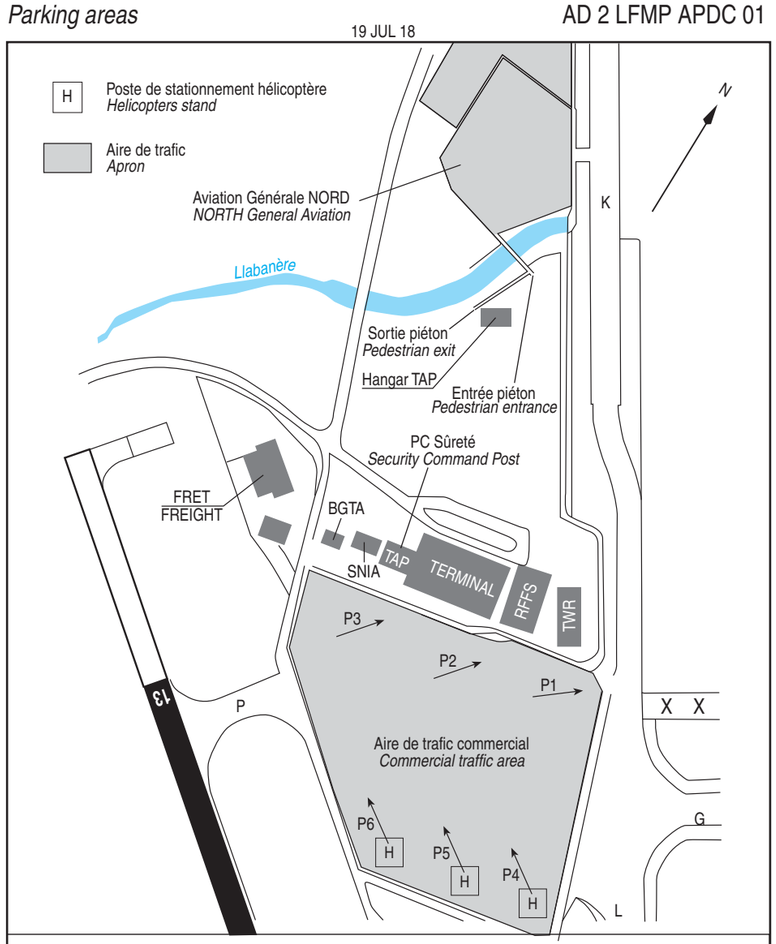
AMDT 03/18 **CHG :** Ajout aire de compensation.

© SIA

AIRES DE STATIONNEMENT
Parking areas

PERPIGNAN RIVESALTES
AD 2 LFMP APDC 01

19 JUL 18



Pour tous les ACFT non basés PPR PN 24HR obligatoire auprès de l'Exploitant (Service Opérations) sauf vol d'urgence : TEL : 04 68 52 60 73, ou FAX : 04 68 61 36 99, ou E-mail : operations.perpignan@transdev.com
Stationnement des hélicoptères exclusivement sur postes P4, P5 ou P6.
Parking Aviation Générale NORD : stationnement systématique des aéronefs de masse < 5.7t et/ou d'envergure < 16m. Interdit aux jets et aux hélicoptères. Sortie par tourniquet vers parc auto obligatoire, départ via PC Sûreté.

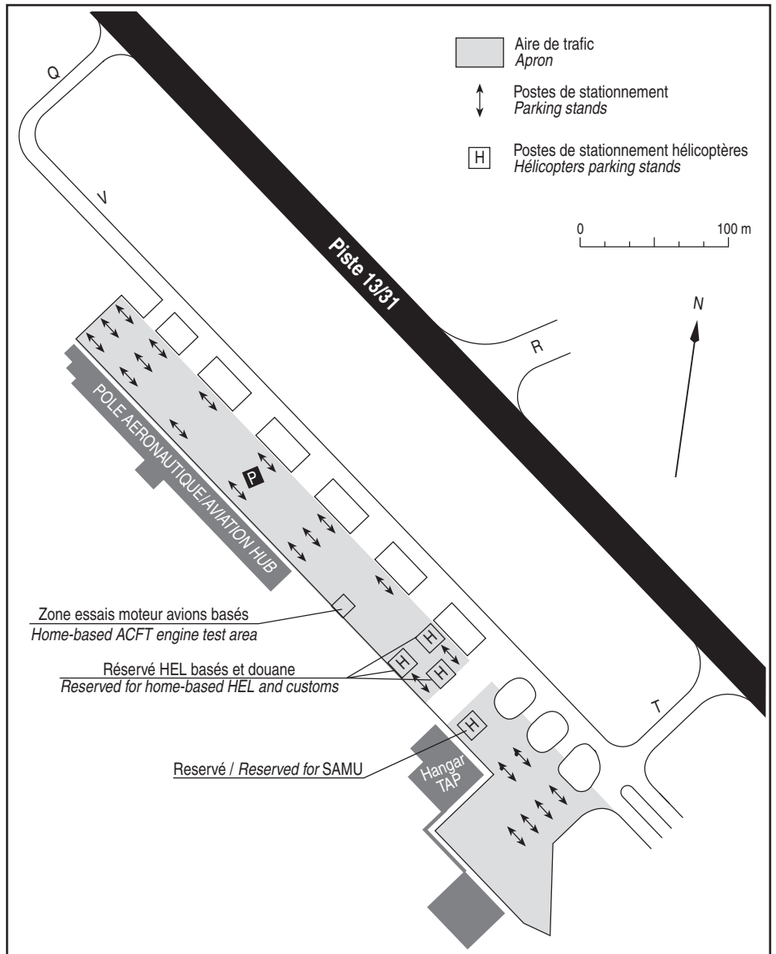
Parking: for all non home-based ACFT, PPR PN 24 HR mandatory from Operator (Service Opérations) except for emergency flights: TEL: 04 68 52 60 73 or FAX: 04 68 61 36 99 or E-mail: operations.perpignan@transdev.com
Helicopter parking only on stands P4, P5 or P6.
NORTH General Aviation apron: systematic parking for all ACFT weighing less than 5.7 t and/or whose wingspan < 16 m. Prohibited to jets and helicopters. Exit by revolving door towards car park mandatory, departure via Security Command Post.

© SIA

PERPIGNAN RIVESALTES
AD 2 LFMP APDC 02

AIRES DE STATIONNEMENT
Parking areas

19 JUL 18



Parking pôle aéronautique SUD / *SOUTH aviation hub apron*

Réservé en priorité aux aéronefs basés / *Reserved for based ACFT firstly.*
Aéronefs à réaction autorisés si MTOW < 5 t et avec préavis auprès de la société basée sur le Pôle Aéronautique uniquement.
Jet engine ACFT authorized if MTOW < 5 t and with prior request from the company based on the aviation hub only.
L'attention des pilotes est attirée sur les risques de souffle : il est recommandé d'adopter une poussée réduite durant la mise en route et le roulage / *Pilots' attention is drawn towards jet blast risks : a reduced thrust is recommended during startup and taxiing.*
L'entrée et la sortie du parking se font obligatoirement sous guidage d'un placeur.
Apron entries and exits mandatorily under the marshaller guidance.

© SIA

PERPIGNAN RIVESALTES

Consignes particulières / *Special instructions*

Conditions d'utilisation de l'AD	***AD operating conditions***
AD réservé aux ACFT munis de radio.	*AD reserved for radio-equipped ACFT.*
VAV interdit .	*Gliding activities prohibited.*
Utilisable par les ULM multiaxes.	*Usable by multi-axis ULM.*
Piste 15/33 limitée par vent traversier :	*RWY 15/33 limited by cross wind :*
- Supérieur à 25 kt (piste sèche).	*- More than 25 kt (dry RWY).*
- Supérieur à 20 kt (piste mouillée).	*- More than 20 kt (wet RWY).*
Dangers à la navigation aérienne	***Air navigation hazards***
Site susceptible d'être envahi en quelques minutes par la brume de mer.	*Site likely to be covered by sea haze in a few minutes.*
L'attention des pilotes est attirée par la présence d'une hélistation hospitalière en terrasse, située sous la finale 33, utilisable de jour et de nuit (activité annoncée sur A/A 118.3).	*Pilots' attention is drawn to the presence of a terraced hospital heliport, located under final leg 33, day and night usable (activity announced on A/A 118.3).*
Forte concentration d'oiseaux aux abords et sur l'aérodrome du 15 septembre au 1er février.	*Important bird concentration around and on the airfield from 15 th September to 1st February.*
Survol de la "La Narède" dangereux en dessous de 3600 ft AMSL (2600 ft ASFC) : tirs d'explosifs.	*Overflying "Le Narède" below 3600 ft AMSL (2600 ft ASFC) is dangerous due to explosive shootings.*
Activité de voltige (N° 6857) : Axe N-NW/S-SE de 3 NM de longueur centré sur 42°43'54"N - 002°48'33"E, 2700 AMSL / 4200 AMSL, HJ, pendant HOR ATC Perpignan uniquement. Activité réservée aux pilotes autorisés selon protocole.	*Aerobatics (NR 6857) : N-NW/S-SE axis - 3 NM length - centered on 42°43'54"N - 002°48'33"E, 2700 AMSL / 4200 AMSL, HJ, during ATC SKED Perpignan only. Activity reserved for pilots authorized by protocol of agreement.*
Hot spot : points d'arrêt situés sur des taxiways très courts réduisant les distances de roulages. HS1 renforcé : après le virage à droite, en bout de LIMA, temps de roulage sur le TWY ROMEO très court.	*Hot Spot: holding points located on very short TWY reducing rolling distance.* *HS1 enhanced: after right turn, at the end of LIMA, very short taxiing time on ROMEO TWY.*
Procédures et consignes particulières	***Procedures and special instructions***
Circuits :	*Circuits :*
- Circuit en vol basé sur la RWY 15/33. L'autorisation d'utiliser la RWY 13/31 est donnée par le CTL en fin de vent arrière.	*- Circuits based on RWY 15/33. Clearance to use RWY 13/31 is given by the CTL on late downwind leg.*
- Circuit dans l'Ouest sur clairance ATC :	*- Western circuit under ATC clearance:*
- En basse hauteur, 500 ft MNM, sur clairance ATC.	*- For low pattern, MNM 500 ft, on ATC clearance.*
- Sauf clairance contraire du contrôle les virages après décollages s'effectuent dans le sens du circuit d'aérodrome.	*- Unless otherwise instructed by air traffic control, turns after take-off will be made in the direction of the aerodrome circuit.*
Roulage :	*Taxiing :*
Attention particulière : être très attentif aux clairances de remontée de piste. Le collationnement de toute instruction avant une remontée de piste est exigé.	*Caution: keep attention to backtrack RWY clearances. Read back of all instructions before backtracking RWY is mandatory.*
Taxiway C et Taxiway K entre C et G interdits aux ACFT d'envergure supérieure à 36 m.	*TWY C and TWY K between C and G prohibited for ACFT whose wingspan > 36 m.*
Taxiway D interdit aux ACFT dont la MTOW est supérieure à 5,7 t.	*TWY D prohibited for ACFT whose MTOW > 5.7 t.*
Les demi-tours au seuil 15 sont limités aux ACFT de catégorie inférieure ou égale à "code C" et uniquement si TWY A est non utilisable.	*Half-turns at THR 15 are limited to ACFT of category less or equal to "C code" and only if TWY A is unserviceable.*

PERPIGNAN RIVESALTES

Limitation de circulation sur les TWY Q, T et V, aux aéronefs dont la largeur hors tout du train d'atterrissage est inférieure à 5.25 m.	*Taxiing limitation on TWY Q, T and V, to aircraft with overall landing-gear width less than 5.25 m.*
- TWY C et TWY K entre C et G interdits aux ACFT d'envergure > 36 m.	*- TWY C and TWY K between C and G prohibited to ACFT whose wingspan is more than 36 m.*
- TWY D interdit aux ACFT dont la MTOW est > 5,7 t.	*- TWY D prohibited to ACFT whose MTOW is more than 5.7 t.*
- TWY F fermé à la circulation.	*- TWY F closed.*
- TWY L interdit aux ACFT d'envergure > ou égale à 52 m et/ou à une largeur hors-tout du train principal > ou égale à 9 m.	*- TWY L prohibited to ACFT whose wingspan is more or equal to 52 m and/or whose overall width of main landing-gear is more or equal to 9 m.*
- TWY K et L interdits aux ACFT d'envergure > à 26 m en cas de trafic IFR sur RWY 15/33.	*- TWY K and L prohibited to ACFT whose wingspan is more than 26 m in case of IFR traffic on RWY 15/33.*
Le roulage sur la voie d'accès d'aire de stationnement entre TWY P et TWY G est exclusivement réservé aux aéronefs quittant ou rejoignant l'un des postes de stationnement P1 à P6.	*- Taxiing on parking access lane between TWY P and TWY G is only reserved for ACFT leaving or joining a parking stand from P1 to P6.*
La relation entre les RWY 15/33 et 13/31 par cette voie est interdite, sauf pour les aéronefs au roulage devant circuler vers ou depuis le hangar de maintenance EAS.	*- Connection between RWY 15/33 and 13/31 is prohibited on this lane, except for ACFT having to taxi from or to "maintenance EAS" hangar.*
Cette voie d'accès est traversée par deux voies de service utilisées par des véhicules sans liaison radio. La priorité absolue est réservée aux avions.	*- This access lane is crossed by two service ways used by vehicles without radio contact. Absolute priority is given to ACFT.*
Aire de compensation : sur TWY B.	*Compensation area: on TWY B.*
1 - Vols d'entraînement	***1 - Training flights***
Les vols d'entraînement et les essais des aéronefs de CAT C, D, E et F et des réacteurs sont soumis à l'accord préalable de l'exploitant d'aérodrome.	*PPR from AD operator for training flights, CAT C, D, E and F aircraft tests and jet engine tests.*
2 - Procédures d'arrivée, de départ et de transit dans la CTR de Perpignan : Avions / Hélicoptères	***2 - Arrival, departure and transiting procedures in the Perpignan CTR : ACFT/ Helicopters.***
- Points de compte rendu	*- Reporting points*

Points	**Coordonnées** *Coordinates*	**Noms** *Names*
NL	42°54'37"N - 003°03'21"E	Phare maritime de Cap Leucate *Cap Leucate lighthouse*
NF	42°52'36"N - 002°59'55"E	Presqu'île de Port Fitou *Port Fitou peninsula*
E	42°46'44"N - 003°02'19"E	Embouchure de l'Agly *Agly river mouth*
EA	42°45'50"N - 002°59'13"E	Pont sur l'Agly entre Saint Laurent et Torreilles. *Bridge over Agly river between Saint Laurent and Torreilles.*
PC	42°42'11"N - 003°02'15"E	Entrée Port de Canet *Canet Harbour entrance*
SC	42°37'11"N - 003°02'21"E	Entrée Port de Saint-Cyprien *Saint-Cyprien Harbour entrance*
MS	42°36'30"N - 002°51'38"E	Mas Sabola échangeur D900/D612 *Mas Sabola road junction D900/D612*
WS	42°40'55"N - 002°45'33"E	Plan d'eau de Bosigues entre le Soler et Saint Feliu *Stretch of water of Bosigues between le Soler and Saint Feliu.*

PERPIGNAN RIVESALTES

VFR Spécial

Minimums météorologiques

Pas de vol IFR en cours

Special VFR

Meteorological minima

No IFR flight in progress

VIS	AVIONS/AIRPLANES		1500 m	
	HELICOPTERES *Helicopters*		800 m	

Vol IFR en cours

	VIS	**PLAFOND /** *CEILING*
AVIONS	3000 m	1000 ft
HELICOPTERES	800 m	1000 ft

VFR de nuit

Itineraire VFR de nuit (ENR 1.2) : Perpignan - Narbonne ALT mini 3000 ft ALT maxi FL 055. Contacter MONTPELLIER APP 130.855, 5 min avant d'entrer dans la TMA.

Night VFR

Night VFR route (ENR 1.2): Perpignan - Narbonne ALT mini 3000 ft ALT maxi FL 055. Contact MONTPELLIER APP 130.855, 5 min before entering the TMA.

Présence de vol IFR

IFR flights in progress

DEPART / *DEPARTURE*		**ARRIVEE** / *ARRIVAL*	
Points de report (2) *Reporting (2)*	**VIS (1)**	**Points de report (2)** *Reporting (2)*	**VIS (1)**
EA /E	≥ 1500 m	E/ EA	3000 m
EA /PC	≥ 1500 m	PC/ EA	3000 m
WS/MS	> 1500 m	MS/WS	3000 m

(1) HEL : VIS > 800 m

(2) Les points de report EA et WS sont “la clairance limite” sur itinéraires, une nouvelle clairance devra être délivrée par le Contrôle pour pénétrer dans la circulation d'aérodrome.

(1) HEL: VIS > 800 m

(2) Reporting points EA and WS are “the clearance limit” on routes, further clearance must be given by air traffic service to join aerodrome traffic.

Transits hors espace D

Afin de s'affranchir des trajectoires IFR , le transit EA-PC-SC s'effectue à 1000 ft QNH maximum. Il est préconisé d'effectuer les autres transits côtiers à 1000 ft QNH en laissant le littoral sur le travers gauche de l'appareil.

Transits outside class D airspace

In order to avoid IFR routes, transit EA-PC-SC at 1000 ft QNH MAX. You are advised to fly, other coast-line transit at 1000 ft QNH. The coast-line being on the left hand side of the aircraft.

Equipement AD

PAPI calibrés selon ACFT de référence A320.

PCL : PPR auprès de l'exploitant d'aérodrome de l'AD.

STAP/PCL activable pour 15 mn après armement par 3 coups d'alternat.

STAP : paramètres disponibles : vent, RVR, base des nuages , VISI , T, DP, QNH, QFE. Autre accès au STAP TEL : 04 68 63 75 25. Absence ATS, PPR à l'exploitant d'aérodrome.

FR : 0430-0000 - EN : 0000-0430 ETE - 1HR

Equipement de surveillance du trafic : aérodrome équipé d'une visualisation radar (voir AD 1.0).

AD equipment

PAPI calibrated in accordance with the reference ACFT A320.

PCL: PPR from AD operator.

STAP/PCL active 15 mn after arming by 3 push on alternate buttom.

STAP: available data: wind, RVR, cloud base , VISI , T, DP, QNH, QFE. Other mean of STAP TEL : 04 68 63 75 25. Absence ATS, PPR from AD operator.

FR : 0430-0000 - EN: 0000-0430 SUM - 1HR

Traffic surveillance equipment: AD equipped with a radar display (see AD 1.0).

PERPIGNAN RIVESALTES

Consignes particulières de radiocommunication

Panne de radiocommunication

Au départ :

a) avant le décollage, ne pas décoller.

b) après décollage, afficher 7600 au transpondeur, se conformer à la clairance départ pour sortir de la CTR.

A l'arrivée :

a) afficher 7600,
b) hors CTR (D) ne pas rentrer.
c) ne pas s'intégrer dans la circulation d'aérodrome sauf cas d'urgence : dans ce cas se présenter phares allumés face à la tour venant de l'est, puis, après passage à la verticale de l'aérodrome à l'altitude de 1700 ft, possibilité de s'intégrer comme sur un terrain non contrôlé dans le circuit d'aérodrome 15/33 dans l'est.

