

Février 2019

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Projet de parc photovoltaïque

Moussoulens – Aude (11)



SOMMAIRE

I	AVANT-PROPOS	9
I.1	Contexte réglementaire de l'étude d'impact	10
I.2	Contenu de l'étude d'impact	11
I.3	Présentation des bureaux d'études	13
II	PRESENTATION DU PROJET	15
II.1	Localisation géographique du projet	16
II.2	Délimitation des aires d'études	17
II.3	Etat et historique du site	18
II.3.1	Etat actuel du site.....	18
II.3.1	Historique	18
II.3.2	Scénario de référence et évolution probable du terrain en l'absence de mise en œuvre du projet	21
II.4	Le maître d'ouvrage : Total Solar	23
II.4.1	Présentation de Total Solar	23
II.4.2	Les réalisations solaires au sol	23
II.5	Généralités sur l'énergie solaire	25
II.5.1	Rayonnement solaire, une énergie renouvelable à très long terme.....	25
II.5.2	Énergie solaire photovoltaïque.....	26
II.6	Situation actuelle	33
II.6.1	Situation européenne	33
II.6.2	Situation en France.....	34
II.6.3	Situation en Occitanie	37
II.7	Présentation du projet	38
II.7.1	Les modules ou panneaux photovoltaïques	38
II.7.2	Les structures	38
II.7.3	Les locaux de conversion d'énergie et le poste de livraison	39
II.7.4	Bâtiment de maintenance	40
II.7.5	Accès et pistes	40
II.8	Description détaillée du projet	42
II.8.1	Puissance électrique installée et production escomptée	42
II.8.2	Travaux de démolition.....	42
II.8.3	Schéma d'implantation	42
II.9	Construction et exploitation du parc	44
II.10	Exploitation du parc	46
II.10.1	Accès et surveillance	46
II.10.2	Exploitation, entretien du site, maintenance et supervision	46
II.11	Résidus et émissions attendus du projet	47
II.12	Démantèlement et remise en état du site	48
III	DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT	50
III.1	Milieu physique.....	51
III.1.1	Géomorphologie, topographie.....	51
III.1.2	Contexte géologique	51
III.1.3	Pollution des sols.....	52
III.1.4	Les eaux souterraines.....	53
III.1.5	Les eaux superficielles.....	53
III.1.6	Contexte hydraulique au droit du site.....	55
III.1.7	Risques naturels et technologiques.....	55
III.1.8	Contexte climatique	60
III.1.9	Qualité de l'air	62
III.2	Milieu naturel.....	64
III.2.1	Prospections sur le terrain	64

III.2.2	<i>Evaluation du contexte écologique de la zone d'étude</i>	64
III.2.2.1	<i>Zones naturelles remarquables</i>	65
III.2.3	<i>Description de la flore et des habitats naturels sur la zone d'étude</i>	77
III.2.3.1	<i>Occupation des sols</i>	77
III.2.3.2	<i>Enjeux de conservation liés aux habitats</i>	85
III.2.3.3	<i>Caractère humide du site</i>	86
III.2.3.4	<i>Flore</i>	86
III.2.4	<i>Etude de la faune</i>	90
III.2.4.1	<i>Avifaune</i>	90
III.2.4.2	<i>Mammifères terrestres</i>	93
III.2.4.3	<i>Chiroptères</i>	94
III.2.4.4	<i>Amphibiens</i>	95
III.2.4.5	<i>Reptiles</i>	96
III.2.4.6	<i>Insectes</i>	98
III.2.4.7	<i>Synthèse des enjeux et obligations réglementaires</i>	100
III.3	Milieu humain	104
III.3.1	<i>Population : répartition et évolution</i>	104
III.3.2	<i>Habitat</i>	104
III.3.3	<i>Activités économiques et récréatives</i>	106
III.3.4	<i>Lieux sensibles</i>	107
III.3.5	<i>Urbanisme et propriété foncière</i>	108
III.3.6	<i>Servitudes et réseaux divers</i>	110
III.3.7	<i>Infrastructures et transports</i>	110
III.3.8	<i>Tourisme</i>	111
III.3.9	<i>Ambiance sonore</i>	111
III.4	Patrimoine culturel et analyse paysagère	112
III.4.1	<i>Le Sillon Audois</i>	112
III.4.2	<i>Unité paysagère du Cabardès des piémonts</i>	113
III.4.3	<i>Les structures et composantes paysagères</i>	115
III.4.4	<i>Analyse paysagère du site</i>	118
IV	SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ET RAISON DU CHOIX DU SITE	120
IV.1	Choix du site	121
IV.2	Analyse des configurations	121
V	QUALIFICATION DES IMPACTS	125
V.1	Impacts sur le milieu physique	127
V.1.1	<i>Impacts sur la topographie du site</i>	127
V.1.2	<i>Impacts sur les sols</i>	127
V.1.3	<i>Impacts sur les eaux souterraines</i>	129
V.1.4	<i>Impacts sur les eaux superficielles</i>	130
V.1.5	<i>Loi sur l'eau</i>	132
V.1.6	<i>Risques naturels et technologiques</i>	132
V.1.7	<i>Impacts sur le climat</i>	134
V.2	Impacts sur la santé	138
V.2.1	<i>Air</i>	138
V.2.2	<i>Bruit</i>	138
V.2.3	<i>Déchets</i>	139
V.2.4	<i>Effets d'optique</i>	140
V.2.5	<i>Champs électriques et magnétiques</i>	141
V.2.6	<i>Risques incendie et électrique</i>	141
V.3	Impacts sur le milieu naturel	142
V.3.1	<i>Impacts sur les zonages d'espaces remarquables</i>	142
V.3.2	<i>Impacts sur la Trame Verte et Bleue</i>	143
V.3.3	<i>Effets prévisibles sur la flore et la végétation</i>	143
V.3.4	<i>Impacts prévisibles sur la faune</i>	144

V.3.5	<i>Evaluation des incidences Natura 2000</i>	146
V.4	Impacts sur le milieu humain	153
V.4.1	<i>Contexte socio-économique</i>	153
V.4.2	<i>Tourisme et patrimoine culturel</i>	154
V.4.3	<i>Accessibilité</i>	154
V.4.4	<i>Urbanisme</i>	155
V.5	Impacts sur le patrimoine culturel et le paysage	156
V.5.1	<i>Enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité</i>	156
V.5.2	<i>Synthèse des enjeux paysagers</i>	163
V.5.3	<i>Réponses aux remarques des divers services du pôle Energie Renouvelables sur le patrimoine et le paysage</i>	165
VI	INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES - VULNERABILITE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURES	167
VII	PROJETS VOISINS EN COURS D'INSTRUCTION – EFFETS CUMULES	169
VIII	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DIFFERENTS PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES	171
IX	QUALIFICATION DES MESURES	176
IX.1	Mesures en faveur du milieu physique	178
IX.1.1	<i>Sol et géologie</i>	178
IX.1.2	<i>Eaux superficielles et captages d'alimentation en eau potable</i>	178
IX.2	Mesures en faveur du milieu humain et de la santé	181
IX.2.1	<i>Gestion des déchets</i>	181
IX.2.2	<i>Sécurité du personnel, des usagers et des habitats</i>	181
IX.3	Mesures en faveur du milieu naturel	184
IX.3.1	<i>Mesures d'évitement</i>	184
IX.3.2	<i>Mesures de réduction</i>	185
IX.3.3	<i>Mesures de compensation</i>	187
IX.3.4	<i>Mesures d'accompagnement pour l'intégration écologique du projet</i>	187
IX.3.5	<i>Impacts résiduels</i>	189
IX.4	Mesures en faveur du paysage et du patrimoine	191
IX.4.1	<i>Mesures de réduction en co-visibilité</i>	191
IX.4.2	<i>Mesures de réduction en inter-visibilité</i>	191
IX.5	Synthèse des mesures et coûts associés	192
X	ANALYSE DES METHODES UTILISEES	198
X.1	Milieu physique	199
X.1.1	<i>Géologie et topographie</i>	199
X.1.2	<i>Hydrogéologie et captages AEP</i>	199
X.1.3	<i>Hydraulique et hydrographie</i>	199
X.1.4	<i>Risques naturels</i>	199
X.1.5	<i>Risques technologiques et industriels</i>	199
X.1.6	<i>Climatologie</i>	199
X.2	Milieu naturel	200
X.2.1	<i>Prospections de terrain</i>	200
X.2.2	<i>Méthodologie d'inventaire</i>	200
X.2.2.1	<i>Habitats</i>	200
X.2.2.2	<i>Cartographie et caractérisation</i>	202
X.2.2.3	<i>Inventaires floristiques</i>	202
X.2.2.4	<i>Inventaires faunistiques</i>	202
X.2.3	<i>Méthodologie d'évaluation des enjeux écologiques</i>	206
X.2.3.1	<i>Préambule et vocabulaire</i>	206
X.2.3.2	<i>Rappels sur les protections réglementaires des espèces</i>	207
X.2.3.3	<i>Statuts de rareté et de menace des espèces</i>	208
X.2.3.4	<i>Définition des niveaux d'enjeu</i>	208
X.3	Milieu humain	212

X.3.1	Données socio-économiques	212
X.3.2	Activités humaines	212
X.3.3	Urbanisme et propriété foncière	212
X.3.4	Accessibilité	212
X.3.5	Qualité de l'air	212
X.4	Patrimoine et paysager	212
XI	SOURCES ET BIBLIOGRAPHIE	213

LISTE DES FIGURES

Figure II-1	: Localisation du site	16
Figure II-2	: Délimitation des aires d'étude	17
Figure II-3	: Vue aérienne du site potentiel d'implantation	18
Figure II-4	: Schéma des installations	20
Figure II-5	: Projet de reconversion du site en 2004	21
Figure II-6	: Irradiation globale annuelle en Europe (condition optimale) de 1996 à 2011	26
Figure II-7	: Cellule photovoltaïque (Source : EPIA)	27
Figure II-8	: Schéma de principe d'un parc photovoltaïque	27
Figure II-9	: Production PV 2014 par technologie	29
Figure II-10	: Garantie de performance de la technologie Total Solar	31
Figure II-11	: Évolution du coût et de la production de modules dans le monde	31
Figure II-12	: Evolution du parc solaire photovoltaïque en France en MWc	35
Figure II-13	: Évolution des tarifs d'achat de l'électricité photovoltaïque	36
Figure II-14	: Evolution des puissances raccordées par trimestre	36
Figure II-15	: Schéma des modules et vue de face des tables	38
Figure II-16	: Coupes des panneaux photovoltaïques	38
Figure II-17	: Plan du projet de parc photovoltaïque de Moussoulens	43
Figure III-1	: Extrait de la carte géologique locale	52
Figure III-2	: Contexte hydrologique et prélèvements d'eau	55
Figure III-3	: Cartographie des zones soumises aux risques de retraits et gonflements des argiles	56
Figure III-4	: Cartographie des risques industriels	58
Figure III-5	: Densité de foudroiement (Ng) en France	59
Figure III-6	: Irradiation globale annuelle de la France (condition optimale) reçue par les modules photovoltaïques entre 1998 et 2011	60
Figure III-7	: Rose des vents - Station de Carcassonne	62
Figure III-8	: Dépassement de la valeur cible en Ozone pour la protection de la santé humaine dans l'Aude (moyenne de 2013 à 2016)	63
Figure III-9	: ZNIEFF autour du site d'étude	67
Figure III-10	: Zonage Natura 2000 et Parcs Naturels régionaux autour du site d'étude	70
Figure III-11	: localisation des Espaces Naturels Sensibles et des zonages d'action des PNA autour du projet ...	72
Figure III-12	: Sites classés et sites inscrits autour du site étudié	74
Figure III-13	: Trame verte et bleue autour de la zone d'étude	76
Figure III-14	: Habitats observés sur l'aire d'étude immédiate	87
Figure III-15	: Zone humide connues à proximité du projet	88
Figure III-16	: Enjeux relatifs à la flore et aux habitats naturels	89
Figure III-17	: Enjeux de conservation liés à l'avifaune	92
Figure III-18	: Enjeux de conservation chiroptérologiques	95
Figure III-19	: Enjeux de conservation liés aux reptiles	97
Figure III-20	: Enjeux de conservation liés aux insectes	100
Figure III-21	: Enjeux de conservation liés à la faune	103
Figure III-22	: Répartition de la population par tranche d'âge lors des recensements de 2009 et 2014	104
Figure III-23	: Bâtiments du secteur	105
Figure III-24	: Répartition de la population de 15 à 64 ans par type d'activité en 2014	106

Figure III-25 : Carte des composantes agricoles locales.....	107
Figure III-26 : Parcelle concernée par le site potentiel d'implantation.....	109
Figure III-27 : Grands axes routiers – Commune de Moussoulens	110
Figure III-28 : Localisation du site.....	112
Figure III-29 : Cartographie de la plaine vallonnée du Carcassès.....	113
Figure III-30 : Cartographie du relief.....	114
Figure III-31 : Profil altimétrique du site – Nord/Sud.....	114
Figure III-32 : Evolution paysagère au fil du temps.....	115
Figure III-33 : Carte de l'occupation des sols	117
Figure III-34 : Carte des monuments historiques.....	118
Figure IV-1 : Premier projet envisagé par Total Solar (7,18 MWc)	121
Figure IV-2 : Plan de la variante 2	122
Figure IV-3 : Variante 3 , projet final par Total Solar (4 ,65 MWc).....	123
Figure V-1: Exposition des populations aux risques climatiques en 2015	135
Figure V-2: Population exposée aux risques climatiques 2014.....	136
Figure V-3 : Localisation du réseau Natura 2000 autour de la zone d'étude.....	149
Figure V-4 : Carte des inter-visibilités – Rayon de 1 km.....	157
Figure V-5 : Carte des inter-visibilités – Rayon de 3 km.....	159
Figure V-6 : Carte des inter-visibilités – Rayon de 5 km.....	162
Figure V-7: Photomontage du projet – Seul point de visibilité du site	164
Figure V-8 : Cartographie des enjeux des inter-visibilités.....	165
Figure IX-1 : Foncier acquis par la maîtrise d'ouvrage	187
Figure IX-1: Mesures paysagères de réduction.....	191

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Photographie II-1 : Vue aérienne du site en 1962	19
Photographie II-2 : Vue aérienne du site en 1979	19
Photographie II-3 : Vue des installations du site en 2002.....	20
Photographie II-4 : Centrale de Prieska – Afrique du Sud.....	23
Photographie II-5 : Centrale de Sunpower– Californie, USA.....	23
Photographie II-6 : Mise en place des panneaux photovoltaïques – Source : Total Solar	39
Photographie II-7 : Ligne de structure des panneaux – Source : Total Solar	39
Photographie II-8 Exemple de plateforme onduleur	40
Photographie II-9 : Vues du poste de livraison – Source : Total Solar	40
Photographie II-10 : Réalisation de fondations béton superficielles pour ancrage des structures	44
Photographie II-11 : Mise en place de pieux battus au sol pour ancrage des structures	44
Photographie III-1 : Pelouse à Orpins.....	83
Photographie III-2 : Pelouse calcaire et garrigue à Thym.....	83
Photographie III-3 : Garrigue à Dorycnie	83
Photographie III-4 : Pelouse calcaire et garrigue à Thym en bon état de conservation en dehors de la zone d'étude	83
Photographie III-5 : Friche à Inule visqueuse	83
Photographie III-6 : Friche à Fenouil	83
Photographie III-7 : Fourré méditerranéen dégradé.....	84
Photographie III-8 : Fourré méditerranéens en bon état de conservation	84
Photographie III-9 : Bosquet de peupliers	84
Photographie III-10 : Zone sans végétation	84
Photographie III-11 : Photo du site depuis le merlon sud.....	119
Photographie V-1 : Vue 5 - Depuis l'entrée du site vers les habitations au sud-est.....	157
Photographie V-2 : Vue 7 - Photo du site depuis les habitations au sud	158
Photographie V-3 : Vue 9 - Photo du site depuis l'ouest	158
Photographie V-4 : Vue 10 – Depuis le secteur nord, au niveau de la route impériale, à proximité de la carrière	158

Photographie V-5 : Vue 12 – Au nord-est, depuis la route impériale	159
Photographie V-6 : Vue 15 – Depuis des parcelles agricoles longeant la RD629, au sud de Moussoulens	160
Photographie V-7 : Vue 17 – Depuis la RD38, au sud-est de Moussoulens	160
Photographie V-8 : Vue 18 – Depuis la RD38, au sud-est de Moussoulens, sur la commune de Pézens	160
Photographie V-9 : Vue 19 – Depuis le nord-ouest, au-dessus du village de Montolieu	161
Photographie V-10 : Vue 20 – Depuis la RD20, au nord-ouest	161
Photographie V-11 : Vue 21 – Depuis la RD48 en direction du site d'étude au niveau de la Plaine de Moussoulens	161
Photographie V-12 : Vue 22 – Depuis le sud-ouest, au niveau du lieu-dit «Fongayraud » (Alzonne)	162