Special radiocommunication instructions

Radio communication failure

Outbound flights:

a) Before take off, do not take off.

b) After take off, squawk 7600, leave CTR according to departure clearance.

Inbound flights:

a) Squawk 7600
b) Outside the CTR (D) do not enter
c) Do not join AD circuit except on emergency: in that case proceed lights on, facing tower coming from east, then after flying overhead AD at altitude of 1700 ft, possibility to join AD circuit 15/33 in east as on a non controlled AD.

Informations diverses / ***Miscellaneous***

Horaires sauf indication contraire / *Timetables unless otherwise specified*
UTC HIV ; HOR ETE : -1HR / *UTC WIN ; SKED SUM : -1HR*

1 - Situation / ***Location*** : 4 km NNW Perpignan (66 - Pyrénées Orientales).

2 - ATS : LUN-VEN / *MON-FRI* : 0530-2130, SAM / *SAT* : 0530-1930, DIM / *SUN* : 0700-2130.
Extension possible d'une heure annoncée sur ATIS.
Possible extension during one hour announced on ATIS.
En dehors de ces HOR, contrôle d'aérodrome non assuré, CTR déclassée en espace G.
Outside these SKED, aerodrome control not provided, CTR downgraded in class G.

3 - VFR de nuit / ***Night VFR*** : Agréé / *Approved.*

4 - Exploitant d'aérodrome / ***AD operator*** : Transdev Aéroport Perpignan (TAP)
Avenue Maurice Bellonte 66000 Perpignan
AD : TEL : 04 68 52 60 70
OPS : TEL : 04 68 52 60 73 - FAX : 04 68 61 36 99.
E-mail : operations.perpignan@transdev.com

5 - CAA : DSAC - SUD (voir / *see* GEN).

6 - BRIA : MARSEILLE (voir / *see* GEN).

7 - Préparation du vol / ***Flight preparation*** : Acheminement FPL VFR / *Addressing VFR FPL* : voir / *see* GEN 12.

8 - MET : VFR: voir / *see* GEN VAC ; IFR: voir / *see* AIP GEN 3.5 ; Station : NIL.

9 - Douanes, Police / ***Customs, Police*** : HOR : 0700-1700 ; préavis obligatoire pour les vols extra-schengen :
- 24 HR pour un vol en semaine,
- 48 HR pour un vol le week-end ou les jours fériés.
Adresser préavis exclusivement par E-mail à :
bsi-perpignan@douane.finances.gouv.fr
SKED: 0700-1700 ; prior request mandatory for non-Schengen flights:
- 24 HR for a flight during the week,
- 48 HR for a flight during weekends and public HOL.
Request to be sent by E-mail only:
bsi-perpignan@douane.finances.gouv.fr

10 - AVT : Carburant / *Fuel* : JET A1.
100LL/AVGAS par automate en zone sud, proche hangar EAS (roulettes indispensables pour hélicoptères) / *by fuel dispenser in south area, close to hangar EAS (necessary wheels for HEL).*
LUN-SAM / *MON-SAT* : 0500-2000, DIM / *SUN* : 0630-2000. Autres HOR O/R avant 1900 / *Outside these SKED O/R before 1900.* TEL : 04 68 61 28 14.

PERPIGNAN RIVESALTES

← **11 - RFFS** : Niveau 7 / *Level 7* :
LUN-VEN / *MON-FRI* : 0500 - 2200
SAM / *SAT* : 0500 - 1900
DIM / *SUN* : 0630-2200.
Autre niveau sur demande auprès de l'exploitant AD / *Other level on request from AD operator.*

← **12 - Péril animalier / *Wildlife strike hazard*** : Assuré pendant HOR ATS / *Provided during ATS SKED.*

13 - Hangars pour aéronefs de passage / *Transient aircraft hangars* : ARELEC - TEL : 06 11 97 31 58.
E-mail : arelec66@wanadoo.fr

14 - Réparations / *Repairs* : Entretien, réparations (petits avions, hélicoptères).
Maintenance, repairs (light ACFT, HEL).
AEROSMITH66 - TEL : 04 68 63 27 60.
Aéro Service Roussillon : TEL / FAX : 04 68 52 37 93.

15 - ACB : du Roussillon TEL : 04 68 73 48 18.
Perpignan Hélico TEL : 06 16 37 14 98.

16 - Hôtels, restaurants : Restaurants à proximité, sur AD / *Restaurants in the vicinity, on AD.*

© Service de l'Information Aéronautique, France

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,
DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

Direction générale de l'aviation civile

Direction de la sécurité de l'Aviation civile

Direction aéroports et navigation aérienne

NOTE D'INFORMATION TECHNIQUE

Dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

www.developpement-durable.gouv.fr

dgac
DSAC

50, rue Henry Farman
75720 Paris cedex 15
Tél : 01 58 09 43 66

LISTE DES MODIFICATIONS

Le tableau suivant identifie les modifications apportées dans la présente note d'information technique concernant les dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes : **EDITION N° 4** en date du 27 juillet 2011.

N° Ed	Date	Raison de la modification	Pages modifiées
1	30/07/10	Création document	Toutes
2	31/08/10	Insertion des dispositions relatives aux hélistations et précisions apportées aux zones A, B et C, Modalités d'acceptation des panneaux à faible luminance, modification des seuils, Prise en compte de la gêne des personnels AFIS	Toutes
3 & 4	30/06/11	Coordonnées des Directions interrégionales de l'aviation civile Précisions réglementaires Dispositions supplémentaires relatives aux zones des aérodromes et des hélistations	3, 6, 9 à 14

APPROBATION DU DOCUMENT

Le tableau suivant identifie les autorités qui ont successivement vérifié et approuvé la présente édition de la note d'information technique concernant les dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes.

AUTORITE	NOM	DATE ET SIGNATURE
Rédaction L'adjointe au chef du pôle Aéroports en collaboration avec Pierre Théry du STAC	Brigitte Verdier	Le 27 juillet 2011
Vérification Le chef du Pôle Aéroports	Patrick Disset	Le 27 juillet 2011
Approbation Le Directeur Aéroports et Navigation Aérienne	Alain Printemps	Le 27 juillet 2011

Note : Toute version papier de la note d'information technique est susceptible d'être périmée.

Afin de s'assurer que ce document est bien la dernière version à jour de la note d'information technique, il est possible de consulter cette note d'information technique sur le site Internet du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement http://www.developpement-durable.gouv.fr, rubrique transports et sécurité routière – secteur aérien – Professionnels de l'aviation.

1 Considérations générales

1.1 INTRODUCTION

Certaines réflexions du soleil sur des installations photovoltaïques situées à proximité des aérodromes sont susceptibles de gêner les pilotes dans des phases de vol proches du sol ou d'entraver le bon fonctionnement de la tour de contrôle. Les zones d'implantation de panneaux photovoltaïques situées à moins de 3 km de tout point d'une piste d'aérodrome (y compris les hélistations) ou d'une tour de contrôle sont particulièrement sensibles à cet égard. Ainsi, il est important que les services de la direction générale de l'Aviation civile (DGAC) soient consultés préalablement à toute installation de cette nature afin de suivre et d'évaluer tout particulièrement cet impact.

Cette note d'information technique présente ainsi les nouvelles dispositions retenues lorsque l'avis des autorités compétentes de l'aviation civile est sollicité sur des projets d'installation de panneaux photovoltaïques à proximité d'un aérodrome, soit par le porteur du projet soit par un service instructeur des installations soumises à déclaration ou à permis de construire.

Dans ces dispositions, sont désignés par :

- « autorité compétente de l'aviation civile » : l'entité chargée de la surveillance et de la régulation des services de l'aviation civile territorialement compétents : DSAC/CE, DSAC/O, DSAC/N, DSAC/NE, DSAC/S, DSAC/SE, DSAC/SO, DSAC/AG, DSAC/OI, DAC/NC, SAC/SPM, SEAC/PF, SEAC/WF.

  Les coordonnées et zones de compétence de ces autorités figurent au § 4.

- «porteur du projet » : le porteur du projet d'installation de panneaux photovoltaïques (ou l'organisme) qui demande l'avis à l'autorité compétente de l'aviation civile.

Par ailleurs, la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) a publié un guide relatif à l'étude d'impact des projets photovoltaïques (édition 2011) qui est accessible à l'adresse suivante : http://www.developpement-durable.gouv.fr/Photovoltaique-un-guide-pour.html

1.2 RAPPEL DES PRINCIPES REGLEMENTAIRES

Les panneaux photovoltaïques ou autres systèmes similaires doivent respecter les servitudes aéronautiques et les servitudes radioélectriques établies pour la protection contre les obstacles et perturbations électromagnétiques des stations de radiocommunication et de radionavigation installées pour les besoins de la navigation aérienne *[décrets et arrêtés des servitudes aéronautiques et servitudes radioélectriques établis localement].*

Les panneaux photovoltaïques ou autres systèmes similaires doivent également respecter les surfaces de dégagements aéronautiques correspondant au mode actuel de l'exploitation de la piste *[Arrêté relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes, Arrêté relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe].*

Ils ne peuvent pas être installés dans les aires opérationnelles situées à proximité des pistes et des voies de circulation d'aérodromes telles que : bande de piste, aire de sécurité d'extrémité de piste, bande de voie de circulation, prolongement d'arrêt, prolongement dégagé, aires en amont du seuil ou après l'extrémité des pistes avec approche de précision *[Arrêté relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes, Arrêté relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe].*

En effet, il est considéré que ces équipements ne sont pas des « *objets, installations ou matériels utilisés pour les besoins de la navigation aérienne* », et que leurs fonctions n'imposent pas une implantation dans des zones opérationnelles pour les besoins des opérations aériennes.

En outre, leur installation ne doit pas gêner :

- le bon fonctionnement des aides à la navigation aérienne ;
- les services rendus par le prestataire de la navigation aérienne ;
- l'exploitation de l'aire de mouvement par l'exploitant d'aérodrome ;
- les pilotes lors de la circulation des aéronefs au sol.

[Code de l'aviation civile, code des Transports, arrêté RCA, Arrêté relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes, Arrêté relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe, Arrêté relatif aux normes techniques applicables au service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs sur les aérodromes de Mayotte, des îles Wallis et Futuna, de Polynésie française et de Nouvelle-Calédonie, Décret n° 2007-relatif aux normes techniques applicables au service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs sur les aérodromes de Mayotte, des îles Wallis et Futuna, de Polynésie française et de Nouvelle-Calédonie ainsi qu'à la prévention du péril animalier sur les aérodromes, Arrêté relatif à la prévention du péril animalier sur les aérodromes, Arrêté relatif aux inspections de l'aire de mouvement d'un aérodrome, …].

2 Dispositions préconisées pour l'avis relatif à l'implantation de panneaux photovoltaïques à proximité d'un aérodrome

2.1 PREAMBULE

Les dispositions suivantes sont définies pour les autorités compétentes de l'aviation civile (cf. § 4), lorsque leur avis est sollicité sur les dossiers de demande d'installation de panneaux photovoltaïques.

Les installations pouvant être étendues sur une grande surface, il est possible qu'une gêne des pilotes ou des contrôleurs (ou personnels AFIS) soit constatée après installation. L'avis de l'autorité compétente de l'aviation civile peut être subordonné au fait qu'en cas de gêne avérée après installation, des modifications des dispositifs installés pourront être demandées.

2.2 PROJETS SITUES A PLUS DE 3 KM DE L'AERODROME

Comme indiqué au §1, il est estimé que seuls les projets d'implantation de panneaux photovoltaïques situés à moins de 3 km de tout point d'une piste d'aérodrome et d'une tour de contrôle devraient faire l'objet d'une analyse préalable spécifique.

Ainsi 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 (cf. §1.2).

2.3 PROJETS SITUES A MOINS DE 3 KM DE L'AERODROME (hors hélistation)

2.3.1 Principes de l'analyse

L'autorité compétente de l'aviation civile analyse la demande sur la base d'un dossier présenté par le porteur du projet qui comporte notamment :

- les caractéristiques de l'installation : position, altitude, orientation, inclinaison, surface.
- suivant l'emplacement et la surface de l'installation, une démonstration d'absence de gêne visuelle pour le pilote ou pour le contrôleur aérien (ou personnel AFIS).

En effet, la détermination de la criticité de la gêne visuelle est fonction de l'angle fait entre cette source lumineuse et l'axe du regard, la distance, la surface lumineuse et sa luminance[1].

L'autorité peut alors être amenée à demander au porteur du projet de vérifier :

- si un rayon du soleil peut être réfléchi par les panneaux photovoltaïques dans l'œil du pilote ou du contrôleur (ou personnel AFIS). Les trajectoires devant être prises en compte pour le risque d'éblouissement des pilotes sont les trajectoires nominales, spécifiques à l'aérodrome, de l'aéronef à l'approche et en phase de décélération pour chaque sens d'utilisation de la piste (QFU), éventuellement sur la base d'informations délivrées par l'autorité compétente de l'aviation civile.
- et, dans le cas où un tel risque de réflexion est avéré, si la valeur de luminance de ces rayons est inférieure aux seuils fixés. Il est souligné que ces valeurs, déterminées par le porteur du projet, dépendent spécifiquement de l'implantation du projet et de la course du soleil au cours de la journée et de l'année sur l'aérodrome.

L'analyse se déroule ensuite en plusieurs étapes :

- étape 1 : vérification réglementaire ;
- étape 2 : vérification de l'absence de gêne visuelle.

2.3.2 Étape 1 : Vérification réglementaire

A partir des caractéristiques de l'installation fournies, l'autorité compétente de l'aviation civile vérifie si celle-ci est située dans une zone où l'implantation est interdite.

Elle donne un avis défavorable à tout projet d'installation de panneaux photovoltaïques :

- ne respectant pas les servitudes aéronautiques ou radioélectriques ;
- dépassant les surfaces de dégagements aéronautiques ;
- situés dans :
  - la bande d'une piste, y compris dans la partie dégagée de la bande de piste,
  - les aires de sécurité d'extrémité de piste (jusqu'à 300 m de chaque extrémité de la piste),
  - les prolongements dégagés,
  - les prolongements d'arrêt,
  - pour les pistes avec approches de précision : les aires situées en amont du seuil de 300 m de long et de 90 ou 120 m de large,
  - les bandes de voies de circulation ;
- dont l'emplacement peut perturber le bon fonctionnement des aides à la navigation aérienne ou dégrader les indications fournies au pilote ou au contrôleur (ou personnel AFIS);

[1] La luminance est une des grandeurs photométriques qui caractérisent la perception visuelle des sources lumineuses. La luminance est l'intensité lumineuse d'une source lumineuse dans une direction donnée, divisée par l'aire apparente de cette source dans cette même direction. L'unité de luminance lumineuse est le candela par mètre carré, symbole cd/m².

Exemple : non-respect des aires critiques ou sensibles des aides radioélectriques, des aires de protection des aides météorologiques et visuelles, dégradation des indications fournies (paramètres météo ou radioélectriques erronés, aides visuelles masquées, réflexions parasites, perturbations électriques…)

- pouvant gêner les services d'exploitation de l'aérodrome, notamment en augmentant les délais d'intervention du SSLIA dans les zones qui doivent rester parfaitement accessibles ou en empêchant la maintenance des aides pour les besoins de la navigation aérienne ;
- pour les pistes avec approche de précision de catégorie II/III, dans l'aire d'emploi du radio-altimètre (aire de 120 m de large sur 3 000 m en amont du seuil de piste).

Si l'avis n'est pas défavorable, l'analyse est poursuivie suivant les dispositions de l'étape 2.

2.3.3 Étape 2 : vérification de l'absence de gêne visuelle

2.3.3.1 Éléments sur l'éblouissement

Une forte luminosité peut faire baisser les performances de la vision par une réduction de la perception du contraste. Ce type d'éblouissement, différent de l'aveuglement, peut poser des difficultés pour les pilotes ou les contrôleurs (ou personnels AFIS) à percevoir leur environnement (perte de repères visuels de piste pour les pilotes, non repérage d'un aéronef pour les contrôleurs par exemple). Il est fonction de la position (distance et position angulaire) de la source lumineuse par rapport à l'œil, de sa surface apparente et de sa luminance. Ainsi, la source lumineuse la plus puissante, présente dans le champ visuel, n'est pas forcément la plus pénalisante.

La présente note traite également, pendant la phase particulièrement critique du toucher des roues, des dangers induits par un effet de surprise causé par l'apparition dans le camp visuel d'une source lumineuse. Cet « effet de surprise » est d'autant plus marqué que l'éblouissement est latéral par rapport à l'axe du regard car le cerveau perçoit le changement d'état (l'éblouissement) sans identifier immédiatement la cause.

2.3.3.2 Paramètres de l'analyse

Pour les installations qui ne font pas l'objet d'avis défavorable suite à la vérification réglementaire, il est nécessaire de s'assurer de l'absence de gêne visuelle pour le pilote ou le contrôleur (ou personnel AFIS).

L'autorité compétente de l'aviation civile peut donc être amenée à demander au porteur du projet des éléments de démonstration d'absence de gêne visuelle (étude géométrique et/ou photométrique).

L'analyse des caractéristiques du projet par l'autorité compétente de l'aviation civile tient compte des paramètres suivants :

- Elle porte sur chaque ensemble de panneaux solaires homogènes ayant des caractéristiques de position et hauteur proches, et d'inclinaison et d'orientation identiques (par exemple, l'analyse d'un toit à deux pentes sera réalisée pour chacune des pentes indépendamment) ;
- Dans le cas d'une présence d'autres installations similaires (même azimut et même inclinaison) dans l'environnement proche, la surface à considérer est celle de l'ensemble des projets ou installations.

2.3.3.3 Cas ne nécessitant pas de démonstration d'absence de gêne visuelle

Un avis favorable sans demande de démonstration est donné par l'autorité compétente de l'aviation civile à tout projet remplissant l'une au moins des conditions suivantes :

- de surface inférieure à 500 m² (excepté si ce projet n'est pas isolé d'autres projets ou d'installations existantes qui conduiraient à considérer une surface supérieure) et situé en dehors des zones B et C de la figure 2 ;
- de surface inférieure à 50 m^2 et situé dans la zone B (hors zone C) ;
- s'il est situé à l'extérieur de l'**ensemble** des zones représentées dans les figures 1 et 2 (pour la tour de contrôle et pour les pilotes).

2.3.3.4 Cas nécessitant une démonstration d'absence de gêne visuelle

En dehors des cas déjà traités au § 2.3.3.3, un avis favorable ne peut être donné par l'autorité compétente de l'aviation civile pour un projet situé dans une ou plusieurs zones figurant sur les figures 1 et 2, que si ce projet remplit les **deux** conditions suivantes :

- absence de gêne visuelle des contrôleurs (ou personnels AFIS) ;
- et absence de gêne visuelle des pilotes.

Dans le cas d'une gêne visuelle potentielle, un avis défavorable sera donné par l'autorité compétente de l'aviation civile.