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I-1 : Liste des bureaux d'études.....	14
Tableau II-1 : Émissions de CO2 selon différentes filières - (Source : Étude ACV – DRD, 2010)	32
Tableau II-2 : Utilisations des ressources naturelles par le projet de parc photovoltaïque.....	32
Tableau II-3 : Puissance photovoltaïque connectée et cumulée en union européenne en 2015 et 2016 (estimation) en MWc	33
Tableau II-4 : Principales caractéristiques techniques de la centrale	42
Tableau II-5 : Résidus et émissions attendus en phase travaux et phase de fonctionnement du projet	47
Tableau II-6 : Description du démantèlement d'une centrale photovoltaïque	48
Tableau III-1 : Rafale maximale de vent (Rm en km/h) et nombre moyen de jours avec des rafales supérieures à 100,8 km/h - (Source : www.infoclimat.fr et www.lameteo.org)	58
Tableau III-2 : Nombre de jour d'orage (Nk) - (Source : www.infoclimat.fr).....	59
Tableau III-3 : Températures moyennes mensuelles en °C sur la période 1981-2010 sur la station de Carcassonne-Salvaza (Source : Infoclimat)	61
Tableau III-4 : Hauteur moyenne des précipitations mensuelles en mm sur la période 1981-2010 sur la station de Carcassonne-Salvaza - (Source Infoclimat).....	61
Tableau III-5 : Fréquence des vents par vitesse - Station de Carcassonne - Source météo France	61
Tableau III-6 : Concentration atmosphérique mesurée en 2014 sur le secteur de Carcassonne, source Atmo Occitanie	63
Tableau III-7 : Date de la prospection de terrain	64
Tableau III-8 : ZNIEFF à proximités de la zone d'étude	66
Tableau III-9 : Habitats naturels recensés lors des prospections.....	78
Tableau III-10 : Habitats naturels recensés présentant des enjeux de conservation	85
Tableau III-11 : Utilisation de la zone par les oiseaux nicheurs recensés	90
Tableau III-12 : Enjeux de conservation et de protection liés à l'avifaune potentielle et recensée	91
Tableau III-13 : Enjeux de conservation et de protection liés aux mammifères terrestres avérés et potentiels .	93
Tableau III-14 : Listes d'espèces recensées et potentielles de chiroptères	94
Tableau III-15 : Enjeux de conservation et de protection liés aux amphibiens recensés et potentiels	96
Tableau III-16 : Enjeux de conservation liés aux reptiles potentiels	97
Tableau III-17 : Enjeux de conservation des insectes recensés et potentiels	99
Tableau III-18 : Enjeux de conservation et de protection de la faune recensée dans la zone d'étude.....	101
Tableau III-19 : Enjeux de conservation et de protection de la faune recensée dans la zone d'étude.....	102
Tableau III-20 : Établissements actifs par secteur d'activité au 31 décembre 2015 (Source : INSEE).....	106
Tableau III-21 : Postes salariés par secteur d'activité au 31 décembre 2015 (Source : INSEE).....	106
Tableau IV-1 : Synthèse des variantes	123
Tableau IV-2 : Tableau d'analyse des variantes	123
Tableau V-1 : Description synthétique du site Natura 2000	150
Tableau V-2 : Habitats inscrits à l'Annexe 1 de la ZSC.....	150
Tableau V-3 : Espèces inscrites à l'Annexe 2 de la ZSC	151
Tableau VI-1 : Présentation des catastrophes majeures pouvant avoir lieu.....	168
Tableau IX-1 : Mesures d'atténuation.....	184
Tableau IX-2 : Période de reproduction des espèces de la faune identifiée sur le site	185
Tableau IX-3 : Protocole à suivre dans le cadre du suivi en exploitation.....	189

Tableau IX-4 : Surfaces détruites et impacts résiduels pour chaque taxon concerné	190
Tableau IX-2 : Tableau de synthèse des impacts et des mesures	193
Tableau IX-6 : Tableau de synthèse des mesures et coûts associés.....	197
Tableau IX-7 : Tableau de synthèse des mesures écologiques et coûts associés	197
Tableau X-1 : Chronologie et objectifs des relevés naturalistes	200
Tableau X-2 : Critères définissant les statuts sur site de l'avifaune	205
Tableau X-2 : Grille d'évaluation des enjeux floristiques en fonction de quelques paramètres présentés.....	210
Tableau X-3 : Grille d'évaluation des enjeux faunistiques en fonction de quelques paramètres présentés	211

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Courrier de cessation d'activité de la SACER
- Annexe 2 : Plan de masse du projet d'aménagement
- Annexe 3 : Diagnostique écologique, évaluation des impacts et définition des mesures ERC – Ecotone
- Annexe 4 : Règlement de la zone N du PLU de Moussoulens
- Annexe 5 : Etude paysagère – Bureau d'études 2Br

I AVANT-PROPOS

La présente étude d'impact fait partie du dossier de demande de permis de construire réalisés pour le projet d'implantation d'un parc photovoltaïque au sol de 4,65 MWc sur 6 ha au niveau de la commune de Moussoulens dans le département de l'Aude (11).

La réalisation de cette étude est à l'initiative de Total Solar. Les coordonnées du maître d'ouvrage sont les suivantes :

TOTAL SOLAR

SIEGE SOCIAL - Tour CBX

1 passerelle des reflets

92 400 Courbevoie La Défense

France

I.1 Contexte réglementaire de l'étude d'impact

Selon l'article L.122-2 du Code de l'Environnement, seuls les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements mentionnés en annexe de cet article sont soumis à étude d'impact. La catégorie d'aménagements, d'ouvrages et de travaux N°30 de cette annexe concerne les « Ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol ». La procédure de l'étude d'impact est applicable pour les installations « d'une puissance égale ou supérieure à 250 KWc ». La puissance du projet présenté ici est d'environ 4,646 MWc, son installation doit donc faire l'objet d'une procédure de permis de construire, d'étude d'impact et d'enquête publique.

L'étude d'impact a pour objet de situer le projet au regard des préoccupations environnementales. Conçue comme un outil d'aménagement et d'aide à la décision, elle permet d'éclairer le maître d'ouvrage sur la nature des contraintes à prendre en compte en lui assurant le contrôle continu de la qualité environnementale du projet.

Elle a aussi pour objectif d'éclairer l'autorité environnementale sur la nature et le contenu de la décision à prendre. L'étude d'impact aide l'autorité compétente à prendre une décision et, le cas échéant, à déterminer les conditions environnementales de l'autorisation du projet. Enfin, il s'agit d'un outil d'information et de communication à destination du public.

L'étude prend en compte les textes réglementaires suivants :

- le **décret n°2016-1110 du 11 août 2016** à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementales des projets, plans et programmes, réforme le contenu et le champ d'application des études d'impact sur l'environnement des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements. Désormais, seuls sont soumis à étude d'impact les projets mentionnés en annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement. En fonction de seuils qu'il définit, le décret impose soit une étude d'impact obligatoire en toutes circonstances, soit une étude d'impact au cas par cas, après examen du projet par l'autorité de l'Etat compétente en matière d'environnement. Il définit également le contenu du « cadrage préalable » de l'étude d'impact, qui peut être demandé par le maître d'ouvrage à l'autorité administrative compétente pour autoriser les projets. La notice d'impact précédemment imposée pour certaines catégories de projets disparaît.
- le **décret n°2017-81 du 26 janvier 2017** relatif à l'autorisation environnementale des projets soumis à autorisation au titre de la législation sur l'eau ou de la législation des installations classées pour l'environnement.
- le **décret n°2017-626 du 25 avril 2017** relatif aux procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement et modifiant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale de certains projets, plans et programmes. Ce décret prévoit les mesures réglementaires d'application de l'ordonnance n° 2016-1060 du 3 août 2016 portant réforme des procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement, prise en application du 3° du I de l'article 106 de la loi n° 2015-990 du 6 août 2015 pour la

croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques. Il modifie également diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale ou à la participation du public au sein de différents codes.

I.2 Contenu de l'étude d'impact

I- Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

II.- L'article R.122-5 du Code de l'Environnement fixe le contenu d'une étude d'impact, en rappelant qu'il doit être proportionnel à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet en relation avec l'importance des travaux et aménagements projetés et avec leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine :

D'après ce texte, l'étude d'impact doit présenter :

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

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

- une description de la localisation du projet ;
- une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

Pour les installations relevant du titre 1er du livre V du présent code et les installations nucléaires de base mentionnées à l'article L. 593-1, cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application des articles R. 181-13 et suivants et de l'article 8 du décret n° 2007-1557 du 11 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives ;

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

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

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

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une 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 ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
g) Des technologies et des substances utilisées.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact.

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement fixe le contenu d'une étude d'impact, en rappelant qu'il doit être proportionnel à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet en relation avec l'importance des travaux et aménagements projetés et avec leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine :

III.- Pour les projets soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut étude d'incidence si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 181-14.

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

V.- Afin de veiller à l'exhaustivité et à la qualité de l'étude d'impact :

- a) Le maître d'ouvrage s'assure que celle-ci est préparée par des experts compétents ;
- b) L'autorité compétente veille à disposer d'une expertise suffisante pour examiner l'étude d'impact ou recourt si besoin à une telle expertise ;
- c) Si nécessaire, l'autorité compétente demande au maître d'ouvrage des informations supplémentaires à celles fournies dans l'étude d'impact, mentionnées au II et directement utiles à l'élaboration et à la motivation de sa décision sur les incidences notables du projet sur l'environnement prévue au I de l'article L. 122-1-1.

I.3 Présentation des bureaux d'études

Le montage du présent dossier a été réalisé par Tauw France. La réalisation de l'étude d'impact complète a nécessité la participation de plusieurs bureaux d'études spécialisés présentés dans le tableau suivant.

Tauw France est un Bureau d'Études et de Conseil, filiale française du groupe néerlandais Tauw. Le Groupe est spécialisé à l'échelle internationale dans le management et la préservation de l'Environnement et de l'Ingénierie civile. Tauw France est présent en France depuis plus de 15 ans et ses équipes sont réparties sur 5 sites : Bordeaux, Paris, Douai, Dijon et Lyon.

Il assiste et conseille les industriels, les pouvoirs publics, les investisseurs et les collectivités locales dans le développement durable de l'environnement et de l'aménagement du territoire.

Ses principaux domaines d'intervention sont : les audits environnementaux, les études réglementaires, les études Sites et Sols pollués, l'hydrogéologie, les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, la gestion des écosystèmes et la surveillance des rejets.

Tauw France traite des sujets divers et variés, tels que le montage de dossiers réglementaires (Loi sur l'Eau, Études d'Impact, dossier ICPE, bilan de fonctionnement, mémoire de cessation d'activités, Études de Danger, Étude des Risques Sanitaires), les études hydrogéologiques (liées à la ressource ou aux impacts sur les eaux souterraines), les expertises en matière de sites et sols pollués (prélèvement, analyses et maîtrise d'œuvre complète), les études écologiques (inventaires faune/flore, incidence Natura 2000).

Tableau I-1 : Liste des bureaux d'études

BUREAUX D'ÉTUDES	DOMAINES DE COMPÉTENCES
<p>TAUW France 120 avenue Jean Jaurès 69 007 LYON Tél : 04 37 65 15 55 Contacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Claire DUROUX, Ingénieur d'études, spécialisée en sites et sols pollués, environnement et étude d'impact • Anthony GUERARD, Chef de projets, spécialisé en écologie ; • Alice BOUVIER, Chef de projets, spécialisée en étude d'impacts • Marie-Laure BONNEFOY, Ingénieur écologue. 	 <p>Montage global du dossier d'étude d'impact sur l'environnement</p> <p>Pré-diagnostic écologique (habitat/faune/flore)</p>
<p>ECOTONE 4065 route de Baziège 31 670 LABÈGE Tél. : 05.61.73.22.74 Contacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sylvie COUSSE, directrice technique, en charge de la coordination des différents intervenants et du contrôle-qualité du travail et des productions ; • Juliana IENCIU, chef de projets flore et habitats naturels, en charge des prospections floristiques et sur les habitats naturels, et de la rédaction du pré-diagnostic. 	 <p>Etude d'impact écologique</p>
<p>2Br - S.C.P. BERNARD, RAMEL et BOUILHOL Architectes D.P.L.G. - Urbaniste - Paysagiste 582 allée de la Sauvegarde 69009 LYON Tél : 04 78 83 61 87 Contacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simon OLIVIER et Gilles BERNARD, architectes D.P.L.G paysagistes 	 <p>Étude paysagère et prises de vues</p>
<p>TOTAL SOLAR 12, Allée du Levant 69890 La Tour-de-Salvagny FRANCE Tél : 04 88 80 90 50 Contacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marine MARAN, développement de projet et instruction de permis • Mathieu LE GUENNEC, développement technique de projet 	 <p>Conception, réalisation du projet Photomontages</p>

II PRESENTATION DU PROJET

II.1 Localisation géographique du projet

Le projet de centrale solaire photovoltaïque se situe dans le département de l'Aude (11), au nord du centre-ville de la commune de Moussoulens, appartenant à la communauté d'Agglomération de Carcassonne.

Le site global est localisé à environ :

- plus de 200 m au sud-est de la limite communale avec le village de Montolieu ;
- moins de 300 m au sud d'une carrière en activité ;
- 500 m au nord du centre-ville de Moussoulens ;
- plus de 1,5 km au nord-est d'un ancien aérodrome reconvertit en parc photovoltaïque ;
- plus de 12 km au nord-ouest du centre-ville de Carcassonne.



Figure II-1 : Localisation du site
 (Source : extrait de carte IGN)

Le site potentiel d'implantation s'étend sur une surface de 6 ha, au lieu-dit La Garouselle, au droit d'une ancienne plateforme d'enrobage. L'accès au site se fait par la route Impériale reliant le centre-ville de Moussoulens.

II.2 Délimitation des aires d'études

Quatre aires d'étude sont définies pour la réalisation de l'étude d'impact :

- une aire d'étude « immédiate » (AEI) correspondant à l'aire d'emprise de la centrale photovoltaïque et de ses aménagements soit une surface de 6 ha. Les prospections écologiques ont été réalisées sur l'aire d'étude immédiate. Toutefois, des observations en périphérie ont été effectuées afin de tenir compte des éventuelles sensibilités écologiques voisines, notamment pour les rapaces ;
- une aire d'étude « rapprochée » (AER), correspondant à une zone d'étude de 2 km autour de l'AEI afin de réaliser les inventaires des milieux naturels, des terres agricoles et forestières, du voisinage, des zones habitées. Il s'agit des abords de l'AEI ;
- une aire d'étude « éloignée » (AEE), élargie à la commune et aux communes limitrophes pour l'étude de l'environnement du site (milieu physique et milieu humain). En effet, les impacts du projet sur les milieux physiques (sol, eau souterraine et superficielle, ressource en eau, air, etc.) et humains (activités et loisirs, patrimoine culturel, etc.) doivent être appréciés à l'échelle de la commune, et étendus aux communes limitrophes. C'est également la zone utilisée pour l'analyse des enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité pour l'étude paysagère. Compte tenu de la nature du projet, un rayon de 5 km aux alentours du site a été retenu en première approche ;
- une aire d'étude « patrimoniale » (AEP), il s'agit d'un périmètre de 10 km autour de l'AEI qui permettra de définir le patrimoine naturel général du secteur.