La démonstration d'absence d'éclairement gênant vers le pilote ou les contrôleurs demandée dans ce paragraphe, pour être probante, doit considérer toutes les positions prises par le Soleil au-dessus de l'horizon à tout instant du jour et de l'année. La prise en compte de l'éventuel masquage créé par un relief naturel est acceptable, sous réserve de la pérennité de ce relief (par exemple, le masquage par une montagne peut être pris en compte mais le masquage par un groupe d'arbres ne devrait pas être pris en compte).

2.3.3.4.1 *Analyse de l'absence de gêne visuelle des contrôleurs (ou personnels AFIS)*

L'autorité compétente de l'aviation civile donne un avis défavorable à tout projet d'installation de systèmes photovoltaïques dont le dossier ne démontre pas l'absence de gêne des contrôleurs (ou personnels AFIS).

Il y a absence de gêne visuelle des contrôleurs (ou personnels AFIS) pour tout projet d'installation remplissant l'une au moins des conditions suivantes :

- le projet est situé à l'extérieur de la zone de protection de la tour de contrôle définie en Figure 1 ;
- ou le projet est situé dans cette zone et le porteur de projet a démontré qu'aucun faisceau lumineux n'éclaire la tour de contrôle en toute circonstance ;
- ou le projet est situé dans cette zone et le porteur de projet a démontré que les faisceaux lumineux qui éclairent la tour de contrôle en provenance de cette installation produisent une luminance inférieure à un seuil d'acceptabilité fixé à 20 000 cd/m².

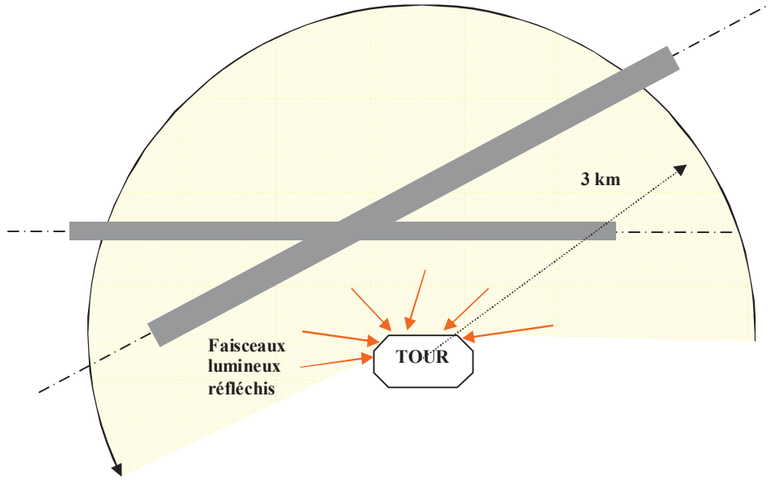


Figure 1 : zone de protection de la tour de contrôle

Comme indiqué au § 2.3.3.3, il est considéré que tout projet situé dans la zone de protection de la tour de contrôle d'une surface inférieure à 500 m^2 ne présente aucune gêne visuelle envers le contrôleur.

2.3.3.4.2 *Analyse de l'absence de gêne visuelle des pilotes*

L'autorité compétente de l'aviation civile donne un avis défavorable à tout projet d'installation de systèmes photovoltaïques dont le dossier ne démontre pas l'absence de gêne visuelle des pilotes.

a) Définition des zones A, B et C

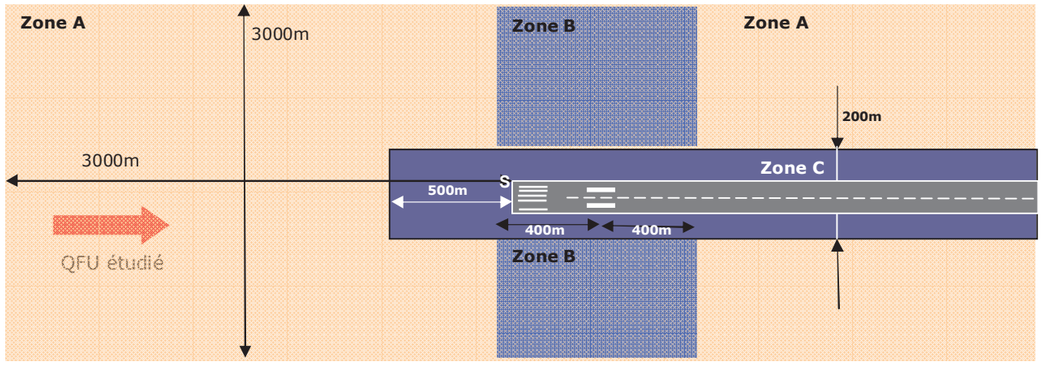


Figure 2 : Représentation des zones A, B et C
(nota : sur ce schéma ne figurent pas les aires interdites par la réglementation - cf § 2 et 3.3.2)

L'analyse conduit à considérer trois zones distinctes relatives à l'implantation du projet, dénommées A, B et C et identifiées **par sens d'atterrissage** (QFU) telles que schématisées sur la figure 2 :

⌦ Zone A :

La zone A est destinée à protéger les pilotes contre la réduction préjudiciable de la perception du contraste. Ses dimensions sont les suivantes :

- longueur : 3000 m avant le seuil d'atterrissage S + longueur de piste disponible à l'atterrissage + 3000 m après l'extrémité de la piste ;
- largeur : 1500 m de part et d'autre de l'axe de piste.

Nota : comme mentionné au § 3.3.3.3, un projet implanté à l'extérieur de la zone A, même s'il est situé à moins de 3 km des pistes, ne nécessite pas de démonstration d'absence de gêne visuelle des pilotes.

⌦ Zone B :

La zone B est destinée à protéger les pilotes pendant la phase critique de toucher des roues contre un effet de surprise. Ses dimensions sont les suivantes :

- longueur : zone ci-dessous définie à partir du point de toucher des roues (400 m de part et d'autre du point de toucher des roues), lui-même défini par rapport au seuil d'atterrissage S ;

Longueur disponible à l'atterrissage (LDA)	Point nominal de toucher des roues	Zone B correspondante
< 800 m	S + 150 m	entre S – 250 m et S + 550 m
800 m ≤ LDA < 1200 m	S + 250 m	entre S – 150 m et S + 650 m
1200m ≤ LDA < 2400m	S + 300 m	entre S – 100 m et S + 700 m
≥ 2400m	S + 400 m	entre S et S + 800 m

- largeur : 1500 m de part et d'autre de l'axe de piste.

⌦ Zone C :

La zone C est destinée à protéger les pilotes contre la présence de source lumineuses dans le champ d'acuité visuelle ; elle intègre, en outre, certaines contraintes réglementaires. Ses dimensions sont les suivantes :

- longueur : 500 m avant le seuil d'atterrissage + longueur de piste disponible à l'atterrissage + 500 m après l'extrémité de la piste;
- largeur : 100 m de part et d'autre de l'axe de piste ou la largeur de la bande de piste si elle est plus contraignante.

Il est souligné que ces zones A, B et C sont toutes trois rectangulaires et se recoupent sans être mutuellement exclusives ; ainsi, un projet peut être implanté dans plusieurs zones à la fois :

- un projet implanté en zone B est nécessairement en zone A et éventuellement en zone C ;
- un projet implanté en zone C est nécessairement en zone A et éventuellement en zone B.

Un projet implanté dans des zones qui se superposent est redevable des contraintes de vérification (définies ci-après) attachées à l'ensemble des zones correspondantes.

b) Vérification d'absence de gêne visuelle du pilote

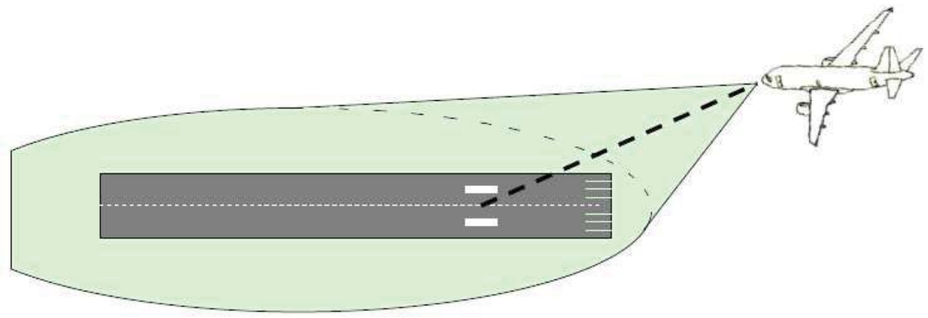
Rappel : ces installations ne doivent pas être implantées près de la piste, ni en amont ou après celle-ci, ni près des voies de circulation au regard des dispositions rappelées au § 2. De ce fait, l'implantation est interdite sur une partie de ces trois zones au titre du § 2.3.2.

⌦ Zone A :

Pour tout projet situé dans cette zone, il y absence de gêne visuelle au titre de la zone A, pour un pilote, lui-même présent dans la zone A (aéronef aligné sur l'axe d'approche publié de la piste ou sur la piste au roulage), si l'une au moins des conditions suivantes est remplie :

- comme indiqué au § 2.3.3.3, la surface est inférieure à 500 m^2 ;
- le porteur de projet a démontré qu'aucun faisceau lumineux n'éclaire le pilote en toute circonstance en le gênant visuellement.

Dans le cas d'un faisceau lumineux éclairant le pilote, il y a gêne visuelle au titre de la zone A pour toute réflexion en direction du pilote produisant une luminance supérieure à un seuil d'acceptabilité fixé à 20 000 cd/m^2, sous un angle de vision (entre le rayon réfléchi et l'axe du regard vers la piste) compris entre -30° et +30° et à une distance inférieure à 3 000 m entre le pilote et les panneaux.



⌦ Zone B :

Pour tout projet situé dans cette zone, il y absence de gêne visuelle au titre de la zone B si au moins une des conditions suivantes est remplie :

- le porteur de projet a démontré qu'aucun faisceau lumineux n'éclaire le pilote en le gênant visuellement, lorsque l'aéronef se trouve lui-même dans la zone B, sur son axe d'approche publié ;
- comme indiqué au § 2.3.3.3, la surface est inférieure à 50 m^2.

Dans le cas d'un faisceau lumineux éclairant le pilote, il y a gêne visuelle au titre de la zone B pour toute réflexion en direction du pilote produisant une luminance supérieure à un seuil d'acceptabilité fixé à 10 000 cd/m^2, sous un angle de vision (entre le rayon réfléchi et l'axe du regard vers la piste) compris entre -90° et +90, lorsque l'aéronef est lui-même à l'intérieur de la zone B.

⌦ Zone C :

La zone C est une zone sensible au niveau de l'éblouissement et aucun rayon gênant ou éblouissant qui réfléchit en direction du pilote ne peut être autorisé.

Si le panneau « anti éblouissement » (voir paragraphe 2.3.3.4.3) est réputé par démonstration ne pas envoyer de faisceau réfléchi gênant dans l'œil du pilote, il pourra être installé, mais seulement dans les parties de la zone C où la réglementation l'autorise.

De fait, il apparaît que les possibilités d'installation de panneaux photovoltaïques dans cette zone sont particulièrement restreintes du fait de la réglementation (cf. 2.3.2).

2.3.3.4.3 *Modalités d'acceptabilité des panneaux « anti-éblouissement »*

Comme mentionné au § 2.3.3.4.1 et au § 2.3.3.4.2 b), l'absence de gêne visuelle peut être établie si la réflexion produit une luminance inférieure ou égale à un seuil d'acceptabilité fixé : 10 000 cd/m^2 pour les zones B et C et 20 000 cd/m^2 pour la zone A.

Par souci de simplification, il est considéré que la réflexion en direction du pilote produira une luminance inférieure ou égale au seuil d'acceptabilité si le bénéficiaire du permis de construire (ou de la déclaration préalable) a joint à son dossier les deux éléments suivants :

⌦ un document de spécifications techniques du constructeur des panneaux mentionnant explicitement la valeur maximale de luminance des panneaux photovoltaïques retenus, exprimée dans l'unité cd/m^2, qui y apparaît inférieure ou égale au seuil d'acceptabilité ;

⌦ un document écrit et formel, signé et engageant sa responsabilité à mettre en œuvre, sur l'ensemble du projet ou sur l'ensemble des panneaux susceptibles d'éclairer les pilotes et/ou les contrôleurs aériens (ou personnels AFIS), ce type de panneaux photovoltaïques ou un type équivalent dont la luminance sera inférieure ou égale au seuil d'acceptabilité.

2.4 PROJETS SITUES A MOINS DE 3 KM D'UNE FATO

Pour tout projet situé à moins de 3 km de tout point d'une aire d'approche finale et de décollage (FATO), les mêmes spécifications que celles décrites au § 2.3 sont à prendre en compte de façon adaptée au cas des hélistations ou d'autres infrastructures aéronautiques utilisées exclusivement par les hélicoptères.

Ainsi, il convient d'adapter la vérification réglementaire (cf. § 2.3.2) à la réglementation applicable à ces infrastructures[2]. De plus, la vérification d'absence de gêne visuelle reprend les spécifications définies au § 2.3.3, avec des zones A, B et C.

Pour tenir compte des spécificités des infrastructures aéronautiques utilisées exclusivement par les hélicoptères, ces zones ont été adaptées aux procédures d'approche des aéronefs. Ces procédures sont de deux types :

⌦ Les procédures ponctuelles;

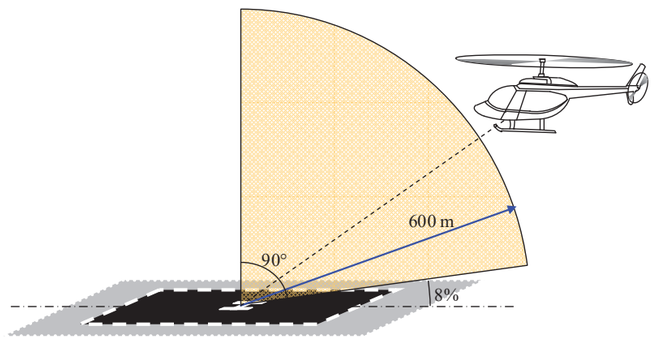
⌦ Les procédures dégagées.

Ces deux types de procédures impliquent des approches différentes (pentes notamment) et donc des protections qui ne peuvent être similaires.

Les trajectoires d'approche à prendre en compte sont celles publiées sur les cartes aéronautiques de l'infrastructure en tenant compte des exigences d'exploitation et du manuel de vol de l'hélicoptère. Sauf en cas de trouée unique (par exemple en raison d'obstacles), les FATO sont le plus souvent dotées de deux trouées à 180° l'une de l'autre, les hélicoptères utilisant alors celle qui permet d'atterrir et de décoller face au vent.

2.4.1 Les FATO avec procédures ponctuelles uniquement

En cas d'absence d'indication de pente, les trajectoires à considérer sont celles où l'hélicoptère est aligné sur l'axe d'approche avec une pente comprise entre 8% (environ 4,57°) et 90°.



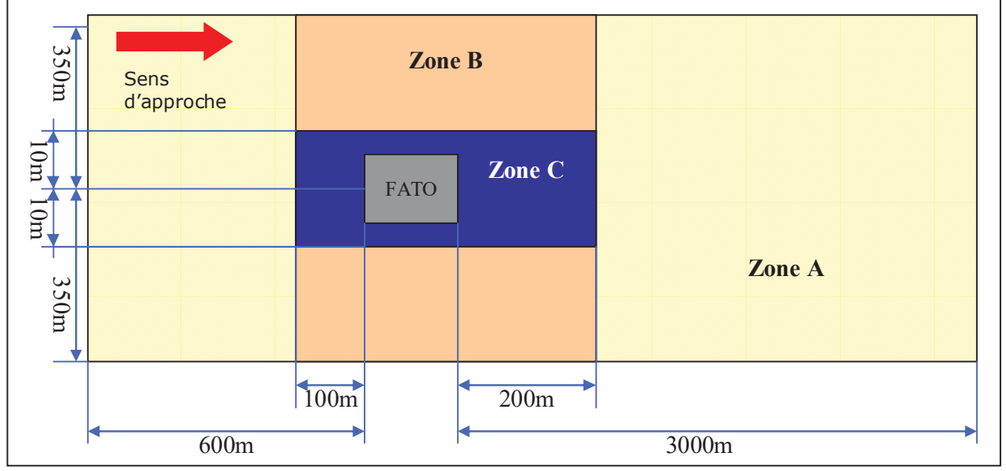
(le schéma n'est pas à l'échelle et la FATO peut avoir des caractéristiques différentes)

[2] en particulier l'arrêté du 29 septembre 2009 relatif aux caractéristiques techniques de sécurité applicables à la conception, à l'aménagement, à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures aéronautiques terrestres utilisées exclusivement par des hélicoptères à un seul axe rotor principal.

Les zones de protection sont alors définies pour la direction d'approche figurant sur le schéma, selon les caractéristiques suivantes :

- Zone A :
  - longueur : 600 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 3 000 m après l'extrémité de la FATO ;
  - largeur : 350 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
- Zone B :
  - longueur : 100 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 200m après l'extrémité de la FATO ;
  - largeur : 350 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
- Zone C :
  - longueur : 100 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 200 m après l'extrémité de FATO ;
  - largeur : 10 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
  - l'emprise au sol de la zone C ne peut pas être inférieure à celle de l'aire de sécurité associée à la FATO ; la zone C est alors à élargir aux portions de l'aire de sécurité qui s'étendent au-delà de la zone C définie par les deux premières puces.

Protections pour une FATO exploitée uniquement avec des procédures ponctuelles

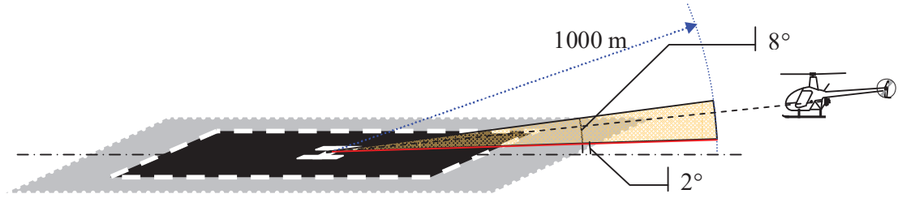


(le schéma n'est pas à l'échelle et la FATO peut avoir des caractéristiques différentes)

Ces zones de protection sont à établir pour chaque direction d'approche dont la FATO est dotée.

2.4.2 Les FATO avec procédures dégagées

Les trajectoires d'approche à prendre en compte sont celles publiées sur les cartes aéronautiques de l'infrastructure. En cas d'absence d'indication de pente, les trajectoires à considérer sont celles pour lesquelles l'hélicoptère est aligné sur l'axe d'approche avec une pente comprise entre 2° et 8°.