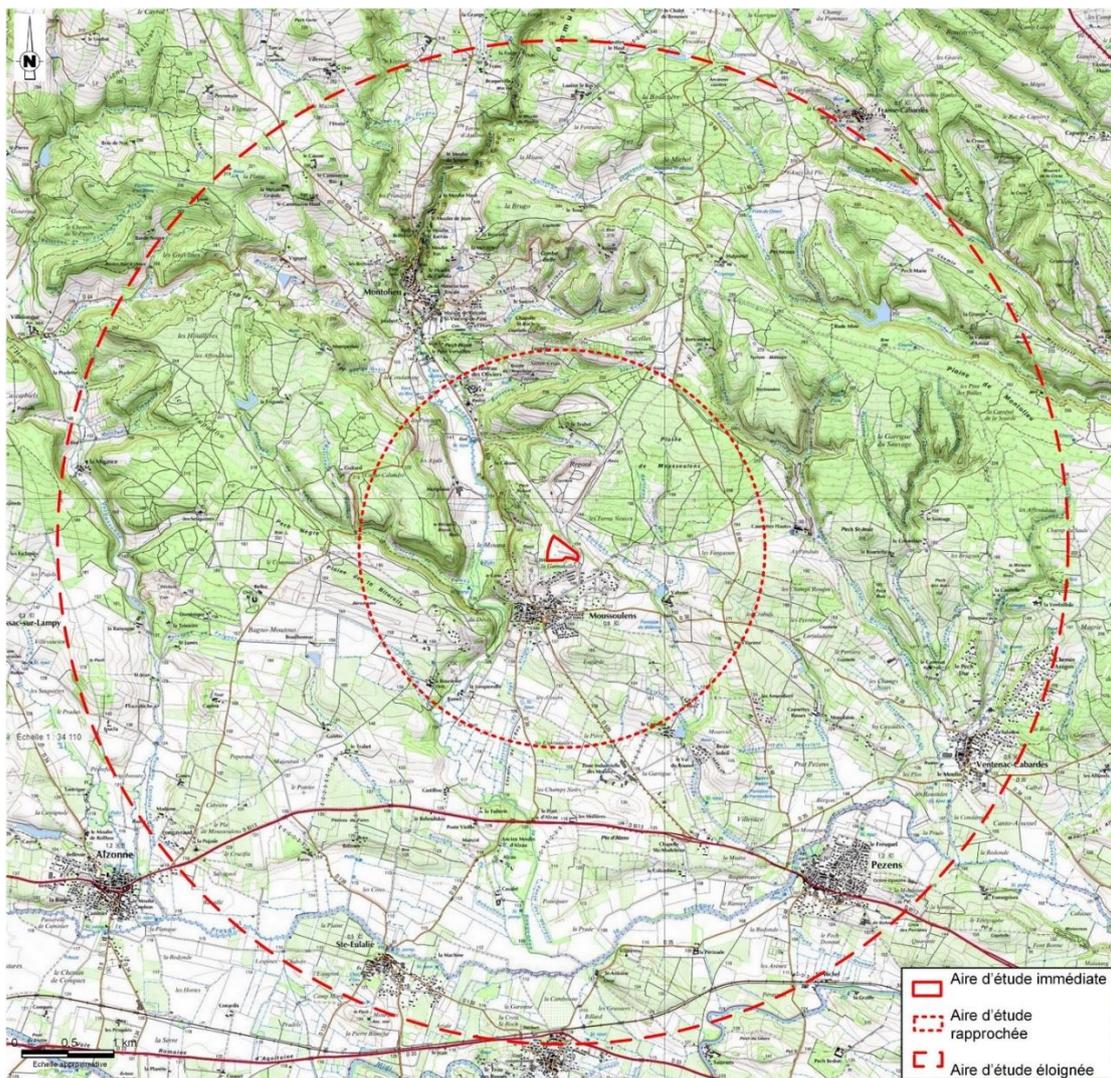


Figure II-2 : Délimitation des aires d'étude
(Source : IGN)

II.3 Etat et historique du site

II.3.1 Etat actuel du site

Le projet de centrale solaire photovoltaïque se situe dans le département de l'Aude (11), sur la commune de Moussoulens. Le site d'implantation potentiel d'une surface de 8,97 ha est situé en zone rurale, sur la partie extérieure de l'agglomération de Carcassonne.

Le terrain est de topographie globalement plane avec une très légère déclinaison vers l'entrée du site (sud-est). Le site est entouré de merlons de terres de 2,3 à 2,6 m de haut, constitués de matériaux terreux, de graves, de croutes d'enrobés et autres matériaux inertes.

L'accès principal au site se fait par une barrière le long de la route impériale.

Le site prévu pour l'implantation du projet est actuellement une friche industrielle non utilisée depuis le début des années 2000 après la cessation d'activité d'une centrale d'enrobage. Une petite structure métallique et des fûts rouillés sont encore présents, dernières traces des activités passées.

Le sol est constitué sur une partie d'une couche de bitume dégradée liée aux activités passées du site. Des arbres et des buissons sauvages sont présents ponctuellement. Aucune infrastructure n'est présente.



*Figure II-3 : Vue aérienne du site potentiel d'implantation
(Source : Géoportail)*

II.3.1 Historique

Le site a été aménagé en 1970 par la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) de l'Aude pour la création d'une plateforme de stockage de matériaux. La zone était initialement recouverte par la garrigue.



Photographie II-1 : Vue aérienne du site en 1962
(Source : IGN)

En 1971, la société niçoise Etablissement Martin a exploité sur le terrain un poste mobile d'enrobage à chaud. En 1974, la société SACER a repris l'exploitation du site et a permis l'implantation de différents postes mobiles d'enrobage et le stockage divers matériaux (granulats notamment) en vue de la création de la route nationale 113 (actuelle D6113) reliant Narbonne à Toulouse.



Photographie II-2 : Vue aérienne du site en 1979
(Source : IGN)

La SACER a racheté le foncier du site en 1996. Le site a été déclaré comme installation classée pour la protection de l'Environnement (ICPE) au titre de la réglementation en vigueur à l'époque et disposait d'un arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter. La plateforme disposait également de postes mobiles de malaxage et d'enrobage à froid.

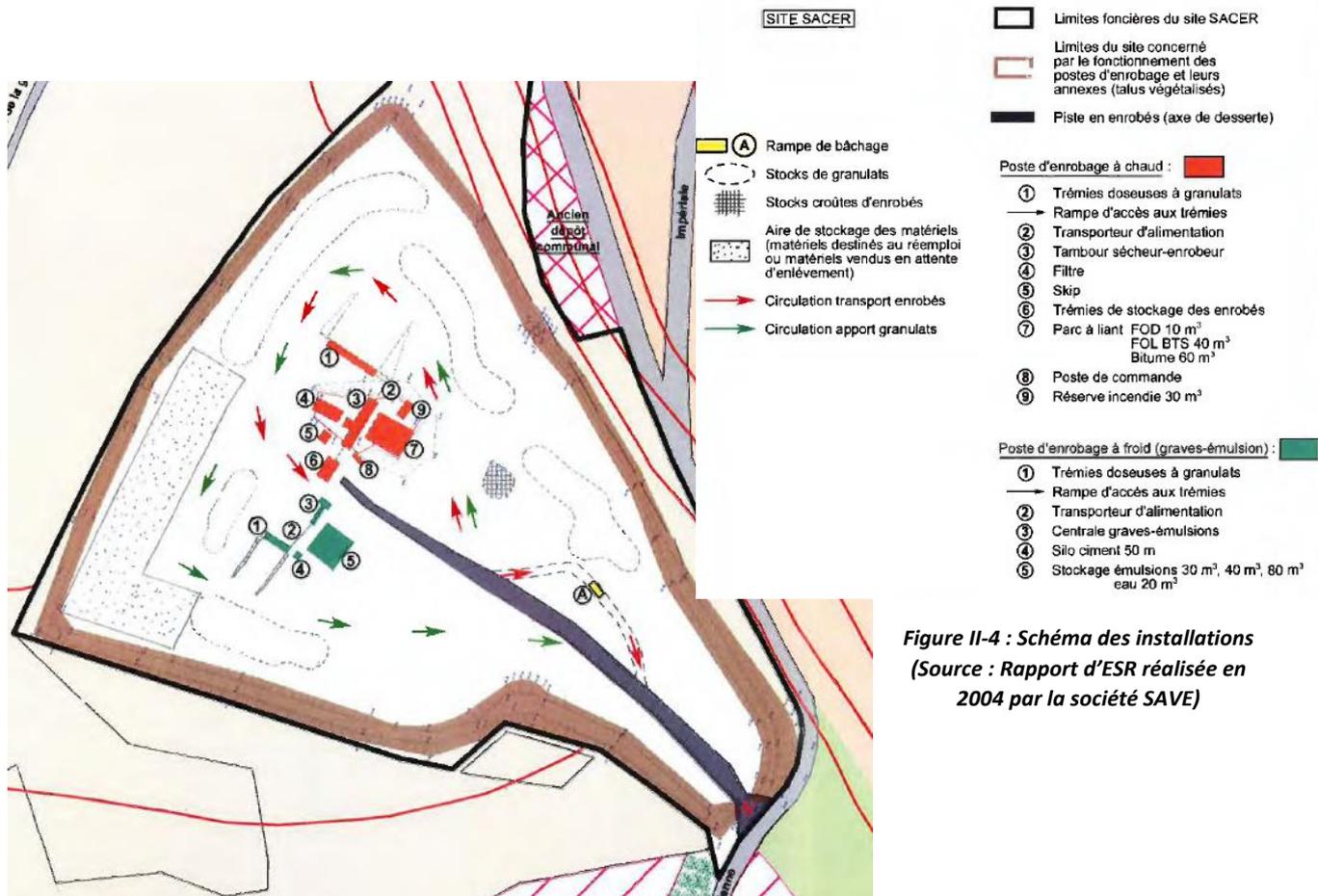
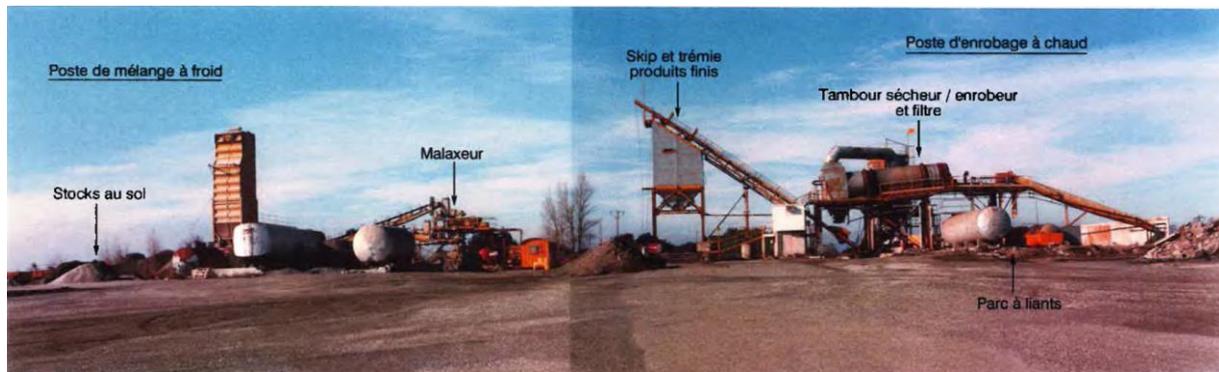


Figure II-4 : Schéma des installations
 (Source : Rapport d'ESR réalisée en 2004 par la société SAVE)



Photographie II-3 : Vue des installations du site en 2002
 (Source : Rapport d'ESR réalisée en 2004 par la société SAVE)

Après une trentaine d'années de fonctionnement, le poste d'enrobage a été définitivement mis à l'arrêt en 2001. La société SACER a, par la suite, procédé à une cessation d'activité pour un démantèlement total des installations en 2003.

Lors des années d'activités du site, de nombreuses installations présentes disposaient de produits dangereux susceptibles d'engendrer une pollution des sols. Des investigations ont été réalisées en mars et août 2003 par un bureau d'études spécialisé au droit de l'ancienne plateforme de l'enrobage à chaud. Elles ont permis d'identifier la présence d'une pollution des remblais par les hydrocarbures au droit de l'ancienne centrale d'enrobé à chaud, limitée en profondeur par la présence d'un substrat calcaire peu perméable. Près de 62 tonnes (+/- 40 m³) de terres impactées ont été évacuées vers un centre adapté durant l'été 2003.

Le récépissé de cessation d'activité a été délivré le 26 octobre 2005 par la préfecture. Le document précise que « le site ne présente plus de dangers ou inconvénients pour les intérêts visés à l'article L 511-1 du Code de l'Environnement » (article définissant les installations soumises à la réglementation des ICPE).

Aucune autre activité n'a succédé à l'ICPE. Le site est actuellement en friche et non exploité. Il est la propriété de la société Colas, société mère de la SACER.

II.3.2 Scénario de référence et évolution probable du terrain en l'absence de mise en œuvre du projet

L'analyse de l'évolution probable du terrain en absence de la mise en œuvre du projet provient de deux composantes :

1. la nature du terrain d'accueil ;
2. la possibilité d'installation d'autres projets ou d'autres usages.

➤ Nature du terrain d'accueil

Le site est actuellement dénué de toute activité et sans entretien. Un merlon périphérique dominant une zone de plaine en friche est présent. La bordure nord est composée de fourrés sur une zone en forte pente.

➤ Possibilité d'installation d'autres projets

Le dossier de cessation d'activité réalisé pour le compte de la SACER, dernier exploitant du site, a été réalisé en vue d'une reconversion industrielle du site. Le projet prévoyait la création d'une aire de transit de matériels et de matériaux nobles (granulats). Le projet a été abandonné.

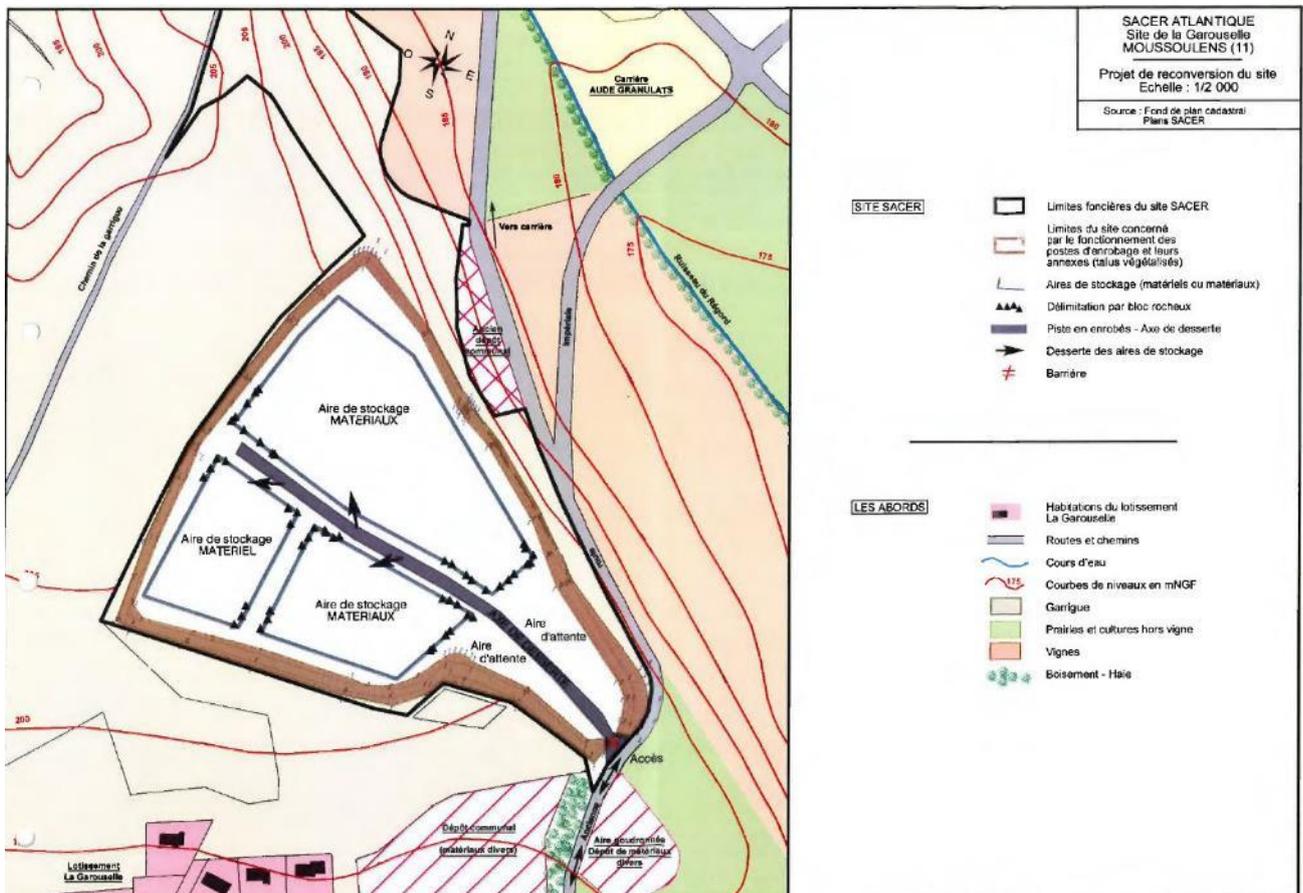


Figure II-5 : Projet de reconversion du site en 2004
 (Source : Géoportail)

La société Colas, société Mère de la SACER et propriétaire du site, n'a jamais porté d'autre projet.

Le site est actuellement localisé en zone naturelle et forestière (N) au Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Moussoulens. Le document d'urbanisme sera prochainement revu afin de passer le site en zone Nph. Ce zonage permettra uniquement l'installation de structures agricoles ou de centrales photovoltaïque. L'état actuel du site ne permet pas l'implantation d'une surface agricole étant donné la présence d'enrobés de surface et de remblais de mauvaise qualité sur toute la surface du site.

II.4 Le maître d'ouvrage : Total Solar

II.4.1 Présentation de Total Solar

Le projet est développé par Total Solar, filiale de Total, créée en 2016 afin de différencier la production des panneaux photovoltaïques par Sunpower, autre filiale de Total, du développement des parcs photovoltaïques. Total Solar est dédiée au développement, au financement, à la construction et à l'exploitation-maintenance d'actifs de production d'énergie renouvelable en France et à l'étranger.

La société fait partie des leaders mondiaux pour les solutions photovoltaïques à haut rendement pour les particuliers, les entreprises, les pouvoirs publics, les bâtiments commerciaux et les gestionnaires de réseau.