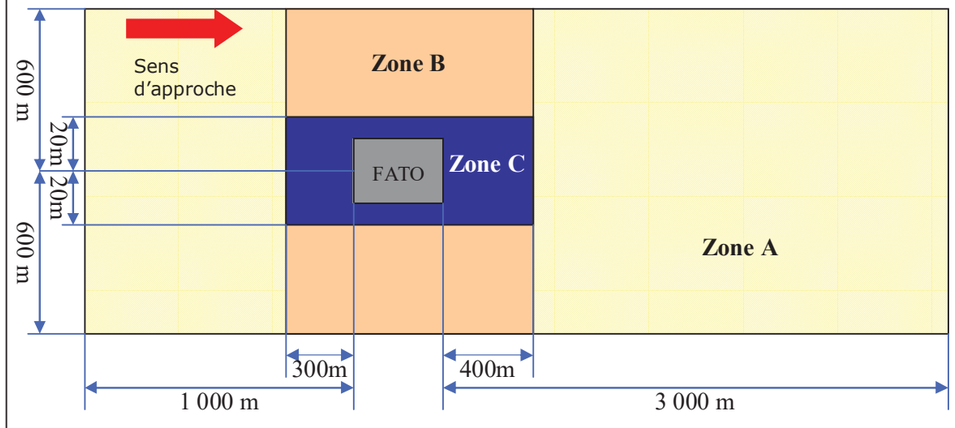


(le schéma n'est pas à l'échelle et la FATO peut avoir des caractéristiques différentes)

Les zones de protection sont alors définies pour la direction d'approche figurant sur le schéma, selon les caractéristiques suivantes :

- Zone A :
  - longueur : 1 000 m en mont de la FATO + longueur de la FATO + 3 000 m après l'extrémité de la FATO ;
  - largeur : 600 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
- Zone B :
  - longueur : 300 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 400m après l'extrémité de la FATO ;
  - largeur : 600 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
- Zone C :
  - longueur : 300 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 400 m après l'extrémité de la FATO ;
  - largeur : 20 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
  - l'emprise au sol de la zone C ne peut pas être inférieure à celle de l'aire de sécurité associée à la FATO ; la zone C est alors à élargir aux portions de l'aire de sécurité qui s'étendent au-delà de la zone C définie par les deux premières puces.

Protections pour une FATO exploitée avec des procédures dégagées



(le schéma n'est pas à l'échelle et la FATO peut avoir des caractéristiques différentes).

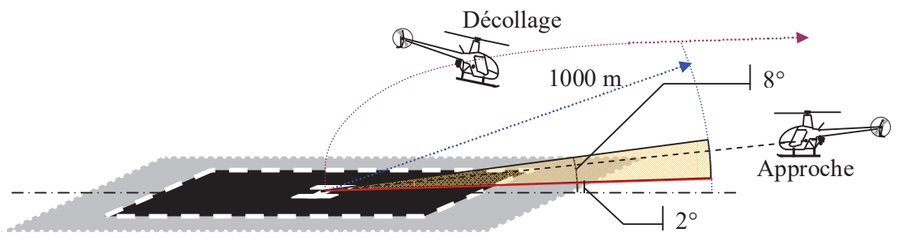
Ces zones de protection sont à établir pour chaque direction d'approche dont la FATO est dotée.

2.4.3 Cas particulier des infrastructures dotées de trouée unique

Les dispositions définies dans les paragraphes précédents permettent de protéger tant l'approche que le décollage, sauf dans le cas des infrastructures exploitées exclusivement par des hélicoptères, dotées de trouée unique et exploitées en procédure dégagée.

En effet, dans le cas d'infrastructures exploitées en procédure ponctuelle, les protections assurées pour l'approche couvrent également la manœuvre de décollage et les dispositions du paragraphe § 2.4.1 sont pleinement applicables.

Dans le cas des infrastructures exploitées en procédure dégagée, les besoins de repères visuels au décollage sont plus contraignants et nécessitent une adaptation.



(le schéma n'est pas à l'échelle et la FATO peut avoir des caractéristiques différentes)

Dans ce cas, on considère la trouée existante, ainsi qu'une trouée virtuelle qui serait diamétralement opposée : cela revient donc à avoir des zones A, B et C symétriques par rapport à la FATO, ayant les caractéristiques sont les suivantes :

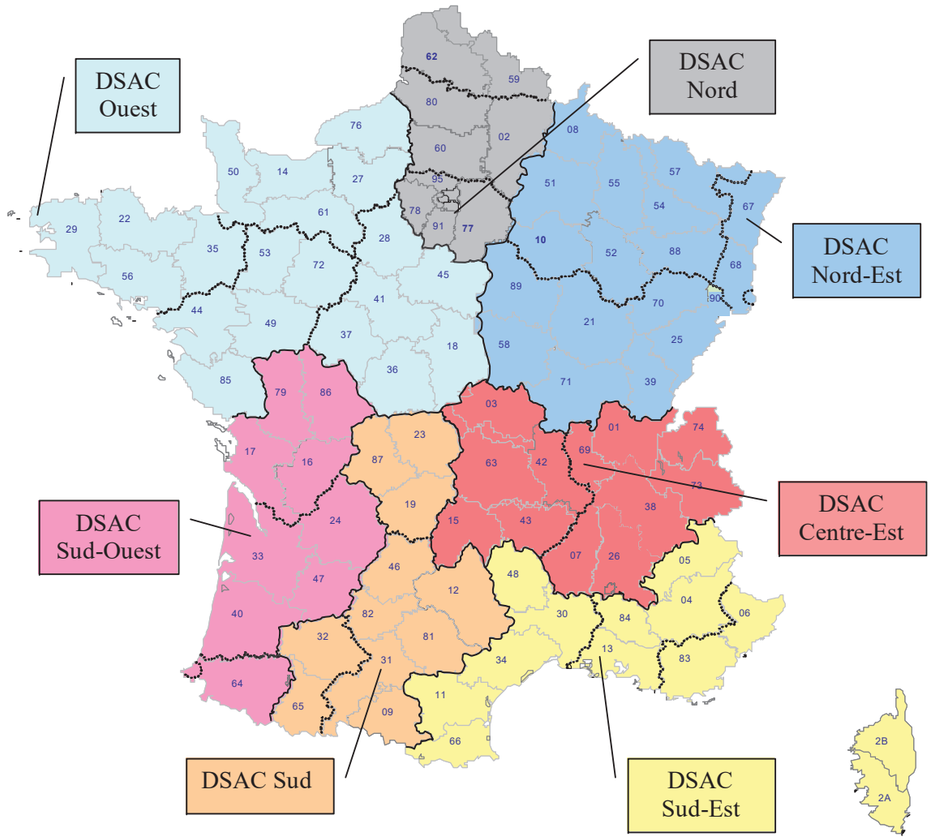
- Zone A :
  - longueur : 3 000 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 3 000 m après l'extrémité de la FATO ;
  - largeur : 600 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
- Zone B :
  - longueur : 400 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 400 m après l'extrémité de la FATO ;
  - largeur : 600 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
- Zone C :
  - longueur : 400 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 400 m après l'extrémité de la FATO ;
  - largeur : 20 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
  - l'emprise au sol de la zone C ne peut pas être inférieure à celle de l'aire de sécurité associée à la FATO ; la zone C est alors à élargir aux portions de l'aire de sécurité qui s'étendent au-delà de la zone C définie par les deux premières puces.

3 Les autorités territorialement compétentes

Les autorités de l'aviation civile territorialement compétentes sont les suivantes :

DSAC / Centre est	Aéroport de Lyon Saint Exupéry BP 601 69125 LYON SAINT EXUPERY AEROPORT
DSAC / Nord	9 rue de Champagne 91200 ATHIS MONS
DSAC / Nord Est	Aérodrome de Strasbourg Entzheim 67836 TANNERIES
DSAC / Ouest	Aéroport de BREST-BRETAGNE BP 56 – 29490 GUIPAVAS
DSAC / Sud	Allée Saint-Exupéry BP60100 31703 BLAGNAC
DSAC / Sud Ouest	Aéroport de Bordeaux Mérignac BP 70116 33704 MERIGNAC Cedex
DSAC / Sud Est	1, rue Vincent Auriol 13617 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 1
DSAC/ Océan Indien	Aérodrome de Saint-Denis-Gillot BP 12 97 408 SAINT-DENIS MESSAG CEDEX 9
DSAC/ Antilles Guyane	Clairière BP 644 97262 FORT-DE-FRANCE CEDEX
SEAC Polynésie Française	BP 6404 - 98702 FAA'A TAHITI
SAC Saint Pierre et Miquelon	Aéroport de St-Pierre Pointe-Blanche BP 4265 97500 SAINT PIERRE ET MIQUELON
DAC Nouvelle Calédonie	BP H1 98 849 NOUMEA CEDEX NOUVELLE CALEDONIE
SEAC Wallis-et-Futuna	Aéroport de Wallis Hihifo 98600 MATA UTU

Zones de compétence des directions interrégionales de l'aviation civile (Métropole)



* * * *

direction générale de
l'aviation civile

direction de la sécurité de
l'aviation civile

**direction aéroports et
navigation aérienne**

50, rue Henry Farman
75720 Paris cedex 15

téléphone : 01 58 09 43 11
télécopie : 01 58 09 43 22
www.developpement-durable.gouv.fr

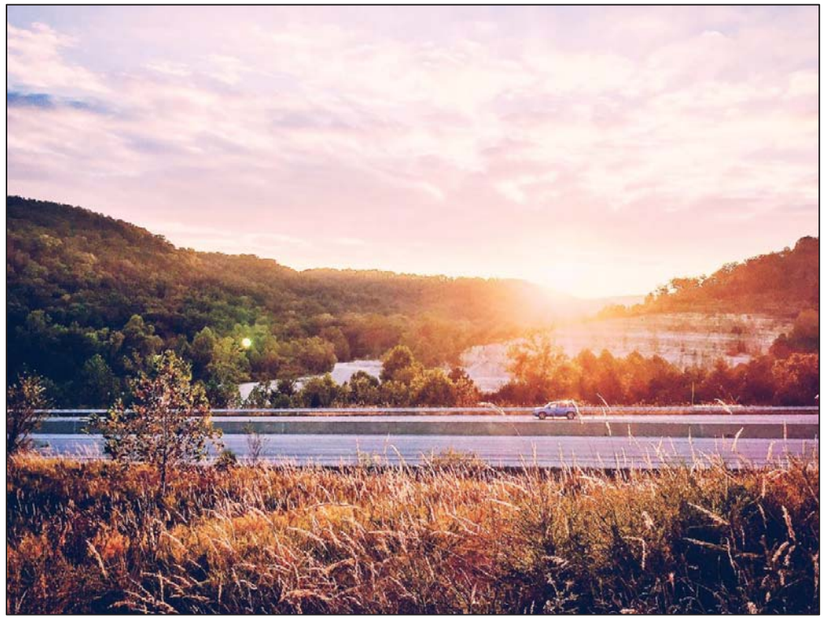
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère
de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable
et de l'Aménagement
du territoire

Etude de Réverbération Route Départementale RD82 – SOLAIS	Document n°18.182/ 31

55, allée Pierre Ziller
06 560 Sophia Antipolis

Etude de Réverbération
Projet Photovoltaïque de Bel Air
Route Départementale RD82



11 mars 2019 – version 3

1. SOMMAIRE

1. SOMMAIRE 2
2. PRESENTATION GENERALE 3
2.1. PRESENTATION DU DOCUMENT 3
2.2. PRESENTATION DES INTERVENANTS 3
3. RESUME 4
4. PRESENTATION DU PROJET ET DES ENTREES CONSIDEREES 7
4.1. PROJET 7
4.2. MODULES PHOTOVOLTAIQUES 13
4.3. ROUTE DEPARTEMENTALE 15
4.4. COURSE DU SOLEIL 16
4.5. TERRAIN 17
5. ANALYSE 18
5.1. ANALYSE 3D 18
CONFIGURATION FIXE (SUD, 25°) 18
CONFIGURATION SECURITE (HORIZONTALE) 20
5.2. CARACTERISATION DES IMPACTS 21
CONFIGURATION FIXE (SUD, 25°) 21
CONFIGURATION TRACKING 25
CONFIGURATION SECURITE (HORIZONTALE) 28
5.1. REMEDIATION 31
HAIE VEGETALE 31
CONFIGURATION FIXE (SUD, 25°) 32
CONFIGURATION TRACKING 35
CONFIGURATION SECURITE (HORIZONTALE) 38
6. ANNEXES 41

2. PRESENTATION GENERALE

2.1. PRESENTATION DU DOCUMENT

Ce document présente l'étude de réverbération du projet photovoltaïque de la société QUADRAN à Perpignan (Pyrénées-Orientales), à proximité de la Route Départementale RD82. L'objectif de cette étude est d'identifier les régions de l'espace concernées par la réflexion spéculaire des rayons du Soleil sur les modules photovoltaïques et de caractériser les impacts.

Ce document est composé de deux parties :

- Une première partie présentant le projet ainsi que toutes les entrées considérées.
- Une deuxième partie présentant les résultats obtenus.

2.2. PRESENTATION DES INTERVENANTS

Maître d'Ouvrage

74, rue du Lieutenant de Montcabrier
Technoparc de Mazeran – CS 10034
34 536 Béziers Cedex

Contact :
M. Jean-Baptiste SAMSON – jb.samson@quadran.fr

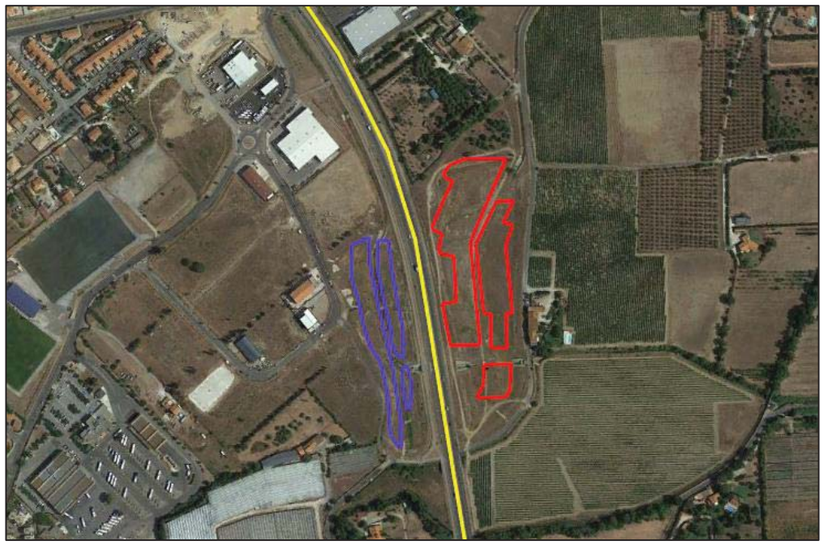
Cabinet d'Ingénierie

55, allée Pierre Ziller
06 560 Sophia Antipolis

Contact :
M. Christophe VERNAY – christophe.vernay@solais.fr

3. RESUME

Le projet de la société QUADRAN consiste à réaliser une centrale photovoltaïque au sol à Perpignan (Pyrénées-Atlantiques), à proximité de la Route Départementale RD82, comme indiqué sur la figure suivante.



La centrale est répartie en deux zones :

- Une première zone « Fixe » (en rouge sur la figure suivante) équipée de tables photovoltaïques fixes ;
- Une seconde zone « Tracking » (en bleu) équipée d'un système de suivi du soleil.

Le tableau suivant détaille les caractéristiques du générateur photovoltaïque « Fixe ».

Intitulé	Azimut	Inclinaison	Emprise au sol
Zone « Fixe »	180° (Sud)	25°	~ 15 700 m²

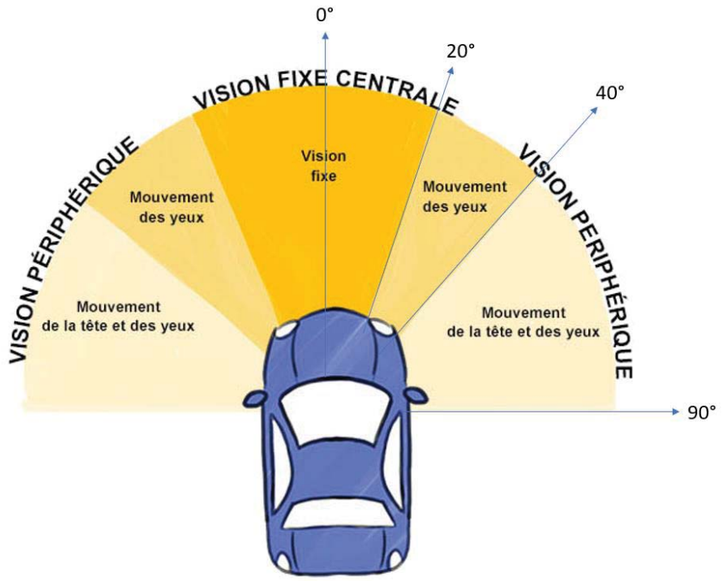
Le tableau suivant détaille les caractéristiques du générateur photovoltaïque « Tracking ».

Intitulé	Axe de rotation par rapport à l'axe nord-sud	Inclinaison de l'axe	Angle de rotation	Emprise au sol
Zone « Tracking »	0°	0°	±60°	~ 6 900 m²

En cas de vents violents, la position de sécurité pour la zone Tracking consiste à placer les modules à l'horizontale.

L'analyse montre que des impacts d'éblouissement surviennent sur les deux trajectoires étudiées, à hauteur du générateur. Ces impacts sont générés par l'intégralité de la zone Fixe et Tracking.

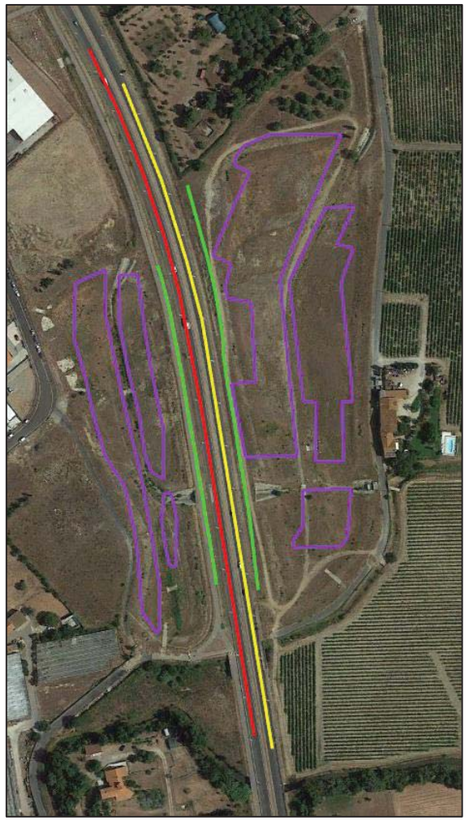
Toutefois, l'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront en vision périphérique, i.e. sur le côté du conducteur (voire dans son dos), sous un angle systématiquement supérieur à 50°.



Configuration	**FIXE (Sud, 25°)**	**TRACKING**	**SECURITE (Horizontale)**
Conclusion	**Impacts en vision périphérique**		
Période	Début mars à mi-octobre	Toute l'année	
Heure solaire vraie	[5h50 – 7h05]	[16h – 19h30]	[15h25 – 19h30]
Durée journalière	< 80 min	< 20 min	< 65 min
Luminance	> $1,3*10^7$ cd/m²	> $1,0*10^8$ cd/m²	> $1,1*10^8$ cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 70°	> 50°	> 50°

Une remédiation possible permettant de supprimer une très grande partie des impacts précédemment identifiés consiste à intégrer une haie végétale en bordure des parcelles.

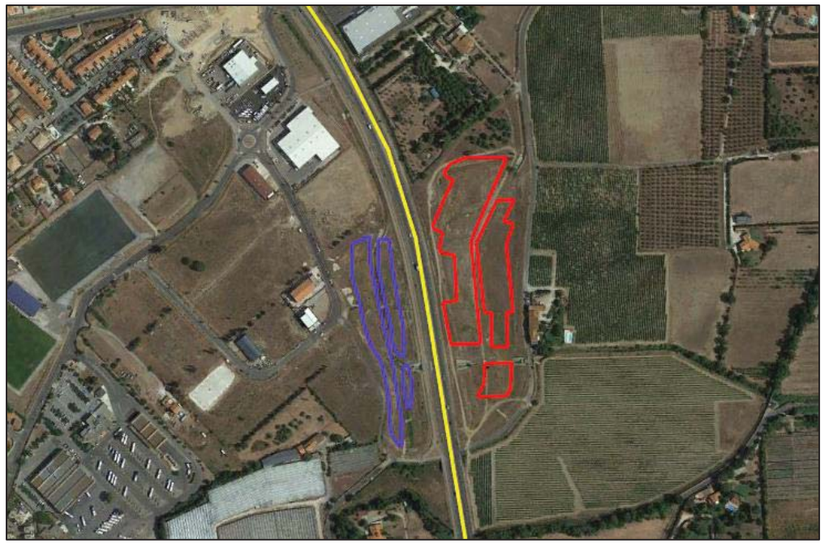
La figure suivante présente en vert la localisation de la haie végétale proposée, laquelle est supposée avoir une hauteur égale à 2 m par rapport au sol.



4. PRESENTATION DU PROJET ET DES ENTREES CONSIDEREES

4.1. PROJET

Le projet de la société QUADRAN consiste à réaliser une centrale photovoltaïque au sol à Perpignan (Pyrénées-Atlantiques), à proximité de la Route Départementale RD82, comme indiqué sur la figure suivante.



La centrale est répartie en deux zones :

- Une première zone « Fixe » (en rouge sur la figure suivante) équipée de tables photovoltaïques fixes ;
- Une seconde zone « Tracking » (en bleu) équipée d'un système de suivi du soleil.

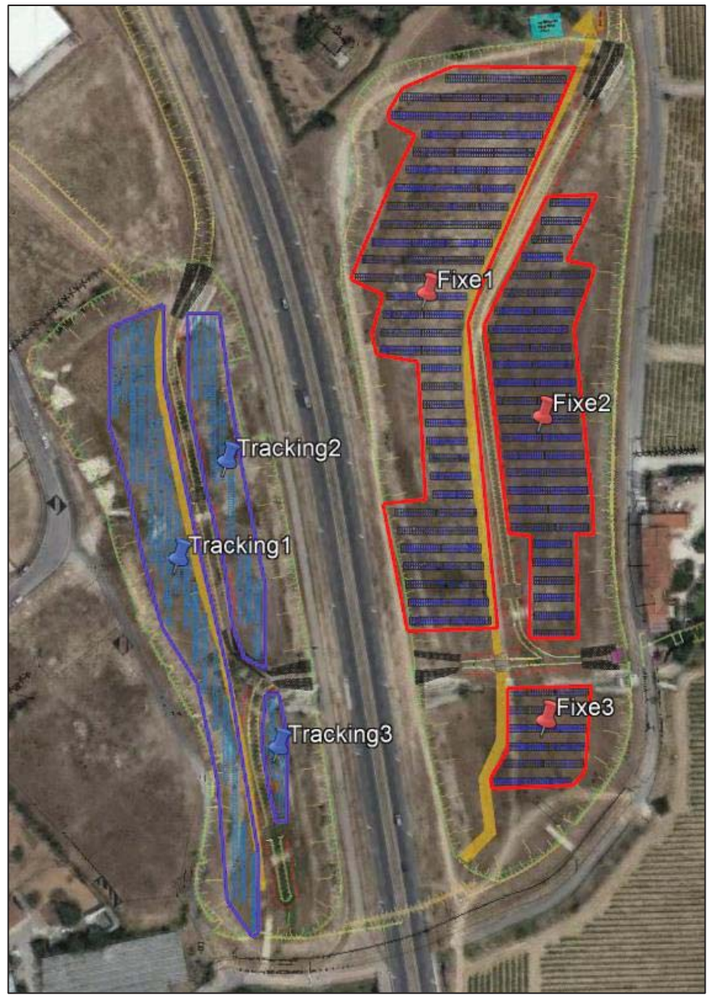
Le tableau suivant détaille les caractéristiques du générateur photovoltaïque « Fixe ».

Intitulé	Azimut	Inclinaison	Emprise au sol
Zone « Fixe »	180° (Sud)	25°	~ 15 700 m²

Le tableau suivant détaille les caractéristiques du générateur photovoltaïque « Tracking ».

Intitulé	Axe de rotation par rapport à l'axe nord-sud	Inclinaison de l'axe	Angle de rotation	Emprise au sol
Zone « Tracking »	0°	0°	±60°	~ 6 900 m²

La figure et les tableaux suivants présentent la modélisation du générateur à partir de 3 polygones par zone, ainsi que les coordonnées géographiques des sommets.



Zone	Latitude [°]	Longitude [°]	Elévation [m]
Fixe 1	42.725114	2.903691	21
	42.725114	2.903092	22
	42.725038	2.90285	21
	42.724958	2.902782	21
	42.724919	2.902783	21
	42.724873	2.902909	20
	42.724699	2.902792	20
	42.724447	2.902646	21
	42.724354	2.902596	20
	42.724302	2.902751	19
	42.724156	2.902698	20
	42.724087	2.902721	20
	42.724062	2.902921	19
	42.723566	2.902959	19
	42.72355	2.902753	20
	42.723093	2.902873	20
	42.723104	2.903312	18
	42.724202	2.903167	19
	42.724366	2.903249	19

Fixe 2	42.724654	2.903552	19
	42.724194	2.903245	18
	42.723444	2.903366	18
	42.723436	2.903473	18
	42.723068	2.903468	18
	42.723068	2.903708	18
	42.723443	2.903696	19
	42.723439	2.903782	19
	42.723544	2.903777	19
	42.724182	2.903685	19
	42.724314	2.903749	19
	42.724376	2.90378	19
	42.724404	2.903786	19
	42.724424	2.90365	19
	42.724662	2.903799	19
Fixe 3	42.722888	2.903361	18
	42.722663	2.903359	18
	42.722568	2.903278	18
	42.722526	2.903282	18
	42.722538	2.903683	18
	42.722591	2.903742	18
	42.722895	2.90377	18

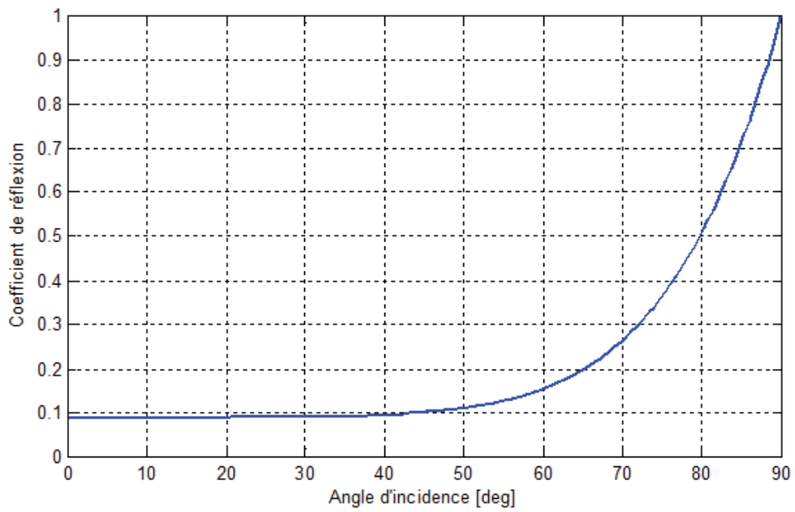
Tracking 1	42.724181	2.901424	20
	42.723838	2.901413	20
	42.723608	2.901505	19
	42.723337	2.901585	20
	42.723107	2.901676	20
	42.722905	2.901847	21
	42.722745	2.901895	21
	42.722543	2.901949	21
	42.722127	2.901993	20
	42.721997	2.902114	20
	42.722011	2.902145	20
	42.722297	2.902142	19
	42.722931	2.901997	19
	42.723454	2.90183	19
	42.72397	2.901685	19
	42.724265	2.901681	21

Tracking 2	42.724233	2.901799	21
	42.723908	2.901803	19
	42.723609	2.901883	19
	42.723355	2.90197	19
	42.723114	2.902015	19
	42.722999	2.902073	19
	42.722958	2.902178	19
	42.723262	2.902176	19
	42.723392	2.902138	19
	42.723688	2.90206	19
	42.723928	2.902009	20
	42.724233	2.901956	21
Tracking 3	42.722408	2.902279	19
	42.722718	2.902285	19
	42.722868	2.902241	19
	42.722865	2.902178	19
	42.722694	2.902159	19
	42.722624	2.902173	20
	42.72253	2.902191	19
	42.722413	2.902228	19

4.2. MODULES PHOTOVOLTAIQUES

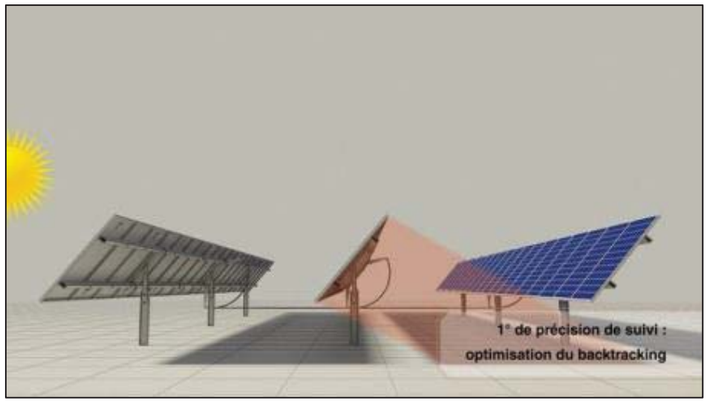
Les modules concernés utilisent une couche en verre susceptible de provoquer des cas d'éblouissement suivant l'angle d'incidence. Il convient donc d'effectuer une analyse fine des potentiels cas d'éblouissement.

En l'absence d'un profil spécifique fourni par le client, un profil standard de coefficient de réflexion a été retenu pour cette est étude ; il est représenté à la figure suivante.



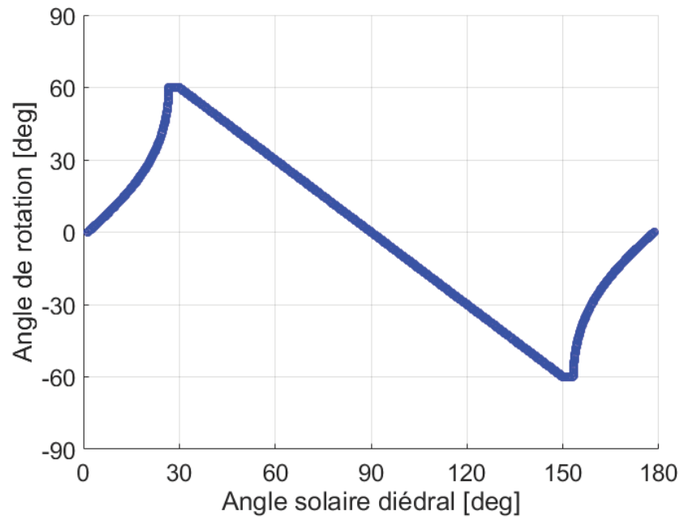
La zone « Tracking » de la centrale photovoltaïque au sol utilise un système de suivi de la course du soleil dont l'axe de rotation est orienté Nord-Sud avec un angle de rotation limité à ±60°.

Ce système dispose d'un algorithme de backtracking permettant de limiter les ombrages mutuels en début et en fin de journée comme l'illustre la figure suivante.



La figure suivante présente le profil quotidien de cinématique utilisé dans le cadre de cette étude et dont le fichier DOPM associé est communiqué à la DGAC. A défaut d'avoir reçu un fichier de cinématique de la part du constructeur, SOLAÏS est parti d'une cinématique issue des informations suivantes :

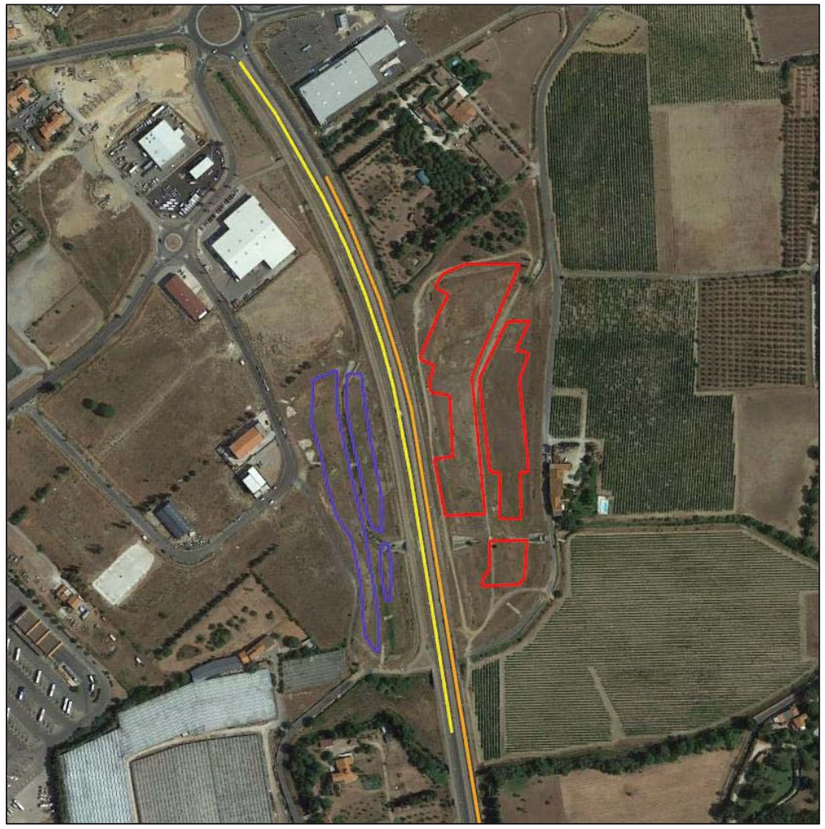
- Distance entre deux axes : 3,64 m
- Largeur de bande collectrice : 1,64 m



Ce système dispose enfin d'une position de sécurité correspondant à la position horizontale, lorsque les vitesses de vent dépassent une vitesse critique. Cette position doit également être prise en compte dans l'identification potentielle de cas d'éblouissement.

4.3. ROUTE DEPARTEMENTALE

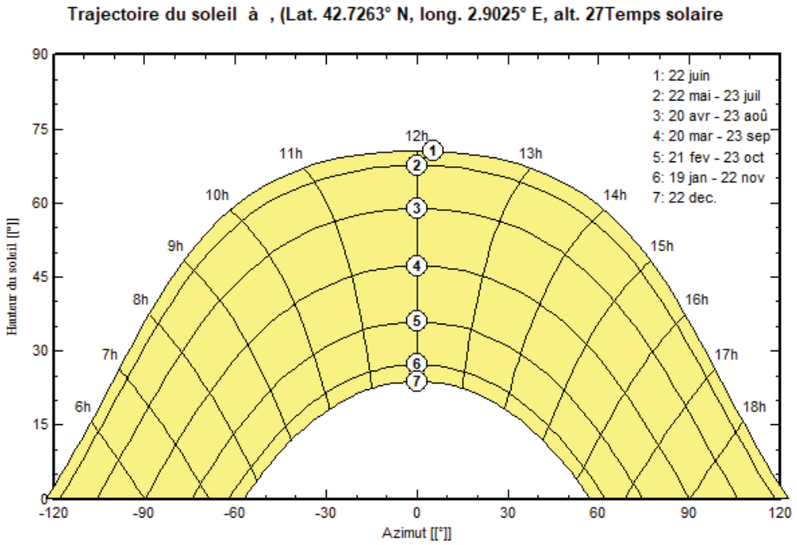
Les deux trajectoires depuis le Nord (en jaune) et depuis le Sud (en orange) ont été modélisées, avec le regard des conducteurs situés à 1,5 m au-dessus de la route.



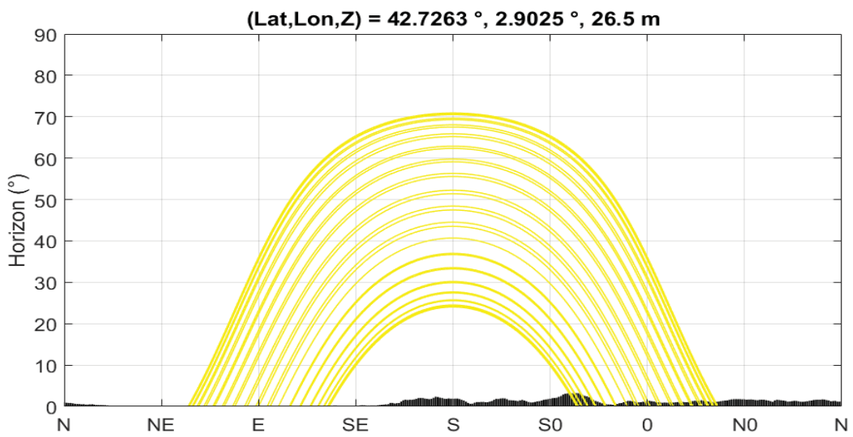
4.4. COURSE DU SOLEIL

La figure suivante présente pour le site étudié la course du soleil tout au long de l'année, le solstice d'été (22 juin) étant la courbe supérieure et le solstice d'hiver (22 décembre) la courbe inférieure :

- L'axe des abscisses représente l'azimut du soleil, 0° signifiant le Sud et +90° l'Ouest ;
- L'axe des ordonnées représente l'élévation du soleil en degré ;
- L'heure indiquée correspond à l'heure solaire vraie, i.e. midi au zénith.