Au niveau mondial Total Solar dispose d'un pipeline de centrales de plus de 7 GW répartis dans plus de 25 pays et dont la majeure partie se situe aux Etats-Unis.

II.4.2 Les réalisations solaires au sol

➤ Centrale photovoltaïque de Prieska – Sunpower – Afrique du sud

C'est une des références majeures des projets solaires sur le continent africain et lauréat à l'AO national. Sunpower est constructeur et opérateur. Le projet atteint une capacité totale de 86 MWc.



*Photographie II-4 : Centrale de Prieska – Afrique du Sud
(Source : Total Solar)*

➤ Centrale photovoltaïque Solar Star – USA - Sunpower

Elle est l'une des plus grandes centrales photovoltaïques au monde. Elle s'étend sur près de 1 400 ha et comporte près de 1 782 000 panneaux pour une puissance totale de 747 MWc.



*Photographie II-5 : Centrale de Sunpower – Californie, USA
(Source : Total Solar)*

Total Solar est en cours de développement en France. Le projet Total La Mède (Bouches-du-Rhône) utilisant la technologie Total Solar a été parmi les lauréats de l'AO CR3 pour une puissance installée de 7,5 MWp, il est en cours de finalisation avec une mise en service prévue pour 2018. De même, le projet de La Sarra, retenu lors de l'AO CRE3 ZNI, devrait voir son lancement courant 2018.

II.5 Généralités sur l'énergie solaire

II.5.1 Rayonnement solaire, une énergie renouvelable à très long terme

L'énergie solaire a directement pour origine l'activité du soleil. Le soleil émet un rayonnement électromagnétique dans lequel on trouve notamment les rayons gamma, X, la lumière visible, l'infrarouge, les micro-ondes et les ondes radios en fonction de la fréquence d'émission. Tous ces rayonnements émettent de l'énergie. Sur la surface de la Terre, les types de rayonnements sont diffus, direct ou émis par une surface réfléchissante. L'irradiation solaire est la quantité d'énergie du soleil reçue par une surface donnée, exprimée couramment en kWh/m².

Le rayonnement solaire qui parvient sur la Terre en un an représente plus de 10 000 fois la consommation mondiale d'énergie annuelle, toutes formes et usages confondus. La durée de vie prévisible du soleil est de 5 milliards d'années.

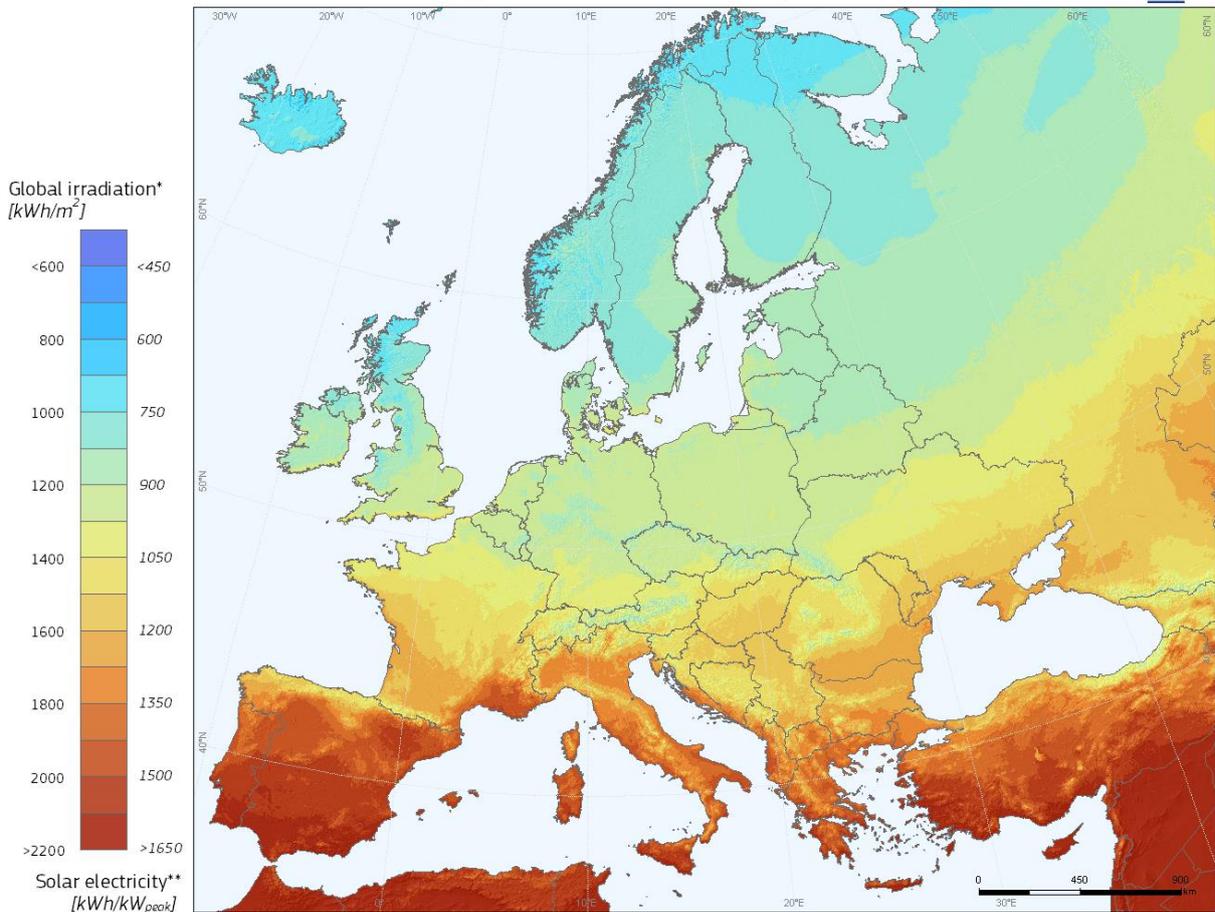
« Énergie renouvelable et Énergie propre »

Une **énergie renouvelable** est une source d'énergie se renouvelant assez rapidement pour être considérée comme inépuisable à l'échelle de temps humaine. Les énergies renouvelables sont issues de phénomènes naturels réguliers ou constants provoqués principalement par le soleil et la terre. Ce sont des énergies dites "flux" par opposition aux énergies "stock", elles-mêmes constituées de gisements limités de combustibles fossiles : pétrole, charbon, gaz, uranium.

Une **énergie propre ou énergie verte** est une source d'énergie primaire qui produit une quantité faible de polluants lorsqu'elle est transformée en énergie finale puis utilisée comme telle.

L'énergie solaire est considérée comme une énergie renouvelable et propre.

Photovoltaic Solar Electricity Potential in European Countries



* Yearly sum of global irradiation incident on optimally-inclined south-oriented photovoltaic modules

**Yearly sum of solar electricity generated by optimally-inclined 1kW_p system with a performance ratio of 0.75

© European Union, 2012
PVGIS <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Authors: Thomas Huld, Irene Pinedo-Pascua
EC - Joint Research Centre
In collaboration with: CM SAF, www.cmsaf.eu

Legal notice: Neither the European Commission nor any person acting on behalf of the Commission is responsible for the use which might be made of this publication.

Figure II-6 : Irradiation globale annuelle en Europe (condition optimale) de 1996 à 2011
(Source : PVGIS, 2012)

Le territoire français offre des niveaux variés d'irradiation globale qui restent plus intéressants que ceux identifiés en Allemagne, pourtant premier pays européen en puissance installée de parc photovoltaïque en 2016 (38 200 Mwc).

II.5.2 Énergie solaire photovoltaïque

➤ Définition

Le rayonnement solaire peut être utilisé pour produire soit de la chaleur (solaire thermique) soit de l'électricité (solaire photovoltaïque).

Le mot « photovoltaïque » est la combinaison de deux mots: « photo », mot d'origine grecque qui signifie lumière; et « voltaïque », qui vient de « volt » et représente l'unité utilisée pour mesurer le potentiel électrique.

L'effet photovoltaïque est obtenu par la transformation d'ondes lumineuses en courant électrique. Au cœur de ce principe se trouve un matériau semi-conducteur capable de libérer des électrons.

Une cellule photovoltaïque est composée de deux couches de semi-conducteurs, l'une chargée positivement, l'autre négativement. Quand le semi-conducteur reçoit les photons du rayonnement solaire, ceux-ci libèrent une

partie des électrons de sa structure : le champ électrique présent entre ses couches positives et négatives capte ces électrons libres, créant ainsi un courant électrique continu.

Plus le flux de lumière est important, plus forte est l'intensité du courant électrique généré.

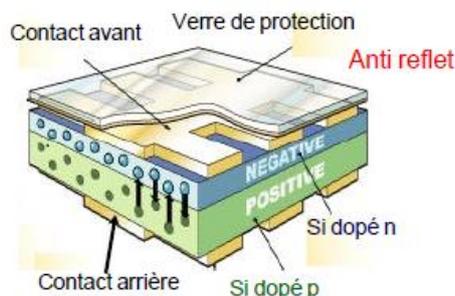


Figure II-7 : Cellule photovoltaïque (Source : EPIA)

Une cellule photovoltaïque ne génère qu'une petite quantité d'électricité. Assemblées en série, elles forment des modules qui permettent de fournir la puissance de sortie nécessaire à l'alimentation des équipements électriques de tensions standards.



« Tension électrique »

La Tension électrique : différence de potentiel entre deux points d'un appareil ou d'un circuit électrique. La tension se mesure en **Volt**.

La Puissance : quantité d'électricité consommée instantanément par un appareil ou délivrée instantanément par une source d'énergie, sous un courant et une tension électrique donnés. La puissance se mesure en **Watt**.

Le Watt (W) : unité internationale de mesure de la puissance, symbole (W). 1 Watt correspond à un courant de 1 Ampère sous une tension de 1 Volt. 1 000 W = 1 kW.

Le Watt-crête (Wc) mesure la puissance théorique maximale qu'un module ou qu'une installation peut produire dans des conditions standard d'ensoleillement (exposition perpendiculairement à un rayonnement solaire de 1 000 W/m²).

➤ Fonctionnement d'une centrale photovoltaïque au sol

Le rayonnement du soleil sur les modules photovoltaïques est transformé en courant électrique continu acheminé vers un onduleur.

L'onduleur convertit cette électricité en courant alternatif compatible avec le réseau. Un transformateur élève la tension avant l'injection de l'électricité par câble jusqu'au réseau public.

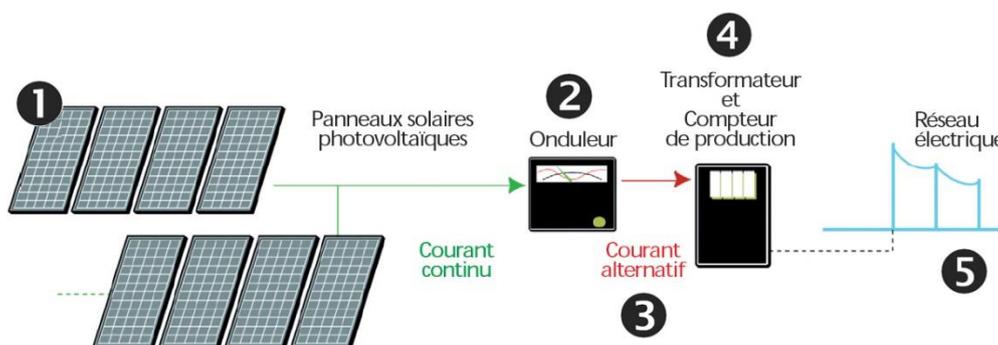


Figure II-8 : Schéma de principe d'un parc photovoltaïque

En pratique, la puissance délivrée par un module varie en fonction de l'énergie solaire reçue qui dépend du jour, de l'heure, de la météo, de l'orientation du système et de sa température. La puissance-crête n'est que rarement atteinte par le module au cours de sa vie en fonctionnement.

L'implantation des panneaux solaires doit éviter les effets de masque qui peuvent limiter le rayonnement solaire.

La production photovoltaïque dépendra de l'irradiation reçue, de la puissance crête des modules et du rendement du système (prise en compte notamment des pertes câbles entre les modules et le point d'injection du courant alternatif).

➤ Les technologies des modules photovoltaïques

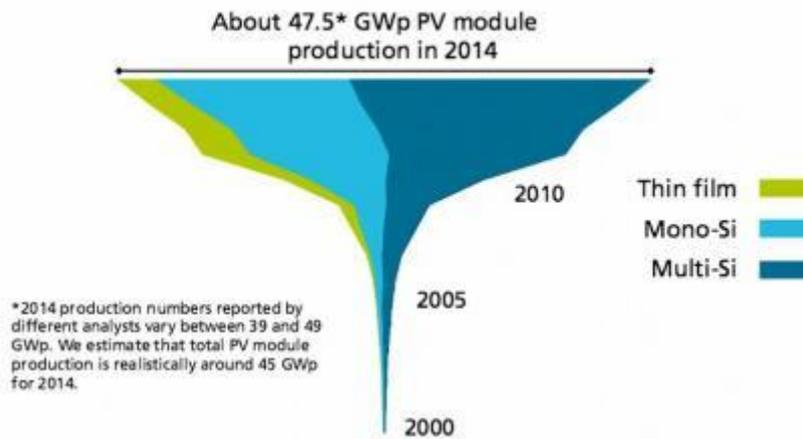
Il existe actuellement trois grandes technologies de fabrication des modules photovoltaïques :

- **les technologies cristallines** qui utilisent des cellules plates extrêmement fines (150 à 200 μm , soit 0,15 à 0,2 mm), découpées dans un lingot obtenu par fusion et moulage, puis connectées en série les unes aux autres pour être finalement posées et collées sur la face arrière du verre de protection du module. La matière première est toujours le silicium (Semi-conducteur abondamment présent sur la croûte terrestre et dans le sable).
 - **modules monocristallins** (aspect uniforme gris bleuté ou noir), qui ont les meilleurs rendements de conversion de l'énergie (13 à 15 %) (source : European Photovoltaic Industry Association, EPIA),
 - **modules polycristallins** (plusieurs cristaux assemblés, généralement bleus, aspect d'une mosaïque), qui ont un rendement un peu moindre (environ 12 à 14 %) (source : EPIA),
- **les technologies "couches minces"** qui consistent à déposer sous vide sur un substrat (verre, métal, plastique, ...) une fine couche uniforme composée d'un ou plus souvent de plusieurs matériaux réduits en poudre.
 - modules à **silicium amorphe**, qui affichent un rendement plus faible, de l'ordre de 6 à 9 %,
 - modules réalisés à base de **Tellure de Cadmium** ou d'alliages de Cuivre Indium Galium Sélénium, qui offrent des rendements compris entre 6 et 10 %, soit 60 à 100 Wc par m^2 , mais également des coûts au Wc inférieurs
- **les cellules à base de photovoltaïque organique**, segment sur lequel la recherche s'intensifie dans la perspective de produire des cellules à très bas coût pour des applications nouvelles. Leur principe de fonctionnement est basé sur les cellules à colorant de Michaël Grätzel avec des variations sur le type de matériaux utilisés. Avec des rendements de l'ordre de 3 à 5 %, leur point faible reste aujourd'hui encore leur durée de vie limitée.

Les cellules à couche mince nécessitent moins de matériaux et consomment moins d'énergie lors de leur fabrication. Leurs rendements étant toutefois inférieurs à ceux des cellules en silicium cristallin, on leur a jusqu'à présent préféré des cellules solaires en silicium monocristallin ou polycristallin pour la réalisation d'installations photovoltaïques au sol.

Bien que plus ancienne, les cellules au silicium cristallin représente encore 90 % des parts de marché du fait de sa robustesse et de ses performances (rendement modules allant de 12 à 20 % pour une durée de vie de 30 ans environ) ainsi que des investissements importants qui lui ont été destinés, que ce soit pour la transformation du silicium, l'élaboration des cellules ou l'assemblage des modules.

La répartition entre les différentes technologies est représentée sur le graphique suivant, avec 91 % de silicium cristallin (dont 56 % de polycristallin) et 9 % de couches minces (CdTe 4%, a-Si 1,6% et Cl(G)S 3,5%), les autres technologies n'ayant pas atteint le stade de la production de masse.



La recherche et le développement de nouvelles technologies des cellules photovoltaïques est actuellement en plein essor. L'objectif est d'améliorer le rendement énergétique (notamment le problème de réflectance), de réduire les coûts de fabrication et d'éviter l'usage de métaux spéciaux. La recherche actuelle développe par exemple des projets à base de nanofils et nanoparticules.

➤ Les avantages

Les principaux avantages de l'énergie solaire sont les suivants :

- l'énergie solaire photovoltaïque ne produit aucun rejet de gaz polluant dans l'atmosphère, ce qui répond aux objectifs de réduction des émissions de CO₂ que s'est fixé la France,
- le recours à l'énergie photovoltaïque permet d'éviter ou de réduire certains risques de pollution globale ou locale, parmi lesquels : émissions de gaz à effets de serre, émissions de poussières, de fumées ou d'odeurs, nuisances de trafic liées à l'approvisionnement de combustibles (accidents, pollutions), rejets de polluants dans le milieu aquatique, dégâts des pluies acides sur la faune, la flore ou le patrimoine, stockage des déchets,...
- l'énergie solaire photovoltaïque est une énergie renouvelable. Employée comme énergie de substitution, elle permet de lutter contre l'épuisement des ressources fossiles,
- l'énergie solaire photovoltaïque induit, au plan national, une indépendance énergétique vis-à-vis du gaz et du pétrole dont l'approvisionnement et les prix peuvent souvent fluctuer,
- les parcs photovoltaïques ont des retombées fiscales pour les communes ou communautés de communes où ils se trouvent. Les parcs photovoltaïques participent à l'aménagement du territoire. Ils peuvent être source de richesses locales et favoriser le développement économique de la commune. Cette nouvelle activité économique est productrice d'emplois (construction, maintenance et entretien).

En France, l'association professionnelle de l'énergie solaire Enerplan a publié en février 2017 une étude prospective sur la compétitivité et l'emploi de la filière solaire française d'ici 2023. Si la France atteint l'objectif assigné au photovoltaïque dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), la filière devrait créer environ 10.000 emplois. En 2023, elle devrait alors comptabiliser 21.000 emplois. Le solaire thermique devrait lui aussi être en mesure de créer 10.000 emplois sur la même période, mais l'atteinte de l'objectif fixé par la PPE semble actuellement hors de portée.

Un rapport publié par l'Agence Internationale des Énergies Renouvelables (Irena) a permis de démontrer que le secteur des énergies renouvelables a employé 9,8 millions de personnes dans le monde en 2016. Une nette hausse par rapport à 2012, où sept millions de personnes étaient employées. Au cours des dernières années, le nombre d'emplois dans les secteurs photovoltaïques et éoliens a notamment plus que doublé. Le secteur photovoltaïque emploie à lui seul près de 3,1 millions de personnes, une augmentation de 12 % par rapport à 2015.

Le continent asiatique concentre 62 % des emplois. L'Union européenne fait figure de mauvais élève à côté car elle ne représente plus que 14 % des emplois mondiaux, contre 19 % en 2013, soit une baisse de 5 500 emplois.

Les analyses du cycle de vie (ACV) des centrales photovoltaïques montrent un temps de retour énergétique généralement compris entre 2 et 5 ans. Selon les travaux de l'école des Mines de Paris (étude Armines 2003), un système photovoltaïque produit entre 4 et 7 fois plus d'énergie primaire que la quantité consommée sur le cycle de vie. Donc, il devrait économiser 4 à 7 fois plus de CO₂ que sa fabrication a nécessité. Ces travaux sont corroborés par un autre rapport de l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), groupe de travail PV-PS : « Compared assessment of selected environmental indicators of photovoltaic electricity in OECD cities » (2006) qui indique pour la France un temps de retour énergétique entre moins de 2 ans (modules en toiture à Nice) et un peu plus de 4 ans (modules en façade à Paris).

Il faut de plus noter que les améliorations technologiques constantes permettent une optimisation du gain énergétique de ce type de production.

Le gain environnemental de cette forme de production énergétique passe aussi dans le choix du type de panneau solaire.

Pour ses centrales photovoltaïques, Total Solar privilégie les panneaux au silicium cristallin. Outre le fait que ces panneaux ont un rendement intéressant et un coût de fabrication compétitif, ce sont aussi les critères environnementaux qui ont guidé ce choix :

- le ratio puissance installée/surface occupée est maximisé,
- en phase d'exploitation, les panneaux ne génèrent aucun effluent liquide ni aucune émission gazeuse ;
- des tests effectués pour simuler des conditions accidentelles, ont démontré que même en cas de rupture accidentelle ou d'incendie des panneaux, il n'y a aucun risque significatif de pollution susceptible de nuire à l'environnement ou à la santé ;
- il s'agit d'une technologie recyclable avec un retour d'expérience important.

De plus, Sunpower, porteur initial du projet, filiale de Total et partenaire technique de Total Solar, a développé la technologie E-Series permettant notamment :

- d'augmenter de plus de 20% l'efficacité des panneaux par rapport aux structure conventionnelles ;
- d'offrir d'excellentes performances dans des conditions variables (températures élevées, présence de nuage et faible luminosité) ;
- une optimisation maximale des panneaux afin d'obtenir le meilleur des rendements sur des parcs photovoltaïques à grande échelles ;
- de garantir une durabilité minimale de 25 ans des panneaux avec un rendement de l'énergie de plus de 90%.

Le cellules sont composées d'une base en cuivre robuste dont la résistance et la durabilité assurent le fonctionnement des modules dans toutes les conditions, et les protègent contre tout risque de craquelure ou de corrosion

Les cellule E-Series permettent de convertir plus de rayons en électricité en produisant 30% d'énergie en plus dès la première année de la mise en service par rapport à des panneaux conventionnels. Cet avantage augmente au fil du temps pour atteindre une moyenne de 45% sur les 25 premières années d'exploitation.

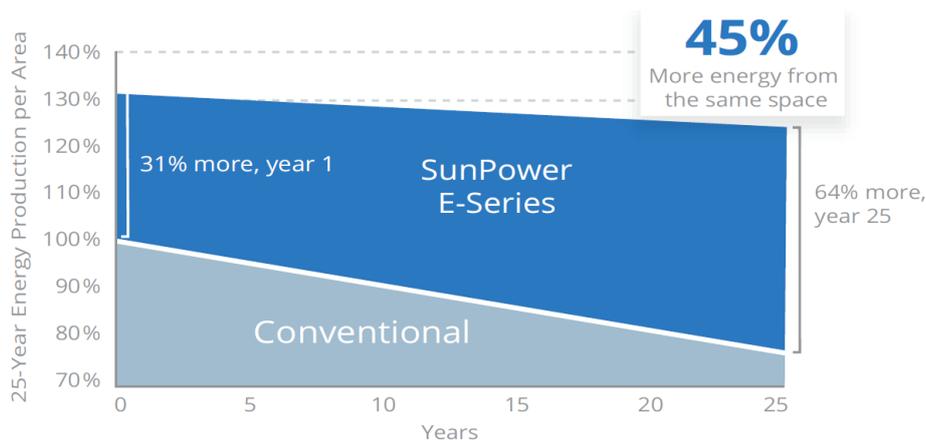


Figure II-10 : Garantie de performance de la technologie Total Solar
(Source : Total Solar)

➤ Les limites

Les principales limites de l'énergie solaire sont présentées ci-après :

la puissance de l'énergie solaire photovoltaïque est inconstante, car la production d'énergie a lieu en fonction du rayonnement solaire, et non de la demande ;

à l'heure actuelle, la filière photovoltaïque reste onéreuse comparée aux autres technologies de production d'énergie électrique. Cependant le coût est en constante diminution (Cf. Figure II 5) ;

certaines procédés de fabrication peuvent être polluant (CdTe) s'ils ne sont pas bien gérés ;

dans le cas des parcs photovoltaïque au sol, il peut y avoir concurrence pour l'usage des sols.

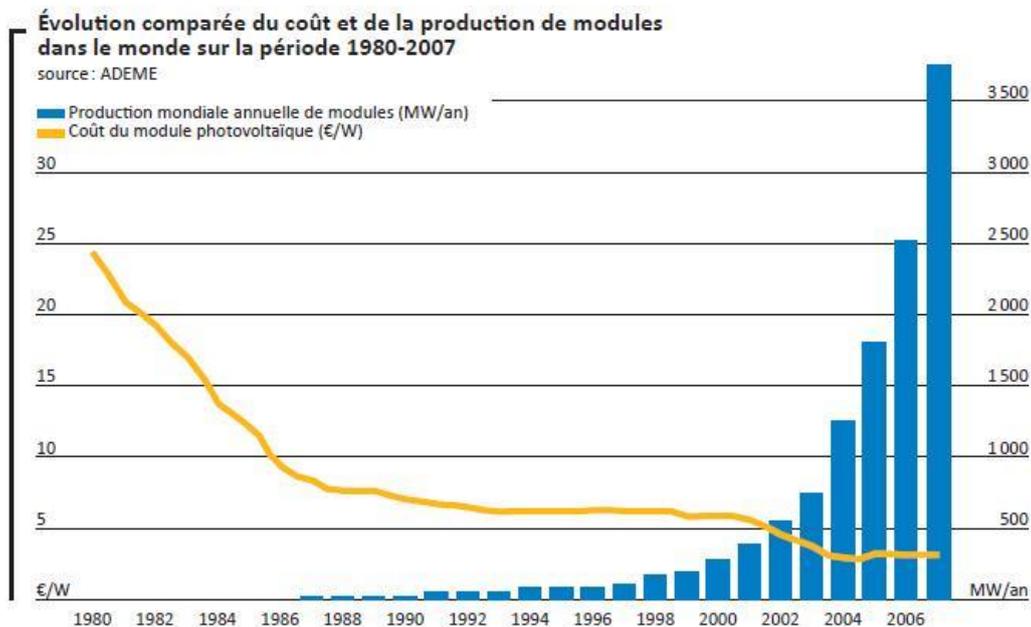


Figure II-11 : Évolution du coût et de la production de modules dans le monde
(Source : ADEME)

Il faut également noter que la fabrication de la technologie solaire est génératrice de pollution du fait de l'utilisation d'une grande quantité d'énergie fossile à la fabrication. Toutefois, son niveau d'impact sur l'environnement est nettement inférieur à bon nombre d'autres sources de production d'énergie telles que le charbon, le fuel et le gaz.

Tableau II-1 : Émissions de CO2 selon différentes filières - (Source : Étude ACV – DRD, 2010)

Modes de production pour 1 kWh	Hydraulique	Nucléaire	Eolien	Photovoltaïque	Cycle combiné	Gaz naturel	Fuel	Charbon
Émissions CO ₂ /kWh (en g)	4	6	33 à 22	60 à 150	428	883	891	978

➤ **Ressources naturelles utilisées :**

La construction de parc photovoltaïque entrainera une utilisation des ressources naturelles. Ces utilisations sont présentées dans le tableau ci-après (estimation exhaustive).

Tableau II-2 : Utilisations des ressources naturelles par le projet de parc photovoltaïque

Ressources naturelles	Phase travaux du projet		Phase fonctionnement du projet	
	Utilisations	Analyse de vulnérabilité	Utilisations	Analyse de vulnérabilité
Vent	Aucune utilisation	-	Aucune utilisation	-
Soleil	Aucune utilisation	-	Production d'énergie	Renouvelable
Eau	Stockage d'une citerne incendie Aspersion des pistes en cas de fort empoussièremement lors de la phase travaux Utilisation pour la construction (béton, ...) Sanitaire	Ressource vulnérable Disponibilité limitée	Stockage d'une citerne incendie	Ressource vulnérable Disponibilité limitée
Sol et autres matières minérales	Terres excavées pour les travaux : conservées sur site. Utilisation de sable (silice), de béton et d'acier (fer et carbone) pour la construction. Emploi de cuivre et de silicium pour la fabrication des panneaux et réseaux électriques	Silice et le Carbone : ressources abondantes. Fer : ressource abondante mais forte exploitation - Fin de la ressource est estimée en 2087. Silicium : abondant (crouste terrestre) Cuivre : vulnérable - disponibilité limitée (consommation annuelle : 17 milliards de tonnes pour 490Mt de stock)	Aucune utilisation	-
Matières organiques fossiles (gaz, charbon, pétrole...)	Utilisation limitée de carburant pour l'acheminement des matériaux vers le site ainsi que pour les engins	Vulnérable - Disponibilité limitée (fin de la ressource en 2050)	Utilisation très limitée de carburants pour les inspections des panneaux et l'entretien du site	Vulnérable - Disponibilité limitée (fin de la ressource en 2050)
Matières organiques d'origine agricole et naturelle	Aucune utilisation	-	Aucune utilisation	-

(Source : https://www.encyclo-ecolo.com/Epuisement_des_ressources)

II.6 Situation actuelle

II.6.1 Situation européenne

Les chiffres 2017 (source : Eurobserv'ER) font état de **6 123 MWc supplémentaires installés en 2016 en Europe, portant le total au niveau de l'Union Européenne à près de 100,9 GWc** (Cf. Tableau II-3 ci-après).

Ce développement des énergies renouvelables va dans le sens des objectifs suivants :

- réduction des émissions de gaz à effets de serre,
- protection de l'environnement,
- contribution au développement durable,
- amélioration de la sécurité de l'approvisionnement énergétique.

Il s'accélère pour répondre aux enjeux énergétiques et environnementaux européens, l'Union Européenne ambitionnant de doubler la part des énergies renouvelables dans sa production d'énergie pour atteindre 20 % en 2020 (Objectif de la Directive 2009/28/CE).

A la fin de l'année 2016 (Baromètre EurObserv'ER de la filière photovoltaïque d'avril 2017), l'Allemagne (41 340 MWc) et l'Italie (19 274 MWc) sont les deux premiers pays producteurs. La France se situe au 4ème rang européen au niveau de la puissance installée avec une puissance de 7 165 MWc.

Tableau II-3 : Puissance photovoltaïque connectée et cumulée en union européenne en 2015 et 2016 (estimation) en MWc (Source : EurObserv'ER avril 2017)

	2015			2016		
	Réseau	Hors réseau	Total	Réseau	Hors réseau	Total
Allemagne	39 799,0	65,0	39 864,0	41 275,0	65,0	41 340,0
Italie	18 892,1	13,0	18 905,1	19 261,1	13,0	19 274,1
Royaume-Uni	9 187,6	n.a.	9 187,6	11 562,2	n.a.	11 562,2
France**	6 574,9	30,2	6 605,1	7 134,2	30,6	7 164,8
Espagne	4 656,0	117,9	4 773,9	4 669,0	132,2	4 801,2
Belgique	3 252,0	n.a.	3 252,0	3 425,0	n.a.	3 425,0
Grèce	2 604,2	n.a.	2 604,2	2 603,7	n.a.	2 603,7
Rép. tchèque	2 074,9	0,4	2 075,3	2 047,0	0,4	2 047,4
Pays-Bas	1 515,0	n.a.	1 515,0	2 040,0	n.a.	2 040,0
Roumanie	1 302,4	0,0	1 302,4	1 371,1	0,0	1 371,1
Autriche	931,6	5,5	937,1	1 071,6	5,5	1 077,1
Bulgarie	1 029	n.a.	1 029,0	1 032,0	n.a.	1 032,0
Danemark	784,4	2,2	786,6	855,8	2,5	858,3
Slovaquie	540,0	0,1	540,1	545,0	0,1	545,1
Portugal	451,0	5,0	456,0	465,0	5,0	470,0
Hongrie	168,0	7,0	175,0	276,0	12,0	288,0
Slovénie	239,0	0,1	239,1	259,0	0,1	259,1
Pologne	108,0	2,9	110,9	192,8	2,9	195,7
Suède	115,8	11,0	126,8	140,9	12,6	153,5
Luxembourg	116,3	0,0	116,3	122,6	0,0	122,6
Malte	74,0	0,0	74,0	82,0	0,0	82,0
Lituanie	73,0	0,1	73,1	80,0	0,1	80,1
Chypre	50,5	1,1	51,6	53,8	1,1	54,9
Croatie	44,0	0,9	44,8	49,5	0,9	50,4
Finlande	15,0	n.a.	15,0	20,0	n.a.	20,0
Estonie	7,0	0,1	7,1	10,0	0,1	10,1
Irlande	1,2	0,9	2,1	4,2	0,9	5,1
Lettonie	1,5	0,0	1,5	1,5	0,0	1,5
Union européenne	94 607,3	263,4	94 870,7	100 649,9	285,1	100 935,0

* Estimation. ** DOM inclus pour la France soit 362 MW en 2015 et 367 MW en 2016. Source : EurObserv'ER 2017

II.6.2 Situation en France

Au 30 septembre 2017, le Ministère de la Transition Ecologique évaluait la puissance du parc photovoltaïque français raccordé au réseau à **7 686 MWc**.