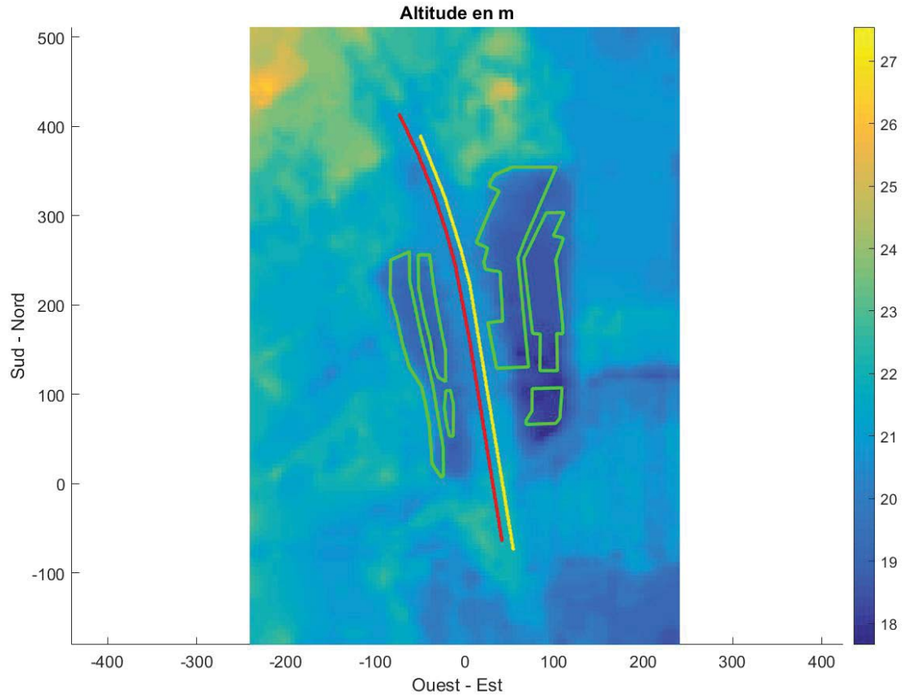


Le relief lointain observé à l'emplacement de l'installation photovoltaïque doit être pris en compte dans l'étude de réverbération car il peut cacher les rayons directs du soleil et donc réduire les impacts identifiés. La figure suivante représente la course du Soleil ainsi que le relief lointain considéré, en noir.



4.5. TERRAIN

Un modèle numérique de terrain avec une maille de 5 m a été utilisé pour cette étude. Le générateur est représenté en vert et les trajectoires en rouge et jaune. Le dégradé de couleur correspond à l'altitude du terrain en mètres.



5. ANALYSE

Cette section présente les résultats des simulations effectuées à partir des hypothèses présentées précédemment. Toutefois, ces résultats doivent être considérés à l'aune des différentes incertitudes propres à la problématique de la réverbération PV : trajectoires des véhicules, topographie de l'implantation, relief lointain, etc.

5.1. ANALYSE 3D

Une première recherche des cas critiques est effectuée à l'aide d'une visualisation 3D. Les cas sont déterminés de manière purement géométrique et prennent uniquement en considération le croisement de la trajectoire et des rayons réfléchis.

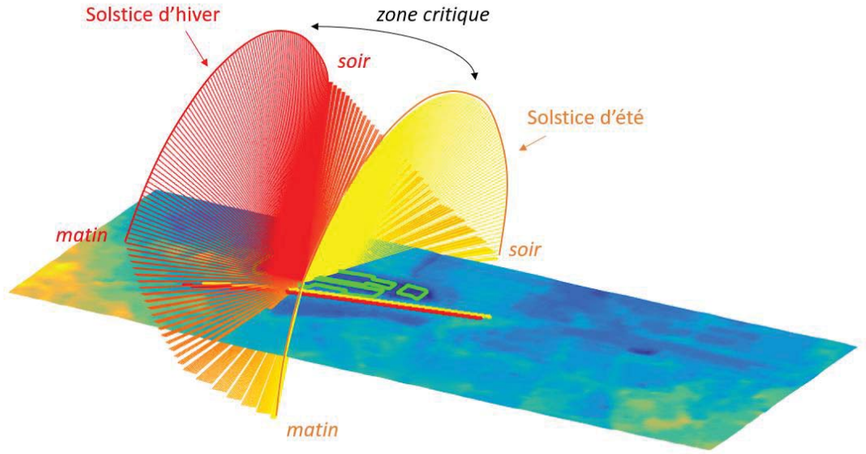
Pour une configuration de modules donnée (orientation et inclinaison) et une localisation de modules donnée, la localisation des rayons réfléchis est présentée à travers l'enveloppe des rayons réfléchis délimitée par les réflexions survenant tout au long du solstice d'été (22 juin) et du solstice d'hiver (22 décembre). Toute personne située dans la zone sensible comprise entre ces enveloppes sera soumise à des cas d'éblouissement en un instant de l'année.

Cette phase n'est toutefois possible que pour les configurations fixes ; la configuration avec tracking ne peut donc pas être abordé de manière visuelle.

CONFIGURATION FIXE (SUD, 25°)

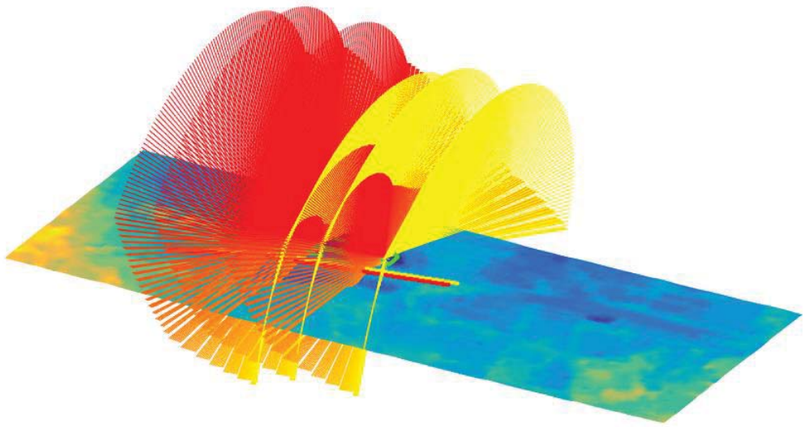
Les visuels suivants présentent le générateur en vert, la RD82 en jaune et rouge, et les enveloppes des rayons réfléchis pour le solstice d'été (orange) et le solstice d'hiver (rouge) pour un unique point du générateur.

Vue de l'Est

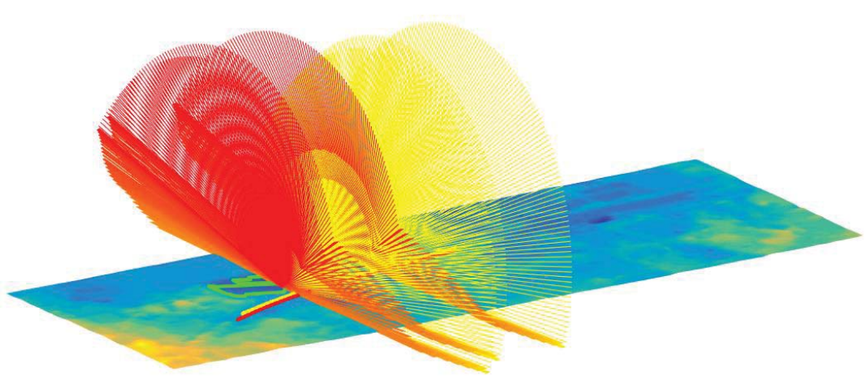


Les vues suivantes présentent les enveloppes des rayons réfléchis pour plusieurs points du générateur.

Vue de l'Ouest



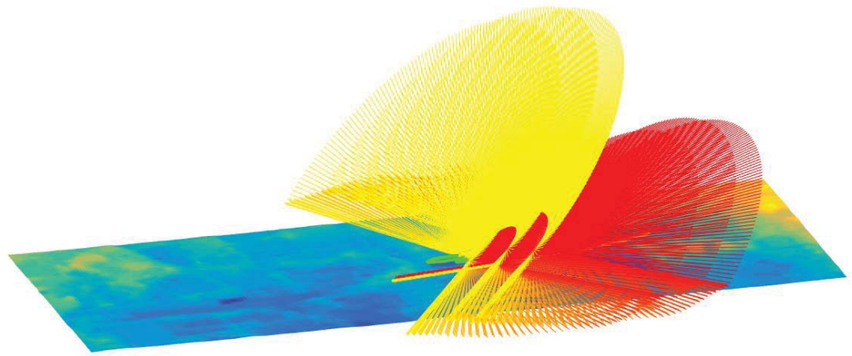
Vue du Nord-Ouest



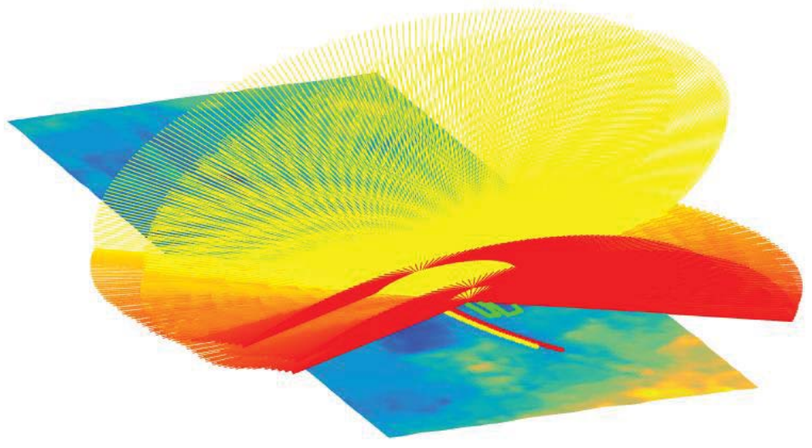
Cette analyse 3D montre que pour la configuration fixe (Sud, 25°), les véhicules venant du Nord comme du Sud sont impactés par des cas de réverbération.

CONFIGURATION SECURITE (HORIZONTALE)

Vue de l'Est



Vue du Nord



Cette analyse 3D montre que pour la configuration Sécurité (i.e. à l'horizontale), les véhicules venant du Nord comme du Sud sont impactés par des cas de réverbération.

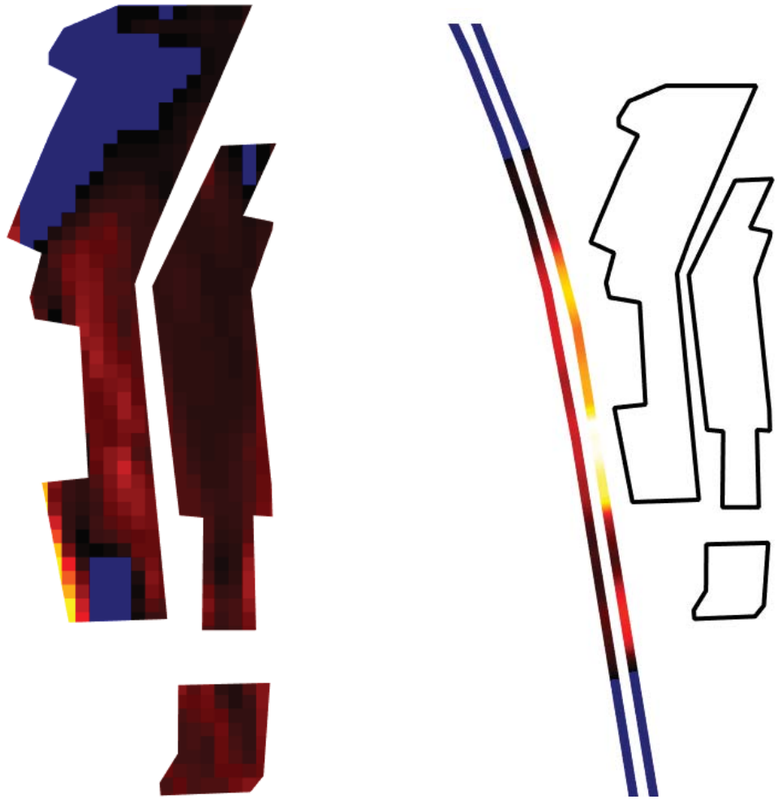
5.2. CARACTERISATION DES IMPACTS

Les figures suivantes caractérisent les occurrences d'éblouissement précédemment identifiées, hypothèse faite que le ciel est parfaitement clair, i.e. que la couverture nuageuse est nulle.

CONFIGURATION FIXE (SUD, 25°)

Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque fixe qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles des trajectoires qui seront impactées (figure de droite).

La couleur correspond à une probabilité relative de l'éblouissement. Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu. Il est à noter que la probabilité des zones impactantes n'est pas liée à la probabilité des trajectoires impactées, et vice versa.

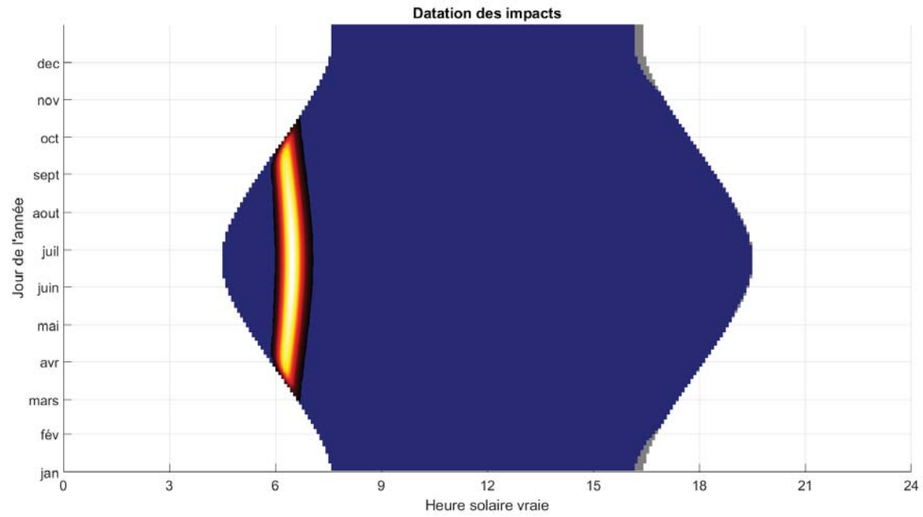


L'analyse montre que des impacts d'éblouissement surviennent sur les deux trajectoires étudiées, à hauteur du générateur. Ces impacts sont générés par l'intégralité du générateur fixe.

La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

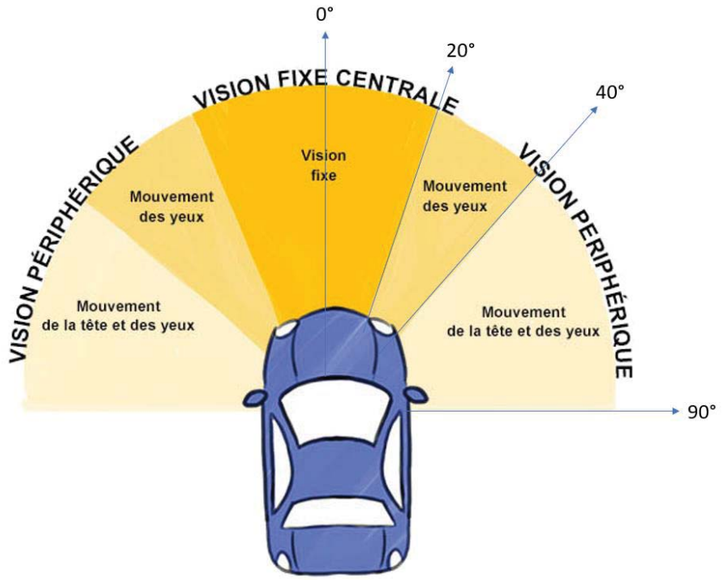
La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



L'analyse montre que les impacts surviennent le matin, entre début mars et mi-octobre.

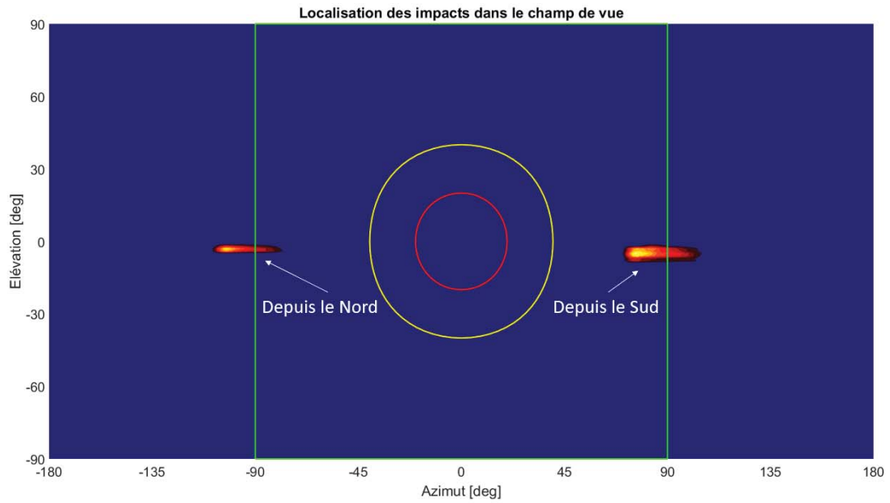
L'analyse des impacts doit prendre en compte le champ de vue des conducteurs, comme illustré dans la figure suivante laquelle met en avant des zones aux criticités multiples :

- Vision fixe centrale (angle inférieur à 20°) ;
- Vision périphérique nécessitant :
  - Le mouvement des yeux : angle compris entre 20 et 40° ;
  - Le mouvement de la tête et des yeux : angle compris entre 40 et 90° ;
- Au-delà de 90°, les rayons surviennent dans le dos des conducteurs.



La figure suivante présente pour le projet étudié la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas) ;
- Les cercles rouge et jaune correspondent respectivement aux seuils de 20 et 40° ;
- Le rectangle vert délimite les rayons survenant dans le dos des conducteurs.



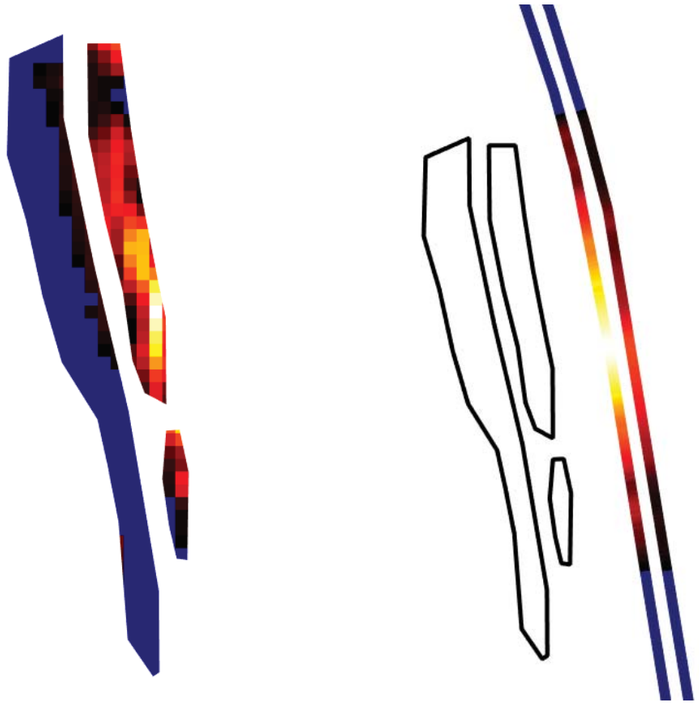
L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront en vision périphérique, i.e. sur le côté du conducteur (voire dans son dos), sous un angle supérieur à 70°.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**FIXE (Sud, 25°)**
Conclusion	**Impacts en vision périphérique**
Période	Début mars à mi-octobre
Heure solaire vraie	[5h50 – 7h05]
Durée journalière	< 80 min
Luminance	> $1{,}3*10^7$ cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 70°

CONFIGURATION TRACKING

Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque avec tracking qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles des trajectoires qui seront impactées (figure de droite).

La couleur correspond à une probabilité relative de l'éblouissement. Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu. Il est à noter que la probabilité des zones impactantes n'est pas liée à la probabilité des trajectoires impactées, et vice versa.