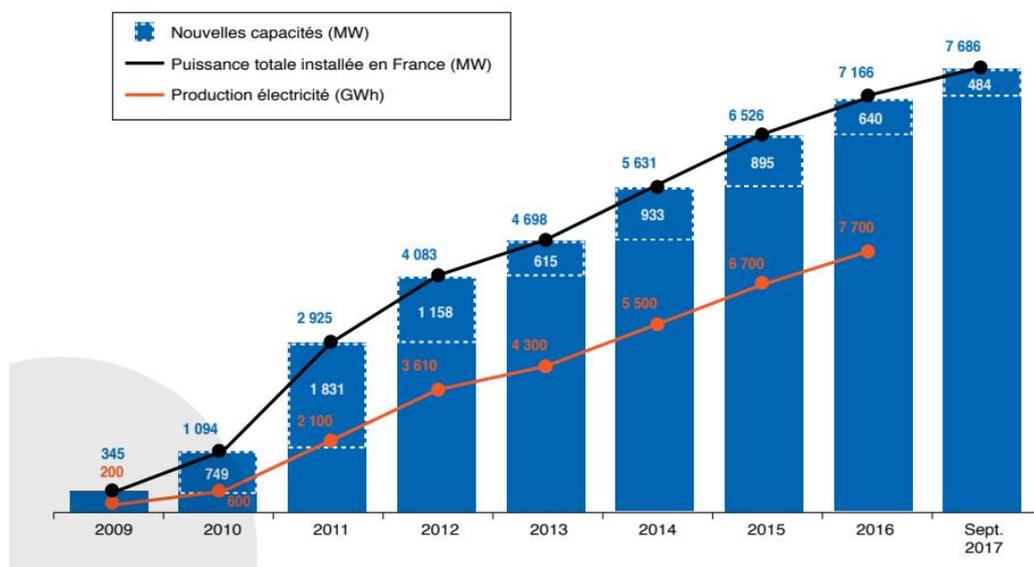


Figure II 8 : Parc total photovoltaïque et production d'électricité annuelle en France
(Source : Observ'ER d'après les chiffres du SDES)

La production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque s'élève à 9,7 TWh entre le 1er octobre 2016 et le 30 septembre 2017, . Elle couvre 2,1 % de la consommation électrique française.

A la fin du 3ème trimestre 2017, 484 MW ont été raccordés au réseau, contre 465 MW sur la même période en 2016. Près des deux tiers de la puissance raccordée depuis le début d'année (298 MW) correspond à des installations d'une puissance unitaire supérieure à 250 kW, alors que celles-ci représentent seulement 0,5 % du nombre total d'installations raccordées en 2017.

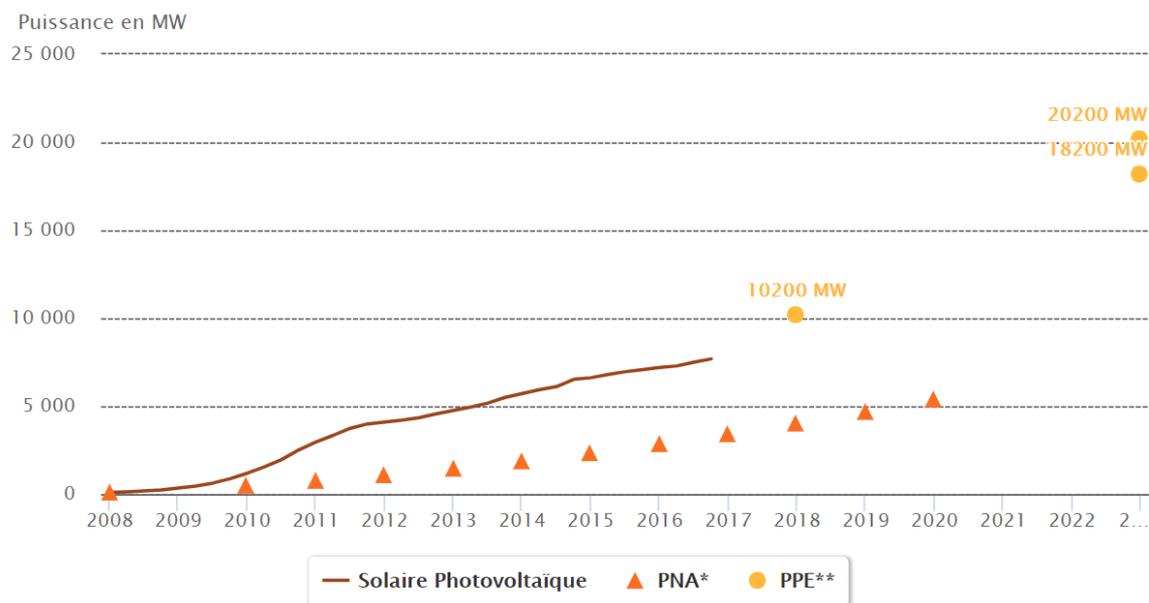
Au niveau national, la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte fixe les objectifs de la transition énergétique. Les émissions de gaz à effet de serre devront être réduites de 40% à l'horizon 2030 et divisées par quatre d'ici 2050. La consommation énergétique finale sera divisée par deux en 2050 par rapport à 2012 et la part des énergies renouvelables sera portée à 32% en 2030.

Le sénat a adopté en novembre 2017, un projet de loi qui amorce la sortie progressive et irréversible de la production de pétrole et de gaz sur le territoire français à l'horizon 2040. Il inscrit de fait dans le droit l'interdiction de la recherche et de l'exploitation des hydrocarbures non conventionnels. Cette nouvelle loi imposerait d'arriver à la neutralité carbone à l'horizon 2050. L'objectif fixé par la loi 2015-992 concernant la part d'énergies renouvelable à 32% d'ici 2030 sera conservée.

Dans le cadre de l'article 176 de la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, d'après le Décret n°2016-1442 du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie, les objectifs du développement de la production électrique par l'énergie radiative du soleil sont de :

- 10 200 MW de puissance installée en date 31 décembre 2018 ;
- option basse 18 200 MW de puissance installée au 31 décembre 2023 ;
- option haute 20 200 MW de puissance installée au 31 décembre 2023.

Évolution du parc solaire photovoltaïque



* Trajectoire prévue jusqu'en 2020 par le plan national d'action en faveur des énergies renouvelables (PNA EnR), dans le cadre de la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables.

** La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) prévoit un premier objectif de puissance installée pour fin 2018 et deux options (haute et basse) pour fin 2023 (cf. décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016).

Source : SDES d'après Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

Figure II-12 : Evolution du parc solaire photovoltaïque en France en MWc
(Source : SOeS, 1^{er} semestre 2017)

Les installations mises en service en ce début d'année se concentrent dans la moitié sud de la France continentale, principalement dans les régions Occitanie, Nouvelle-Aquitaine et, dans une moindre mesure, Auvergne-Rhône-Alpes.

La production photovoltaïque en France est assurée majoritairement par 2 régions : Nouvelle Aquitaine (1 871 MWc) et Occitanie (1 565 MWc).

En fin d'année 2010, devant l'emballement des demandes de connexion de projets photovoltaïques, le gouvernement avait décrété un moratoire de trois mois pour redéfinir le cadre de progression de la filière. En mars 2011, une nouvelle grille tarifaire pour les contrats d'obligation d'achat a ainsi été publiée, accompagnée d'un système d'appels d'offres pour les installations de plus de 100 kWc.

La figure suivante présente l'évolution des tarifs de rachats de l'électricité produite. Ce tarif a fortement diminué au début de l'année 2011 engendrant un ralentissement de la filière photovoltaïque.

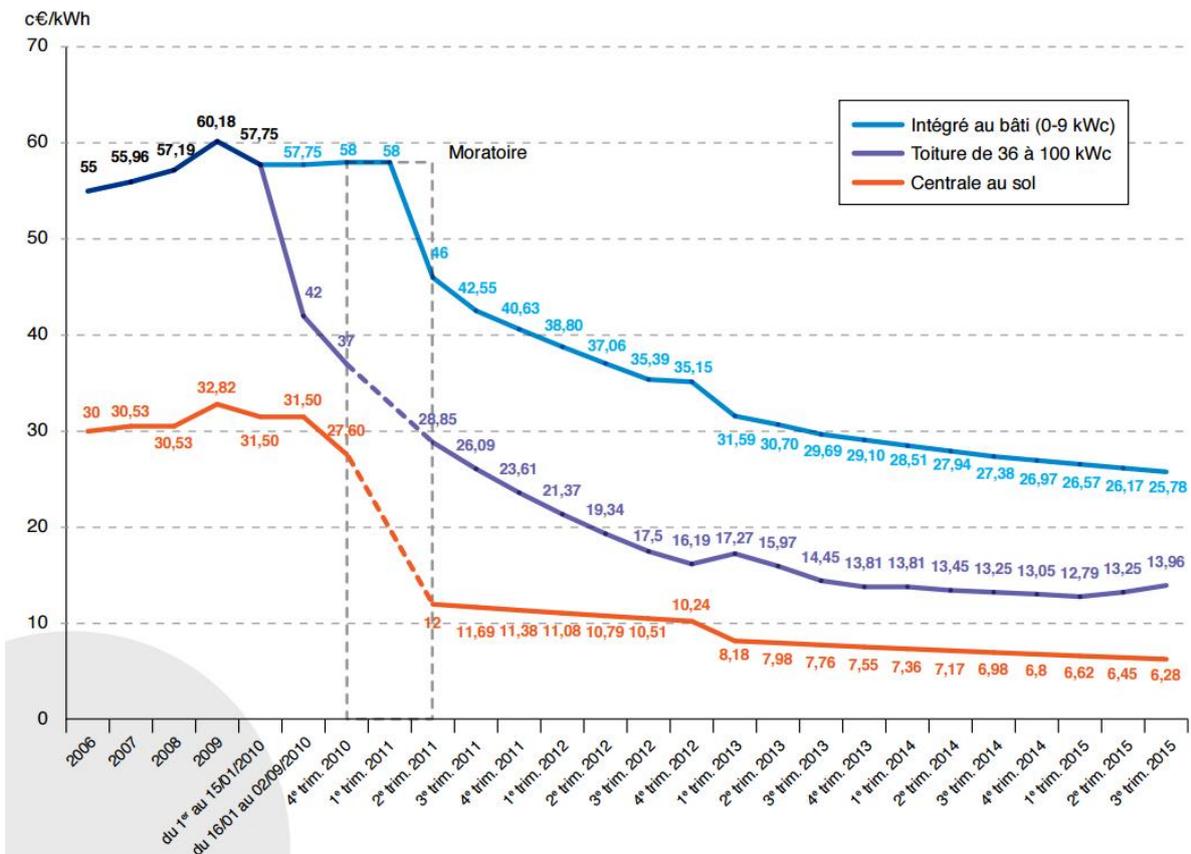


Figure II-13 : Évolution des tarifs d'achat de l'électricité photovoltaïque
(Source : Observ'ER - www.energies-renouvelables.org)

La figure suivante illustre les effets de la mise en place de ce système. Les puissances raccordées ont été en diminution de 2011 à 2013 puis une stabilisation en 2014/2015 avant une nouvelle baisse en 2016/2017. La puissance annuelle raccordée en 2016 est la plus basse enregistrée depuis 2010.

Solaire photovoltaïque : nouveaux raccordements

Puissance raccordée par trimestre, en MW

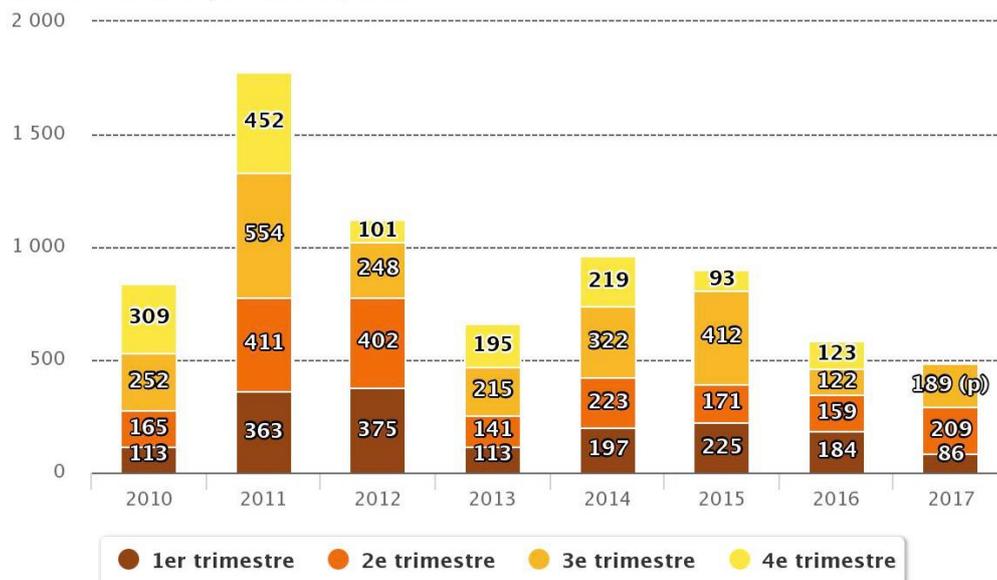


Figure II-14 : Evolution des puissances raccordées par trimestre
(Source : SDES d'après Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD)

II.6.3 Situation en Occitanie

A la fin du 3^{ème} trimestre 2017, le nombre d'installation photovoltaïque en Occitanie s'élève à 57 705, représentant une puissance de 1 565 MWc dont 79 MWc raccordé depuis le début de l'année 2017 soit une évolution de près de 5 % par rapport au 31 décembre 2016. Pour le département de l'Aude, le nombre d'installations s'élève à 4 256 pour une puissance électrique de 128 MWc fournie à près de 95% par des installations ≥ 3 kW.

II.7 Présentation du projet

II.7.1 Les modules ou panneaux photovoltaïques

Le projet de Moussoulens comporte 352 tables de 16 m de long par 4 m de large. Elles seront composées de 2 rangées de 15 modules disposés en portait, soit 30 panneaux/structure.

Le projet prévoit l'implantation de 10 560 panneaux/modules de puissance unitaire de 440 W sur une surface totale de modules de 2,28 ha. La puissance projetée de l'installation sera d'environ 4,65 MWc.

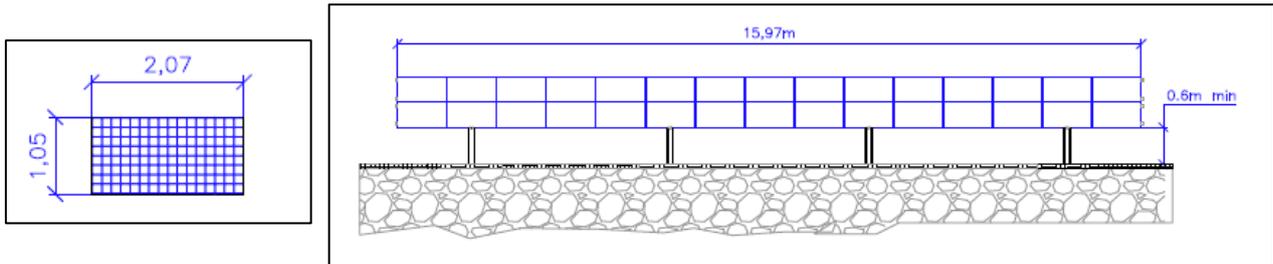


Figure II-15 : Schéma des modules et vue de face des tables
(Source : Total Solar)

II.7.2 Les structures

La centrale sera composée de **structure fixe** sur lesquelles seront fixés des modules photovoltaïques. Ce système appelé « fixtilt » permet de capter le soleil sur toute la journée grâce à une orientation spécifique des modules à 15°.

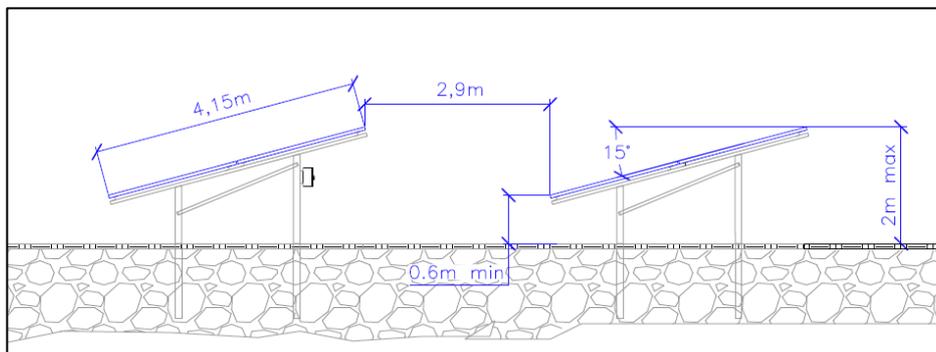


Figure II-16 : Coupes des panneaux photovoltaïques
(Source : Total Solar)

Les structures porteuses seront acheminées sur le site par camions puis assemblées par la suite. Dès lors qu'une partie des structures sera disposée, les modules seront mis en place manuellement.

Les fondations des structures seront réalisées par vibrobattage de pieux métalliques ou mise en place de micro pieux bétons.