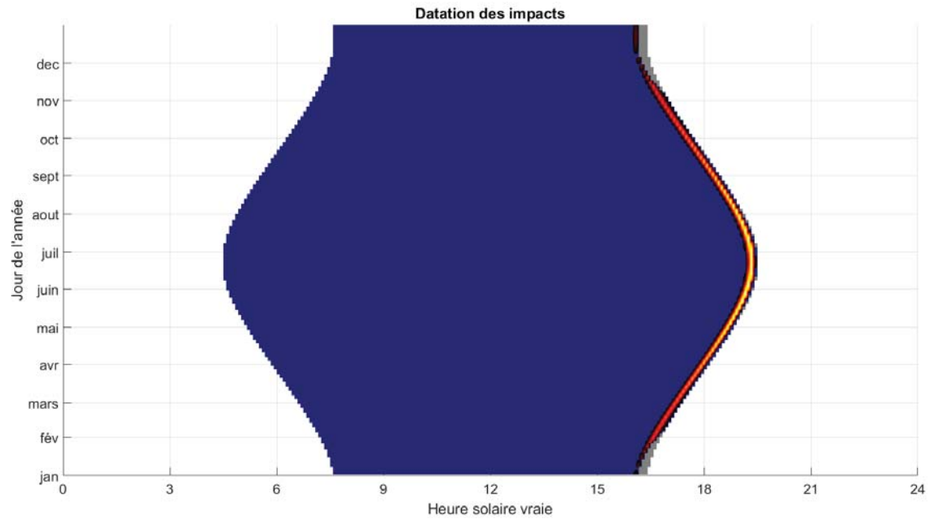


L'analyse montre que des impacts d'éblouissement surviennent sur les deux trajectoires étudiées, à hauteur du générateur. Ces impacts sont générés par la moitié du générateur avec tracking.

La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

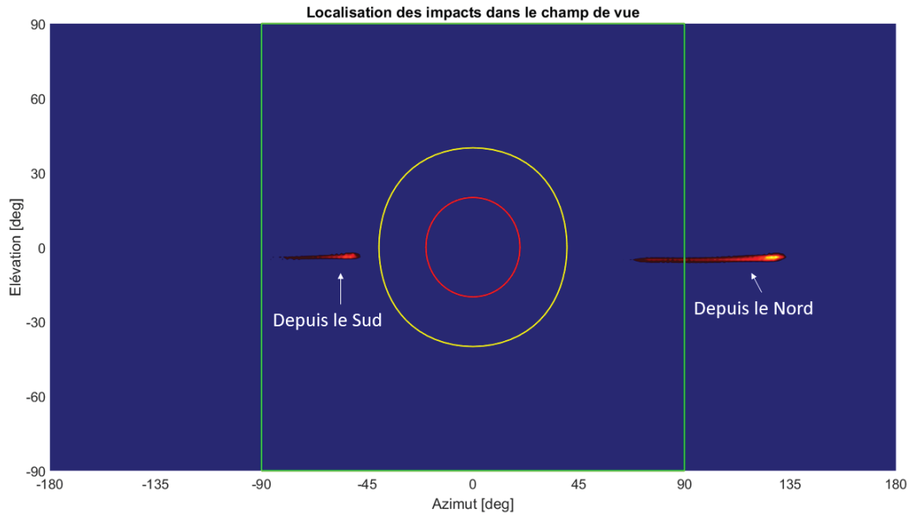
La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



L'analyse montre que les impacts surviennent tout au long de l'année, au coucher du soleil.

La figure suivante présente pour le projet étudié la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas) ;
- Les cercles rouge et jaune correspondent respectivement aux seuils de 20 et 40° ;
- Le rectangle vert délimite les rayons survenant dans le dos des conducteurs.



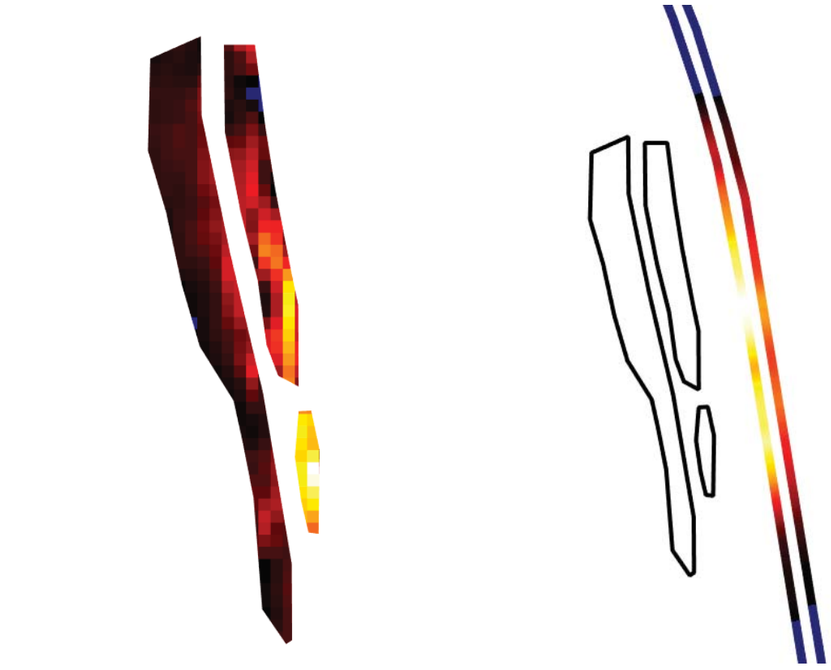
L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront en vision périphérique, i.e. sur le côté du conducteur (voire dans son dos), sous un angle supérieur à 50°.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**TRACKING**
Conclusion	**Impacts en vision périphérique**
Période	Toute l'année
Heure solaire vraie	[16h – 19h30]
Durée journalière	< 20 min
Luminance	> $1{,}0*10^{8}$ cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 50°

CONFIGURATION SECURITE (HORIZONTALE)

Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque en mode sécurité (i.e. à l'horizontale) qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles des trajectoires qui seront impactées (figure de droite).

La couleur correspond à une probabilité relative de l'éblouissement. Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu. Il est à noter que la probabilité des zones impactantes n'est pas liée à la probabilité des trajectoires impactées, et vice versa.

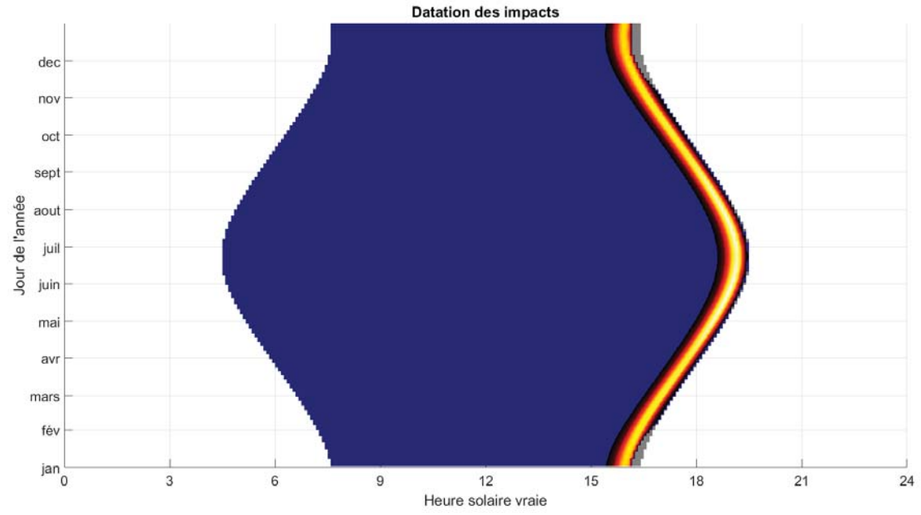


L'analyse montre que des impacts d'éblouissement surviennent sur les deux trajectoires étudiées, à hauteur du générateur. Ces impacts sont générés par l'intégralité du générateur fixe.

La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

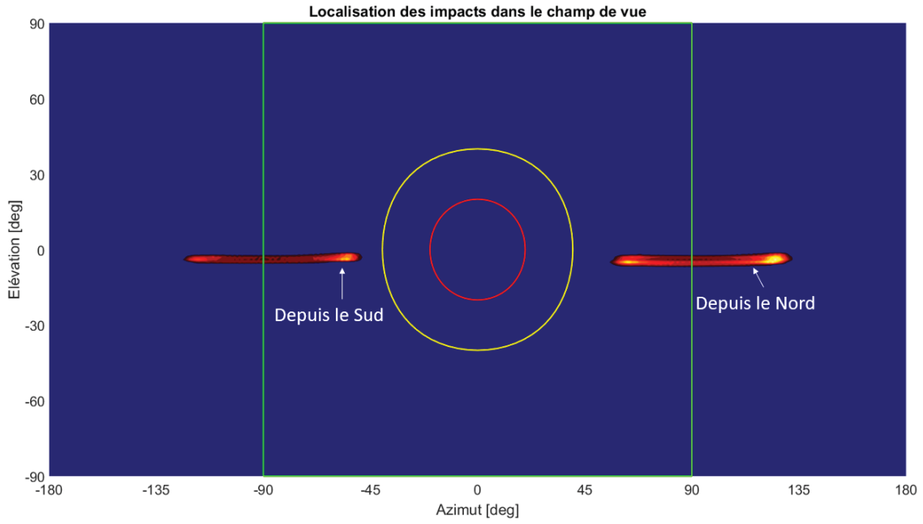
La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



L'analyse montre que les impacts surviennent tout au long de l'année, au coucher du soleil.

La figure suivante présente pour le projet étudié la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas) ;
- Les cercles rouge et jaune correspondent respectivement aux seuils de 20 et 40° ;
- Le rectangle vert délimite les rayons survenant dans le dos des conducteurs.



L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront en vision périphérique, i.e. sur le côté du conducteur (voire dans son dos), sous un angle supérieur à 50°. Par ailleurs, il est à noter que les occurrences d'éblouissement seront d'autant plus limitées que la position de sécurité ne correspond pas à la configuration nominale ; elle sera uniquement effective en cas de fortes pluies (montée des eaux) et de forts vents (évitement de l'arrachage des tables photovoltaïques).

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**SECURITE (horizontale)**
Conclusion	**Impacts en vision périphérique**
Période	Toute l'année
Heure solaire vraie	[15h25 – 19h30]
Durée journalière	< 65 min
Luminance	> 1,1*10^8 cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 50°

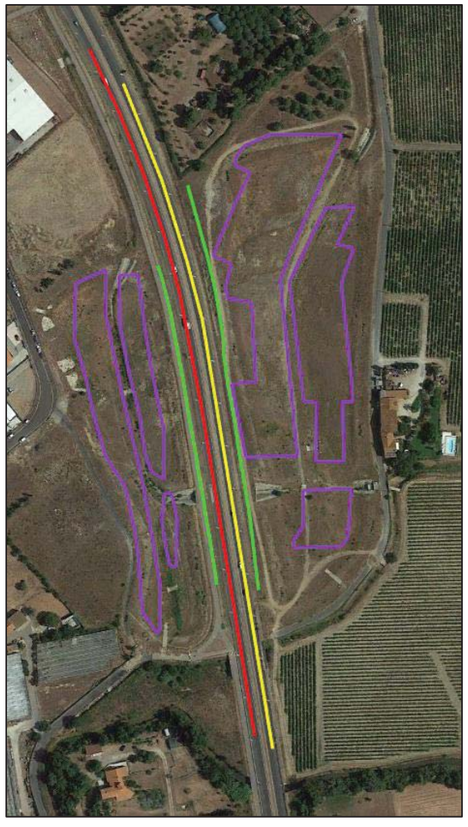
5.1. REMEDIATION

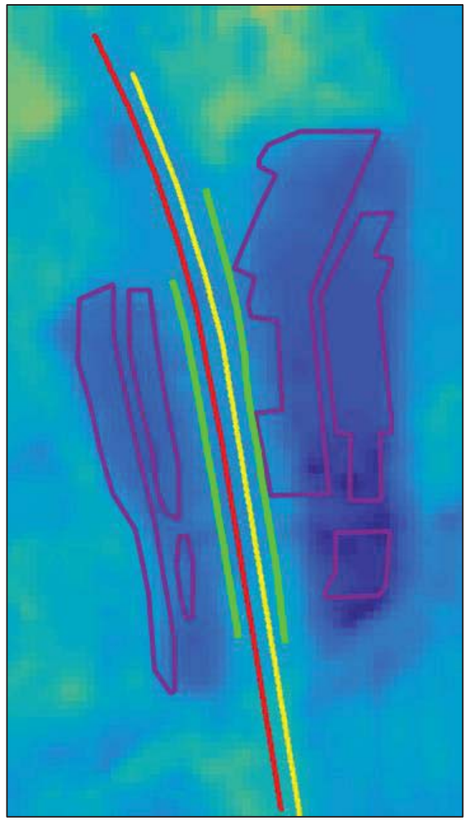
Une remédiation possible permettant de limiter les impacts précédemment identifiés consiste à intégrer une haie végétale en bordure des parcelles, cette dernière permettant d'empêcher :

- Certains rayons directs du soleil de se réfléchir sur une partie des modules ;
- Certains rayons réfléchis de venir impacter la trajectoire des véhicules.

HAIE VEGETALE

Les figures suivantes présentent (vue satellite et modèle numérique de terrain) en vert la localisation de la haie végétale proposée, laquelle est supposée avoir une hauteur égale à 2 m par rapport au sol.

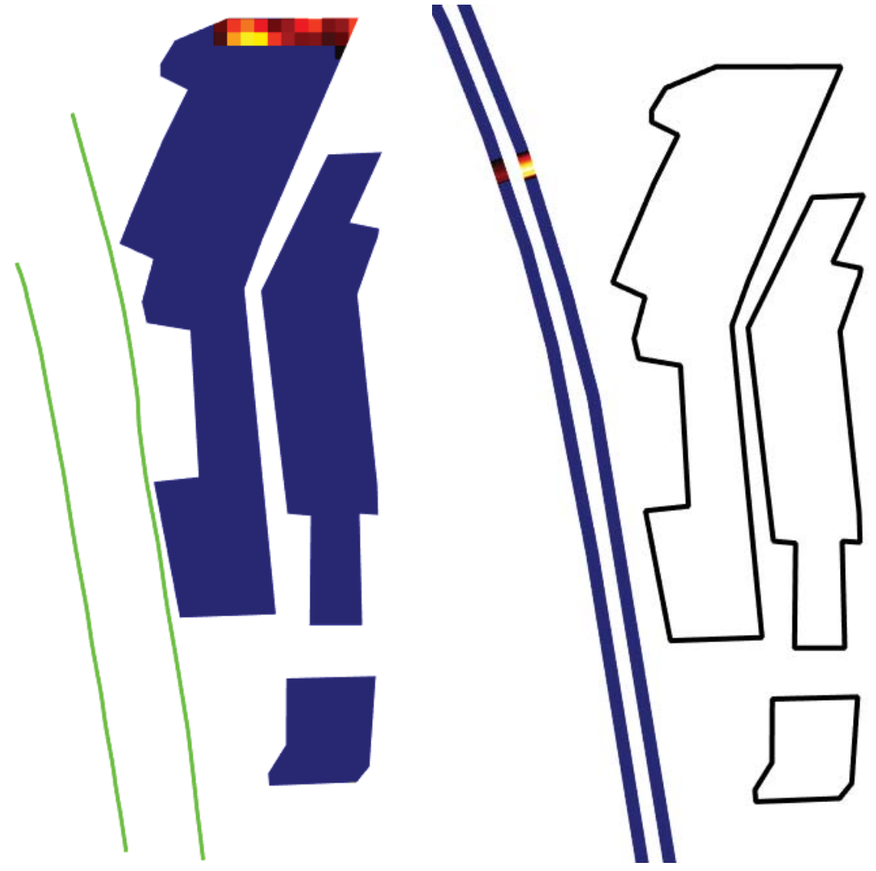




CONFIGURATION FIXE (SUD, 25°)

Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque fixe qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles des trajectoires qui seront impactées (figure de droite).

La couleur correspond à une probabilité relative de l'éblouissement. Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu. Il est à noter que la probabilité des zones impactantes n'est pas liée à la probabilité des trajectoires impactées, et vice versa.

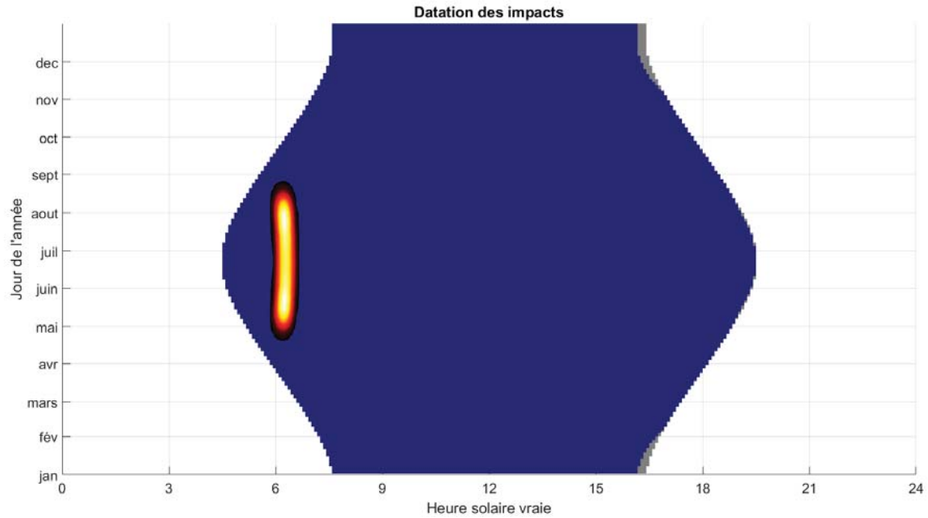


L'analyse montre que la haie végétale d'une hauteur de 2 m supprime une grande partie des impacts d'éblouissement identifiés précédemment.

La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

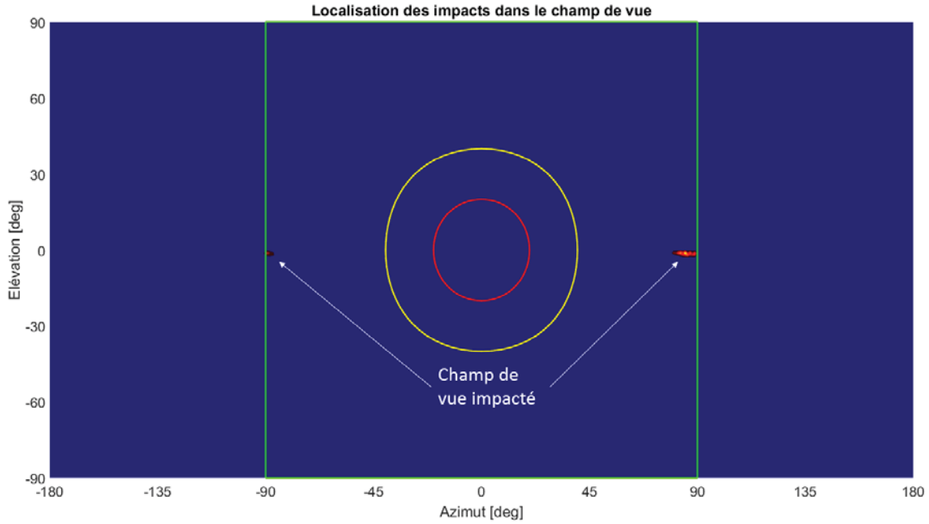
La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



L'analyse montre que les impacts surviennent le matin, entre mi-avril et fin août.

La figure suivante présente pour le projet étudié la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas) ;
- Les cercles rouge et jaune correspondent respectivement aux seuils de 20 et 40° ;
- Le rectangle vert délimite les rayons survenant dans le dos des conducteurs.



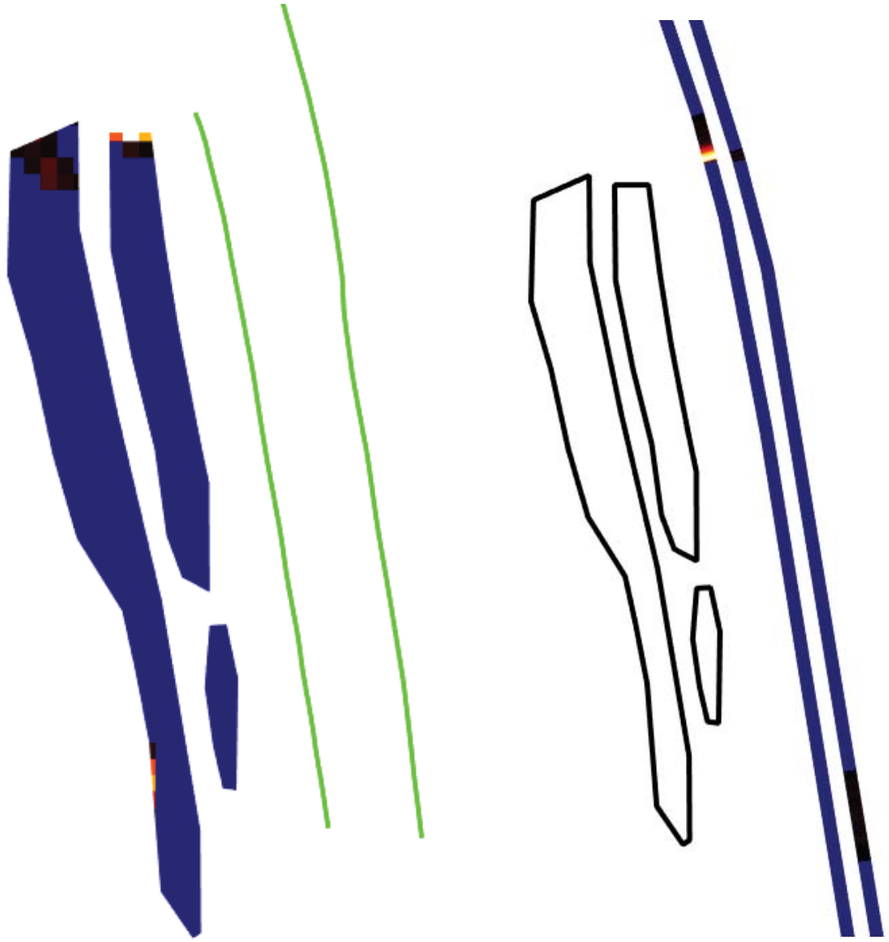
L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront quasiment dans le dos des conducteurs, en vision périphérique, sous un angle supérieur à 80°.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**FIXE (Sud, 25°)**
Conclusion	**Impacts en vision périphérique**
Période	Mi-avril à fin août
Heure solaire vraie	[5h50 – 6h40]
Durée journalière	< 55 min
Luminance	> $4{,}2*10^{8}$ cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 80°

CONFIGURATION TRACKING

Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque avec tracking qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles des trajectoires qui seront impactées (figure de droite).

La couleur correspond à une probabilité relative de l'éblouissement. Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu. Il est à noter que la probabilité des zones impactantes n'est pas liée à la probabilité des trajectoires impactées, et vice versa.

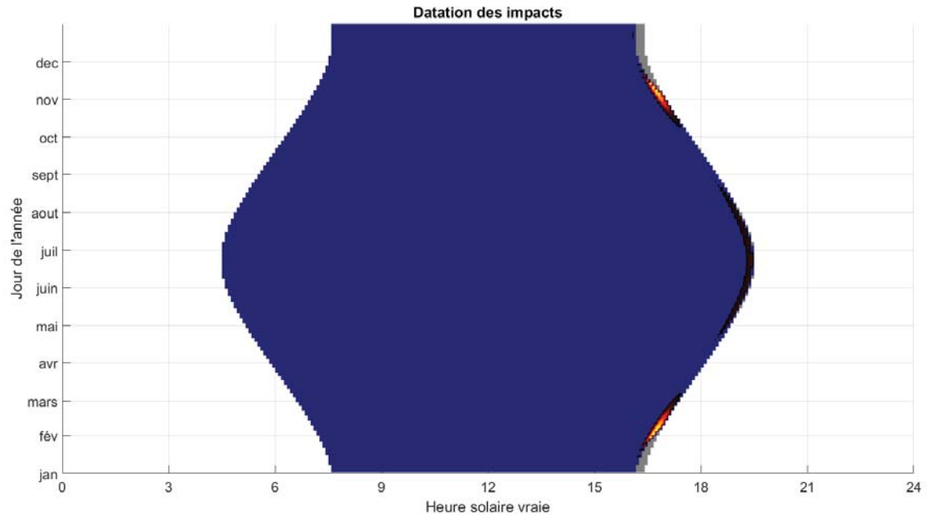


L'analyse montre que la haie végétale d'une hauteur de 2 m supprime une grande partie des impacts d'éblouissement identifiés précédemment.

La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

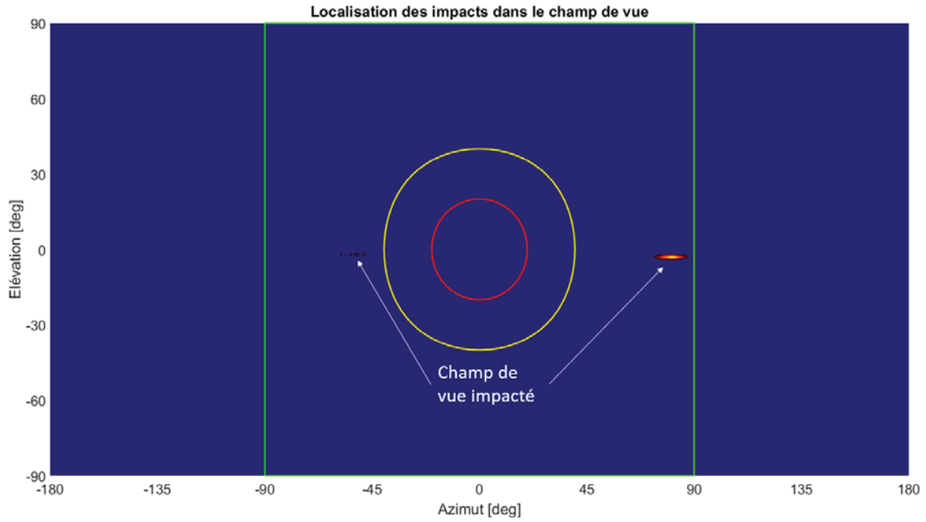
La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



L'analyse montre que les impacts surviennent le soir, entre mi-janvier et mi-mars, entre mi-mai et fin août et entre mi-octobre et fin novembre.

La figure suivante présente pour le projet étudié la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas) ;
- Les cercles rouge et jaune correspondent respectivement aux seuils de 20 et 40° ;
- Le rectangle vert délimite les rayons survenant dans le dos des conducteurs.



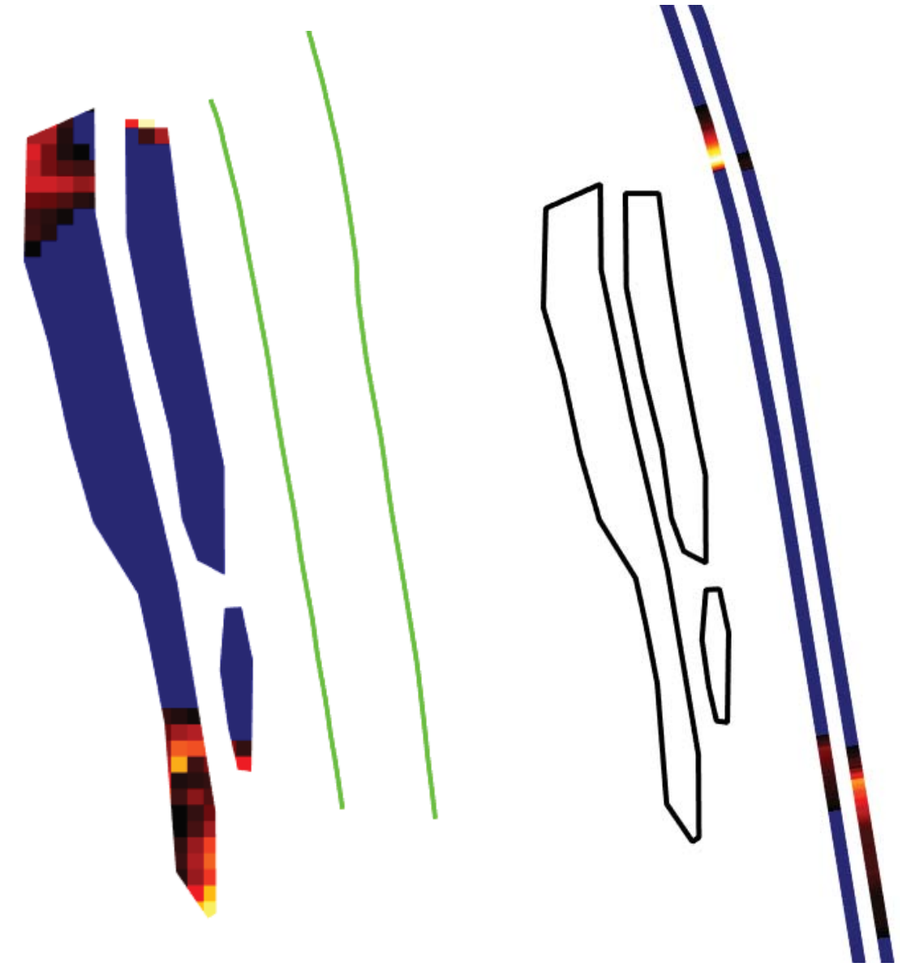
L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront en vision périphérique, i.e. sur le côté du conducteur (voire dans son dos), sous un angle supérieur à 50°.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**TRACKING**
Conclusion	**Impacts en vision périphérique**
Période	Mi-janvier à mi-mars Mi-mai à fin août Mi-octobre à fin novembre
Heure solaire vraie	[16h15 – 19h30]
Durée journalière	< 15 min
Luminance	> $1{,}0*10^8$ cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 50°

CONFIGURATION SECURITE (HORIZONTALE)

Les figures suivantes identifient les zones du générateur photovoltaïque en mode sécurité (i.e. à l'horizontale) qui vont générer des occurrences d'éblouissement (figure de gauche) et celles des trajectoires qui seront impactées (figure de droite).

La couleur correspond à une probabilité relative de l'éblouissement. Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu. Il est à noter que la probabilité des zones impactantes n'est pas liée à la probabilité des trajectoires impactées, et vice versa.

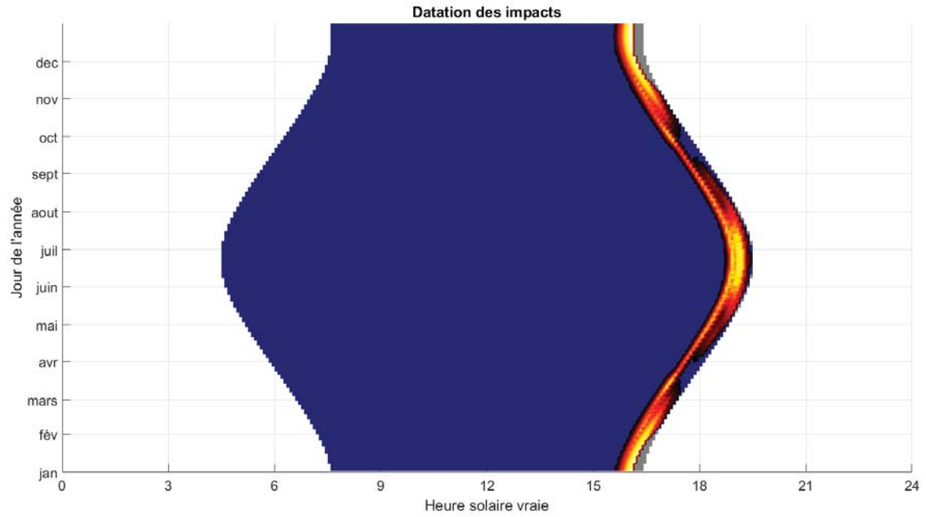


L'analyse montre que la haie végétale d'une hauteur de 2 m supprime une grande partie des impacts d'éblouissement identifiés précédemment.

La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Eventuellement le relief lointain en gris ;
- La couleur indiquant la probabilité d'occurrence entre 0 et 1 ; plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Une probabilité nulle est indiquée en bleu.

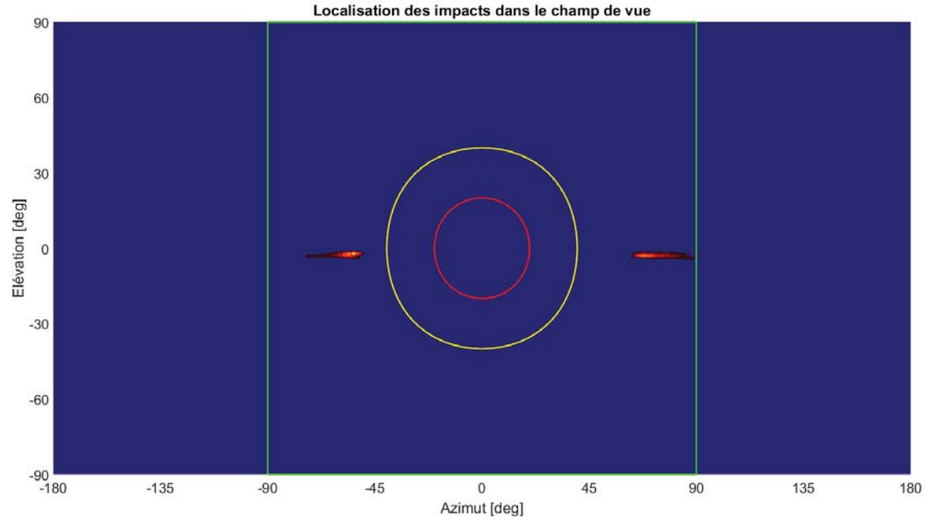
La forme rebondie traduit le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



L'analyse montre que les impacts surviennent le soir, tout au long de l'année.

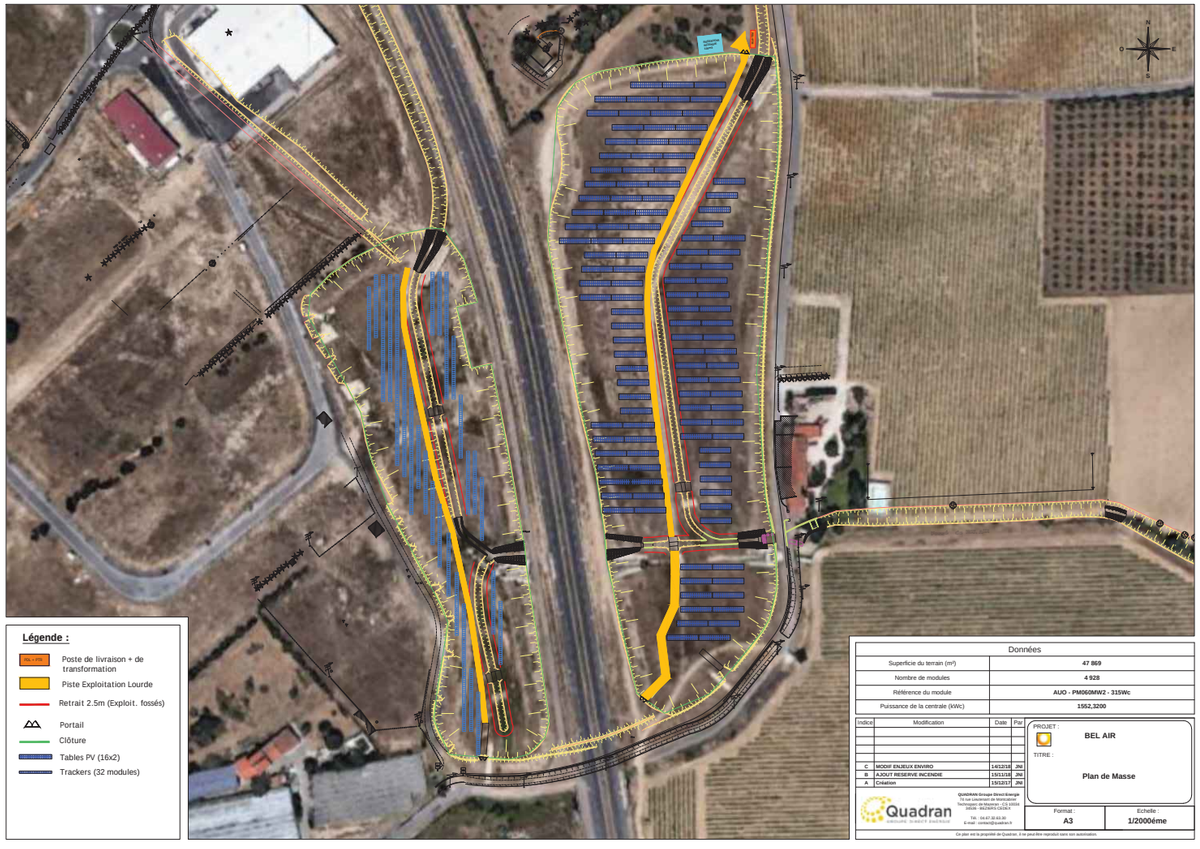
La figure suivante présente pour le projet étudié la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas) ;
- Les cercles rouge et jaune correspondent respectivement aux seuils de 20 et 40° ;
- Le rectangle vert délimite les rayons survenant dans le dos des conducteurs.



L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront en vision périphérique, i.e. sur le côté du conducteur (voire dans son dos), sous un angle supérieur à 50°. Par ailleurs, il est à noter que les occurrences d'éblouissement seront d'autant plus limitées que la position de sécurité ne correspond pas à la configuration nominale ; elle sera uniquement effective en cas de fortes pluies (montée des eaux) et de forts vents (évitement de l'arrachage des tables photovoltaïques).

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Configuration	**SECURITE (horizontale)**
Conclusion	**Impacts en vision périphérique**
Période	Toute l'année
Heure solaire vraie	[15h35 – 19h30]
Durée journalière	< 50 min
Luminance	> $1{,}1*10^{8}$ cd/m²
Angle trajectoire / rayons	> 50°

6. ANNEXES

Plan d'implantation des modules