Photographie II-6 : Mise en place des panneaux photovoltaïques – Source : Total Solar



Photographie II-7 : Ligne de structure des panneaux – Source : Total Solar

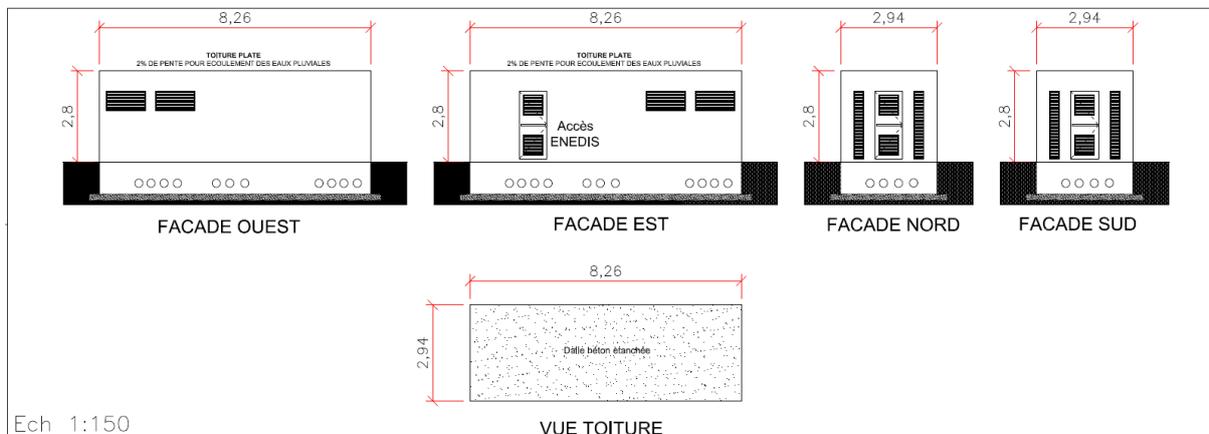
II.7.3 Les locaux de conversion d'énergie et le poste de livraison

Des locaux de conversion d'énergie accueillent les onduleurs, les transformateurs et les organes de protections électriques dédiés (paratonnerres, ...). Il s'agit de convertisseurs DC/AC qui produisent un courant alternatif à partir du continu. Ils couvrent une superficie de 14,7 m² sur une hauteur de 2,96 m. Ces locaux de conversion, au nombre de 2, seront intégrés dans des modules métalliques de couleur grise et de forme parallélépipédique. Ils sont tous reliés au poste de livraison.



Photographie II-8 Exemple de plateforme onduleur
 (Source : Total Solar)

Le poste électrique de livraison constitue le point de jonction entre la centrale et le réseau de distribution. Ce local contient notamment les disjoncteurs nécessaires à la sécurité de la centrale. Il sera réalisé en béton avec une couleur d'enduit verte style « camo ». Ils représentera une surface au sol de 24,3 m² sur une hauteur de 2,80 m. A la demande d'ENEDIS, le poste sera implanté le long de la route impériale afin d'en faciliter l'accès.



Photographie II-9 : Vues du poste de livraison – Source : Total Solar

II.7.4 Bâtiment de maintenance

Total Solar prévoit la construction d'un bâtiment de maintenance et d'exploitation d'une surface de 18 m² pour une hauteur de 2,5 m. Il sera de type bungalow et de couleur grise-beige.

II.7.5 Accès et pistes

L'accès au site se fera depuis la route Impériale, à l'est du site. Le portail d'entrée remplacera l'actuelle barrière et sera en retrait afin d'éviter tout gêne de la circulation sur la route publique. Il sera de couleur grise.

Le terrain est entouré d'un merlon de 2,3 à 2,6 m de hauteur. Une clôture de grillage soudé de couleur grise, de 2 m de hauteur, sera implantée en pied de talus extérieur sur un linéaire d'environ 1,06 km. La surface d'emprise clôturée sera d'environ 6 ha.

Deux pistes seront réaménagées/créées :

1. la piste principale permettant d'accéder à la centrale et de desservir les bâtiments techniques comprenant les transformateurs. Elle sera de 5m de large pour un rayon de courbure de 8 m minimum et possèdera une aire de retournement en bout de piste ;
2. une piste périphérique de largeur de 3,5 à 4 m, à sens unique, qui sera créée sur le dessus du merlon entourant le site. Deux rampes d'accès seront implantées de part et d'autre de l'entrée du site. Du remblais concassé sera déposé sur le haut des merlons.

II.8 Description détaillée du projet

II.8.1 Puissance électrique installée et production escomptée

La centrale photovoltaïque de Moussoulens aura une puissance totale installée de 4,646 MWc.

Les principales caractéristiques de la centrale sont reprises dans le tableau ci-après :

Tableau II-4 : Principales caractéristiques techniques de la centrale

Type de centrale	Centrale photovoltaïque au sol – Suiveur solaire à un axe horizontal
Technologie utilisée	Silicium monocristallin
Puissance crête installée	440 Wc
Puissance électrique totale nominale	4,646 MWc
Puissance électrique totale connectée	4,5 MVA
Type de centrale	Centrale photovoltaïque au sol – Panneaux fixes avec une pente de 15°
Emprise du projet	6,35 ha sur une parcelle de 8,97 ha
Equipements connexes	2 locaux onduleurs, 1 poste de livraison et 1 local de maintenance et d'exploitation 1 citerne souple incendie de 120 m ³ 2 caméras de sécurité Création de pistes de 5 m de large
Global Horizontal Insolation (GHI) estimée	1630 kWh/m ² /an

II.8.2 Travaux de démolition

Actuellement, aucun bâtiment ou aucune structure n'est présent sur site. Aucun démantèlement ne sera réalisé.

II.8.3 Schéma d'implantation

Le parc sera constitué de 10 560 panneaux à structures fixes, orientés selon un angle de 15° en direction du sud.

Des pistes d'une largeur de 5 m seront aménagées entre les structures pour faciliter les accès en phase chantier. Elles seront réalisées avec des matériaux perméables et drainants. Les espaces laissés libres seront utilisés ponctuellement par des véhicules légers pour effectuer les travaux d'exploitation/maintenance mais ne feront l'objet d'aucun aménagement particulier. Ces pistes permettront également l'accès pompier en cas d'incendie.

Une clôture grillagée de 2 mètres de hauteur ainsi qu'un portail de sécurité seront mis en place autour de la zone concernée, en bas de talus extérieur, afin de ceinturer le parc photovoltaïque et de répondre aux consignes de sécurité.

Le plan du projet déposés par Total Solar est présenté sur la figure suivante.

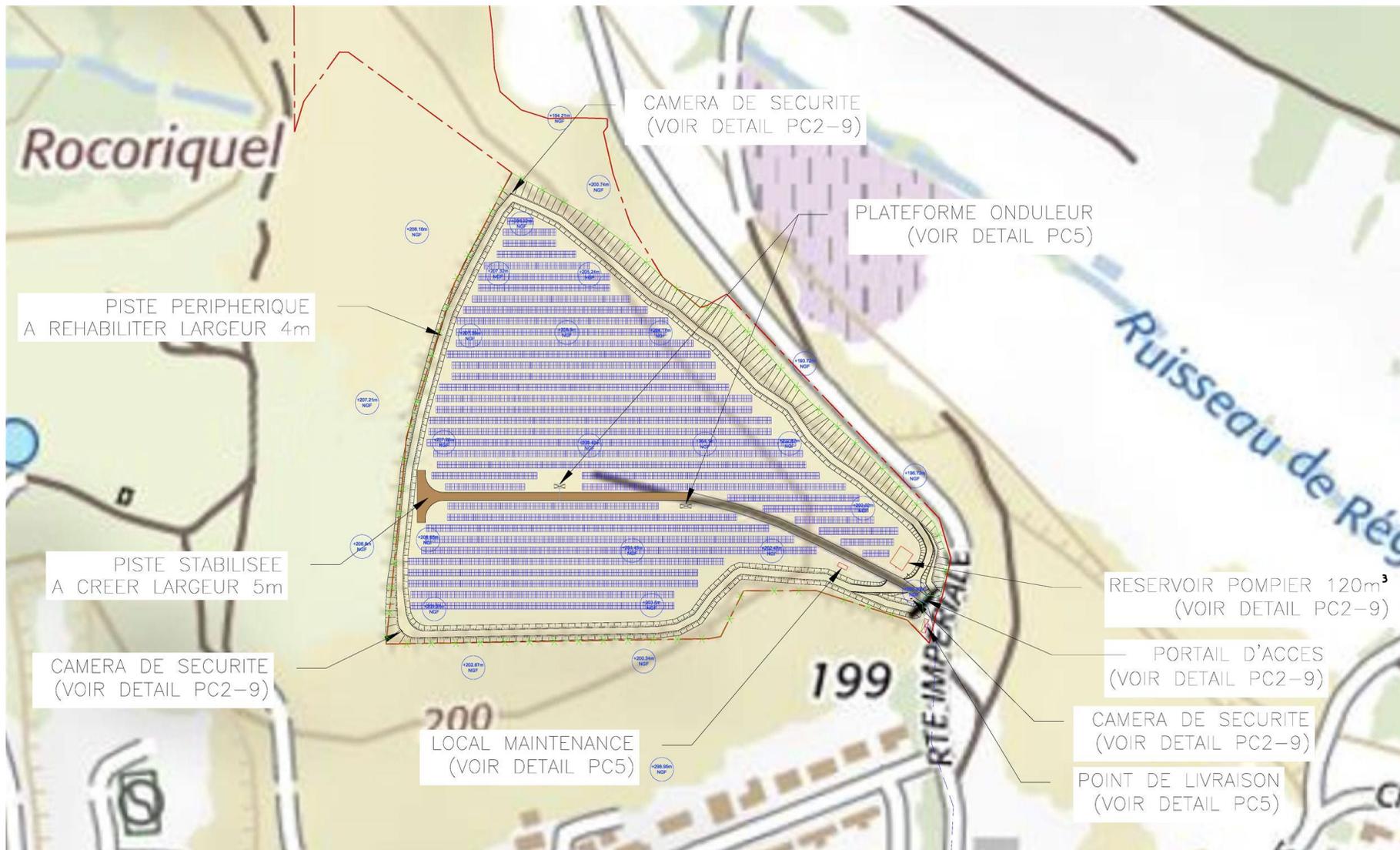


Figure II-17 : Plan du projet de parc photovoltaïque de Moussoulens
(Source : Total Solar)

II.9 Construction et exploitation du parc

➤ Préparation de chantier

Les travaux devront débuter par une phase préparatoire évaluée à 3 mois :

- installation de la base vie du chantier ;
- nettoyage du terrain, réalisation des terrassements nécessaires (limités) ;
- remise en état des clôtures et création des tranchées pour les réseaux électriques.
- création des pistes.

➤ Sécurité

Les matériaux et composants sont livrés sur site au fur et à mesure des besoins, ce qui permet de minimiser les risques liés au stockage (notamment le vol). Le chantier sera gardienné 24h/24 (notamment pour éviter le vol de panneaux solaires tant que la centrale n'est pas sécurisée).

➤ Fondations des structures et tranchées

L'ancrage au sol des structures sera réalisé soit par des pieux battus métalliques soit par des fondations béton dont les illustrations de la mise en œuvre de chacun des méthodes sont présentées ci-après. Le choix et la profondeur d'ancrage seront définis à partir des résultats d'une étude géotechnique qui sera réalisée avant le chantier (vérification de la corrosion des sols).



*Photographie II-10 : Réalisation de fondations béton superficielles pour ancrage des structures
(Source : Total Solar)*



*Photographie II-11 : Mise en place de pieux battus au sol pour ancrage des structures
(Source : Total Solar)*

Des tranchées enterrées d'une profondeur maximale de 1 m seront réalisées dans le but de permettre le raccordement des structures vers les locaux de conversion d'énergie contenant les onduleurs et les transformateurs, puis des locaux de conversion vers le poste de livraison. Le câblage sera aérien entre les panneaux. Aucune tranchée ne sera réalisée entre les panneaux.

Le génie civil nécessaire à la bonne réalisation des tranchées et à la mise en place des locaux techniques est conçu de façon à permettre une réhabilitation aisée du site en fin d'exploitation et de limiter l'impact environnemental du projet.

➤ **Raccordement au réseau**

Le tracé du raccordement au réseau électrique n'est actuellement pas connu et sera défini par une pré-étude réalisée par ENEDIS. Deux options sont envisageables : le raccordement au poste de Valgros à 12 km au nord-ouest du site ou un raccordement direct sur la ligne 20 KV locale.

L'autorisation de raccordement qui se traduit par la signature avec RTE d'une PTF (proposition technique financière) ne pourra être conclue que lorsque les autorisations administratives auront été obtenues.

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 500m.

➤ **Planning prévisionnel**

La durée du chantier est actuellement évaluée à 10 mois avec des durées pour les principales phases de construction estimées à :

- 3 mois pour la préparation du site (aménagement des accès, pistes, clôtures, ...) ;
- 5 mois pour la mise en place des structures, des modules et du poste de livraison ;
- 1,5 mois pour le raccordement interne des modules au poste de livraison et les travaux de finition.

II.10 Exploitation du parc

II.10.1 Accès et surveillance

L'accès principal au parc se fera par un portail situé à l'est du site.

L'accès sera interdit au public (hors visites organisées accompagnées par du personnel habilité).

L'activité de la centrale nécessitera la présence de personnel spécialisé et qualifié pour son exploitation (visite régulière au cours de l'année, exploitation des données de production, entretien des installations). Les tâches concernées correspondront notamment au contrôle du bon fonctionnement des installations.

Une télésurveillance à distance 24h/24h sera également mise en place par l'intermédiaire de 2 caméras qui seront implantées de part et d'autre de la centrale.

A l'intérieur de cette enceinte surveillée, les pistes de circulation seront laissées libres permettant la maintenance du site mais également l'accès des services de secours (accès pompiers notamment).

II.10.2 Exploitation, entretien du site, maintenance et supervision

Afin d'éviter la propagation du feu, éviter les ombrages en bas des structures et conserver les espaces herbacés, le terrain fera l'objet d'un **débroussaillage raisonné (2 fois par an en dehors des périodes de reproduction)**. Cet entretien sera effectué grâce à un fauchage manuel afin de préserver les espèces naturelles.

D'autres interventions et suivis seront réalisés par le personnel Total Solar :

- interventions préventives pour garantir les performances de production de la disponibilité de service de la centrale : renouvellement du petit matériel, maintenance des onduleurs et transformateurs, vérification des connectiques électriques, contrôle des équipements mécaniques et du génie civil. La fréquence des interventions de maintenance préventive est de l'ordre d'une à deux fois par mois. Ces opérations se dérouleront sur la journée ;
- dépannage en cas de défaillance partielle ou panne ;
- nettoyage des modules ayant subi un encrassement anormal (par exemple déjection d'oiseaux, éclaboussures, poussières...) avec le robot dédié développé par Total Solar ;
- vérification de l'intégrité des clôtures.

II.11 Résidus et émissions attendus du projet

Le projet de construction du parc photovoltaïque sera à l'origine de différents résidus et émissions que ce soit pendant sa phase de construction ou pendant sa phase de fonctionnement.

Le tableau ci-après résume les différents résidus et émissions du projet. Certaines parties seront traitées plus en détails dans l'étude d'impact.

Tableau II-5 : Résidus et émissions attendus en phase travaux et phase de fonctionnement du projet

Résidus / Emissions attendus	Phase de travaux	Phase de fonctionnement
Eau	Pas d'émission d'eau potable. Emission d'eau usée limitée et négligeable (toilette de chantier).	Pas d'émission d'eau potable. Emission d'eaux usées limitée (sanitaires)
Air	Pollution ponctuelle causée par la poussière engendrée lors des travaux. Pollution ponctuelle causée par l'augmentation des véhicules de chantier : gaz d'échappement (NO _x , SO ₂ , CO, COV, poussières). Emission de CO ₂ lors de la fabrication des modules – 314,59 kg eq CO ₂ /kWc)	-
Sol / Sous-sol	Déplacement limité de terre, conservation des déblais sur site.	Aucune utilisation du sol ou du sous-sol.
Bruit	Bruit temporaire et limité lié au trafic des véhicules de chantier et à l'utilisation de machine en période diurne.	Aucune émission de bruit notable.
Vibration	Temporaire pendant la phase de travaux, avec l'utilisation des engins de chantiers,	Le projet ne sera pas une source de vibration
Lumière	L'utilisation de lumières se fera pendant la période hivernale pour assurer la construction du projet en toute sécurité	Seul le local de maintenance sera source de lumière très ponctuelle.
Chaleur	La phase travaux en elle-même ne sera pas émettrice d'une source de chaleur	Le projet en lui-même ne sera pas émetteur d'une source de chaleur
Radiation	La phase travaux en elle-même ne sera pas émettrice de radiation	Le projet en lui-même ne sera pas émetteur de radiations
Déchets	Les déchets produits au cours de la phase chantier seront évacués vers des filières adaptées La partie 0 traite les déchets de manière plus détaillée	Très peu de déchets seront produits lors du fonctionnement. Les déchets de type ménagers et les composants défectueux de la centrale seront évacués en filières spécialisées.

II.12 Démantèlement et remise en état du site

➤ Une démarche et des engagements

La centrale a une durée de vie programmée de 20 à 30 ans : l'obligation d'achat d'électricité photovoltaïque porte sur 20 années. Au-delà, si le vieillissement des modules le permet, l'exploitation de la centrale se poursuivra encore quelques années car les installations seront amorties. Les panneaux photovoltaïques ont une garantie de puissance portant sur 25 années. L'exploitation de la centrale pourrait atteindre les 40 ans, si les conditions économiques et techniques le permettent.

A l'issue de la phase d'exploitation, l'intégralité de l'installation sera démantelée, le site sera remis en état, et tous les équipements seront recyclés selon les filières appropriées.

Sur ce point, une attention particulière sera apportée au traitement et au recyclage de tous les organes de la centrale dont les modules photovoltaïques. Toutes les liaisons électriques internes seront retirées à l'issue de l'exploitation.

Cet engagement de démantèlement sera pris à plusieurs titres : engagement foncier vis-à-vis des propriétaires du site, engagement dans le cadre du dossier de Permis de Construire, et engagement vis-à-vis de la Commission de Régulation de l'Énergie dans le cadre des Appels d'Offres.

Tableau II-6 : Description du démantèlement d'une centrale photovoltaïque

Utilisation	Éléments	Type de fixation et méthode de démantèlement
Production de l'électricité	Panneaux photovoltaïques	Vissés sur les structures porteuses -> simple dévissage
Supports des panneaux	Structures porteuses métalliques	Fixées sur des pieux vibrofoncés -> simple déboulonnage
Ancrage des structures	Fondations : pieux lestés et pieux béton	Plots lestés -> simple enlèvement à l'aide d'une grue Ancrées dans le sol à l'aide d'un forage -> simple arrachage
Transformation, livraison de l'électricité et maintenance	Bâtiments techniques	Posés au sol -> enlèvement à l'aide d'une grue
Connectique	Câbles de raccordement interne à la centrale	Enlèvement des câbles
Sécurité	Clôtures Caméras et détecteurs	Enfoncées dans le sol -> simple arrachage Fixés à des poteaux -> simple dévissage
Circulation	Pistes internes et parking	Pistes recouvertes de concassé -> ce matériau sera enlevé et le sol sera remis en état initial Parking recouvert de concassé -> ce matériau sera enlevé et l'emplacement remis en état

L'intégralité des équipements de la centrale sera donc démontable et enlevée du site.

➤ Recyclage et valorisation des éléments

Recyclage et valorisation des modules :

TOTAL SOLAR est adhérent à l'association PV CYCLE afin d'assurer la collecte et le recyclage des panneaux photovoltaïques à l'issue du démantèlement du parc et en cours d'exploitation en cas de dysfonctionnement ou de casse.

La filière industrielle prépare aujourd'hui les solutions pour le recyclage à grande échelle dans les années 2030, lorsque les panneaux produits aujourd'hui arriveront en fin de vie. Le Maître d'Ouvrage mettra tous les moyens en œuvre pour assurer le recyclage.

Les panneaux utilisés seront des panneaux en silicium monocristallin. A titre illustratif, nous signalons qu'il existe un procédé de recyclage de ce type de matériel, qui a notamment été mis en œuvre lors du démantèlement du parc photovoltaïque au sol de Chevetogne en Belgique : cette centrale installée en 1982 a été démantelée en 2009, la collecte et le recyclage ont été supervisés par l'association PV CYCLE et opérés conjointement par une entreprise wallonne et la société allemande SolarWorld. La première étape du recyclage consiste en un traitement thermique qui permet d'une part de brûler les éléments non revalorisables (plastiques, silicone, ...) et d'autre part de séparer et récupérer les composants recyclables. Les éléments récupérés et leurs modes de recyclage respectifs suite à ce premier traitement ont été les suivants :

- *le silicium* : les cellules photovoltaïques récupérées sont purifiées par traitement chimique pour être ensuite réintégrées dans le processus de fabrication de nouveaux panneaux. Ces modules fabriqués à partir de silicium recyclé auront une énergie grise bien inférieure à celle de panneaux fabriqués à partir de matériaux neufs.
- *l'aluminium* : ce métal est présent dans le cadre des panneaux et dans les contacts électriques des cellules photovoltaïques. Il peut être réutilisé pour la fabrication de nouveaux panneaux ou revendus pour d'autres usages.
- *le verre* : il peut être réutilisé pour la fabrication de nouveaux panneaux ou revendu pour d'autres usages.
- *les autres métaux* : les panneaux contiennent également du cuivre et de l'argent qui peuvent être réintégrés dans le processus de fabrication de nouveaux panneaux ou revendus pour d'autres usages.

Recyclage et valorisation des autres matériaux :

Le reste des matériaux sera démonté et traité en fonction des matières concernées :

- les câbles électriques seront facilement recyclables ;
- l'acier des structures pourra soit être réutilisé tel quel (IPN), soit être valorisable au poids de l'acier ;
- concernant les panneaux onduleurs, les transformateurs et le poste de livraison, ils seront, conformément à la Directive Européenne n°2002/96/CE (DEEE), collectés et recyclés par leurs fabricants.

➤ Remise en état des terrains

La remise en état des terrains nécessitera peu de travail. Les rehausses locales mises en place au droit des bâtiments techniques seront évacuées. Les pistes internes créées seront décapées et une couverture adaptée sera mise en place (terre végétale). Le projet de remise en état sera discuté et validé avec le propriétaire du site.

La végétation locale repoussera naturellement au droit du site. Au final, la remise en état du site permettra de retrouver son état actuel.

III DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT

III.1 Milieu physique

III.1.1 Géomorphologie, topographie

Le territoire communal de Moussoulens s'étend sur une superficie de 1 960 ha.

La commune de Moussoulens se situe au cœur du département de l'Aude (11), dans la partie nord-ouest de l'agglomération de Carcassonne. La commune, présente dans la région du Cabardès, au pied des pentes de la montagne noire, dispose d'une topographie en pente du nord (environ 294 m NGF en limite nord-ouest) vers le sud (environ 108 mg NGF sur sa limite sud-est).

La commune possède quelques plans d'eau alimentés par les divers ruisseaux en provenance des pentes de la Montagne noire.

La plateforme est localisée au sommet d'une butte à une altitude comprise entre 200 et 208 m NGF et présente une très légère pente vers le sud-est. Elle est entourée de merlons de terres de 2,3 à 2,6 m de haut, constitués de matériaux terreux, de graves, de croutes d'enrobés et autres matériaux inertes.

es

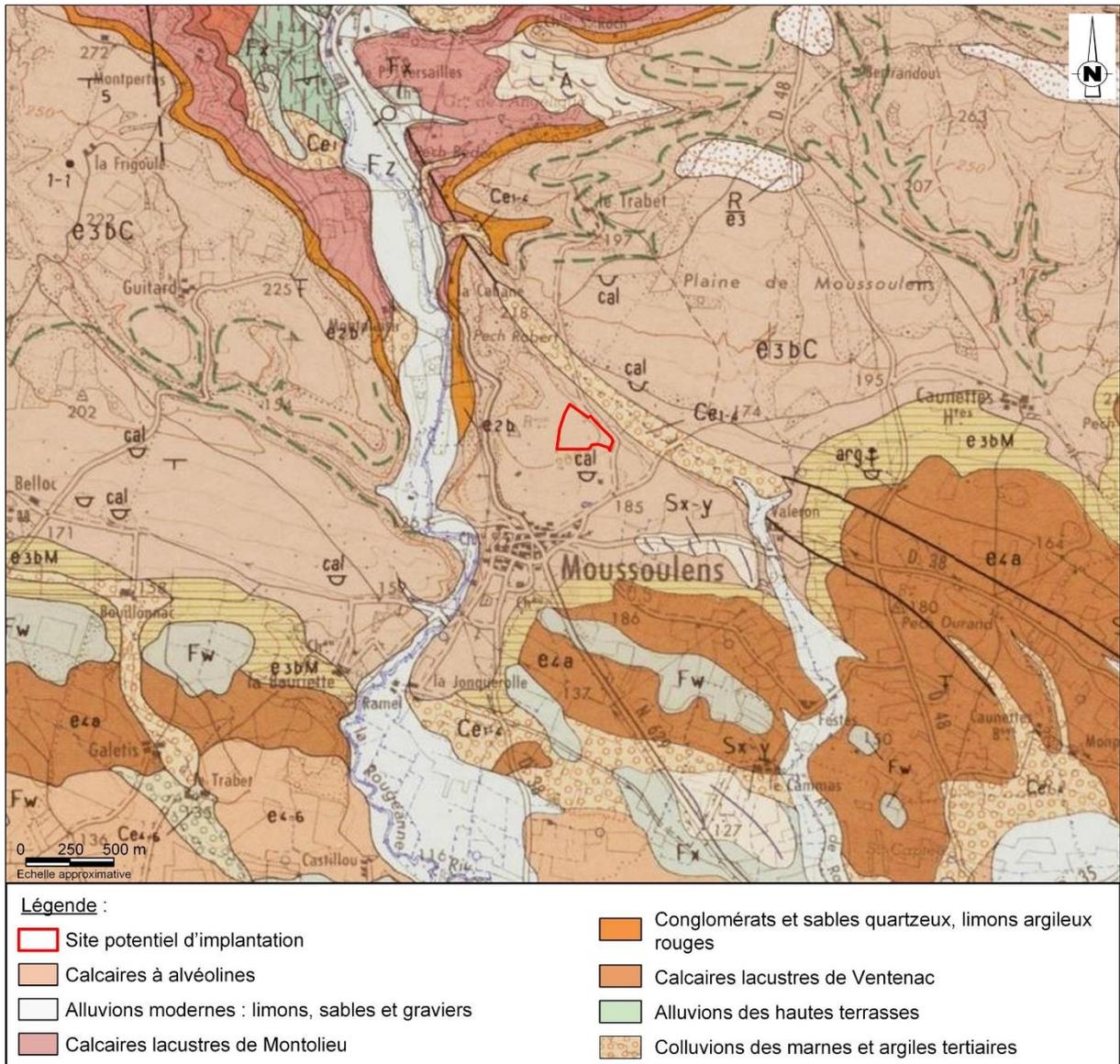
III.1.2 Contexte géologique

D'après la carte géologique du secteur (Carcassonne n°1037 au 1/50 000), la région de Carcassonne est divisée en deux grands ensembles naturels :

- le tiers nord appartient au domaine Hercynien de la Montagne Noire, terminaison méridionale du Massif Central ;
- les deux tiers sud représentent la couverture tertiaire et quaternaire des plaines du Minervois et du Lauragais qui forment le couloir de Carcassonne.

La zone d'étude se trouve au niveau de la couverture tertiaire du couloir de Carcassonne constituée de terrains calcaires représentatifs des épisodes fluviatiles lacustres et marins qui se sont succédés dans la région au cours des périodes Paléocène et Eocène (-65,5 à -33,9 Ma).

Le sous-sol du secteur d'étude s'inscrit au sein des formations dites Calcaires à alvéolines (fossiles) épaisses de 40 à 80 m, correspondant à une succession de bancs calcaires à fossiles, calcaires gréseux et calcaires plus ou moins argileux avec de rares intercalations marneuses.



**Figure III-1 : Extrait de la carte géologique locale
 (Source : BRGM)**

Dans le cadre de la cessation d'activité du site, des investigations ont été réalisées en 2003 en vue de définir la qualité des sol du site. Les fouilles réalisées ont permis de mettre en évidence la présence de remblais anthropiques (sables, terres argileuses, limons, déchets inertes) sur une épaisseur de 1 à 1,5 m surmontant une couche de calcaire en plaquettes centimétriques (environ 40 cm d'épaisseur) puis le substratum calcaire très compact.

III.1.3 Pollution des sols

Des activités de fabrication d'enrobage ont été exercées sur le site des années 70 aux années 2000. Dans le cadre de la cessation d'activité, un diagnostic pollution des sols a été réalisé en mars 2003 par un bureau d'ingénierie. La zone d'étude concernait une aire bétonnée d'une plateforme ayant accueilli le poste fixe d'enrobage à chaud, et les sols superficiels sous cette aire bétonnée. Les sols concernés étaient des remblais anthropiques recouvrant des formations calcaires. Des investigations se sont déroulées au droit de la zone d'étude par ouvertures de fouillas à la pelle mécanique. Des prélèvements et des analyses d'échantillons de sols ont été réalisés. Ces reconnaissances ont permis de mettre en évidence la présence d'hydrocarbures dans les remblais superficiels

recouvrant le substratum calcaire. Ces remblais sont le siège de rétention d'eau (saturation des horizons superficiels entre la surface et les formations calcaires compactes). En certains points, des irisations et des phases flottantes d'hydrocarbures ont été constatées sur les eaux contenues dans les remblais.

Suite à ce diagnostic pollution des sols, la société SACER a fait procéder au retrait des terres polluées (Juillet 2003). Ainsi, 62 tonnes de terres contaminées ont été acheminées au centre de remédiation de terres polluées SITA à Bellegarde dans la Gard, conformément à la législation en vigueur en matière de déchets.

Une campagne complémentaire de prélèvements de sols a été réalisée en janvier 2004 au niveau d'une zone concernée par une imprégnation résiduelle des remblais par des hydrocarbures (au droit de l'ancien poste d'enrobage à chaud). La société SACER a procédé à l'extraction puis à l'évacuation des calcaires au droit de cette zone. L'analyse des matériaux restant en place ont démontré que cette zone ne constituait plus de source de pollution. Il a été considéré que la source de pollution potentielle constituée par les sols au droit de l'ancien poste d'enrobage à chaud a été éliminée.

Le rapport d'Evaluation Simplifiée des Risques émis en avril 2004 par la société SAVE précise qu'étant donné que l'usage d site restera industriel, le site de La Garouselle ne devrait pas présenter de risque potentiel pour les populations riveraines.

Suite à ce rapport, un récépissé de cessation d'activité a été délivré le 26 octobre 2005 par la préfecture. Le document précise que « le site ne présente plus de dangers ou inconvénients pour les intérêts visés à l'article L 511-1 du Code de l'Environnement » (article définissant les installations soumises à la réglementation des ICPE).

III.1.4 Les eaux souterraines

➤ Contexte hydrogéologique

Les calcaires présents au droit du site présentent une forte solubilité pouvant engendrer des phénomènes karstiques (dissolution des roches et circulation rapide des eaux souterraines). Le substratum présent au droit du site peut donc renfermer de nombreuses circulations d'eaux souterraines pouvant présenter des résurgences en aval hydraulique du site.

Lors des investigations réalisées en janvier 2003, les remblais de surface présentaient une rétention d'eau liées à l'infiltration des eaux pluviales et limitées en profondeur par la présence du substratum très peu perméable. Des venues d'eau entre 0,2 et 1,1 m de profondeur ont été constatées. Des traces d'irisation ont été identifiées dans les eaux souterraines lors des investigations

➤ Usage des eaux souterraines

La commune de Moussoulens est alimentée en eau potable en partie par l'intermédiaire du captage du Puits Syndical de Moussoulens localisé à 800 m au sud-ouest du site, prélevant les eaux souterraines de la nappe alluviale du *ruisseau de la Combe* et du *ruisseau de la Rougeanne* (confluence). Le site ne se trouve dans aucun périmètre de protection de captage d'eau potable issu de nappe souterraine. Au vu de la distance par rapport aux zones d'études, le prélèvement d'eau potable est jugé non vulnérable vis-à-vis du projet envisagé.

Aucun captage ou prélèvement d'eau souterraine n'est réalisé en aval hydraulique de la zone d'étude.

III.1.5 Les eaux superficielles

➤ Contexte hydrologique

Le secteur d'étude est localisé dans une zone au réseau hydrographique dense avec la présence de nombreux cours d'eau issus des ruissellements en provenance de la Montagne Noire. Même si ces cours d'eau ont à supporter en été les fortes chaleurs et la sécheresse du pourtour méditerranéen, ils sont soumis le reste de l'année aux influences océaniques de l'ouest. Le régime hydrologique voit son maximum en février et en mars-avril sous l'effet direct des pluies.

Le ruisseau de Regord s'écoule à environ 150 m à l'est, en contrebas de la zone d'étude et prend naissance quelques centaines de mètres plus au nord, au droit d'une carrière en activité. Ce cours d'eau présente des écoulements intermittents liés aux conditions météorologiques. Il se jette dans *le Fresquel*, à 3,8 km au sud-est du site d'étude.

La rivière de *la Rougeanne* est l'élément principal du réseau hydrographique local. Elle s'écoule du nord vers le sud, à plus de 600 m de la zone potentielle d'implantation de panneaux photovoltaïque. Il s'agit d'un sous-affluent de l'Aude par *le Fresquel* et prend sa source dans la Montagne Noire. Elle est issue de la confluence des cours d'eau de *l'Alezeau* et de *la Dure* à la hauteur de la commune de Montolieu, à 2,5 km au nord-ouest de la zone d'étude.

➤ **Usages des eaux superficielles**

Aucun prélèvement d'eau superficielle pour un usage d'eau potable n'est réalisé sur la commune de Moussoulens.

La fédération départementale de pêche de l'Aude indique que *la Rougeanne* et *le Fresquel* sont considérés comme cours d'eau de seconde catégorie (qualité très contrastée).

Il n'existe aucun point de baignade surveillé sur la commune de Moussoulens. Néanmoins, étant donné le réseau hydrographique dense de la commune, il est probable que de zones de baignades non surveillées existent. Étant donné le débit peu élevé des divers cours d'eau, la pratique de navigation sur la commune paraît peu probable.

Le site ne se trouve dans aucun périmètre de protection de captage d'eau potable issu d'eau superficielle.

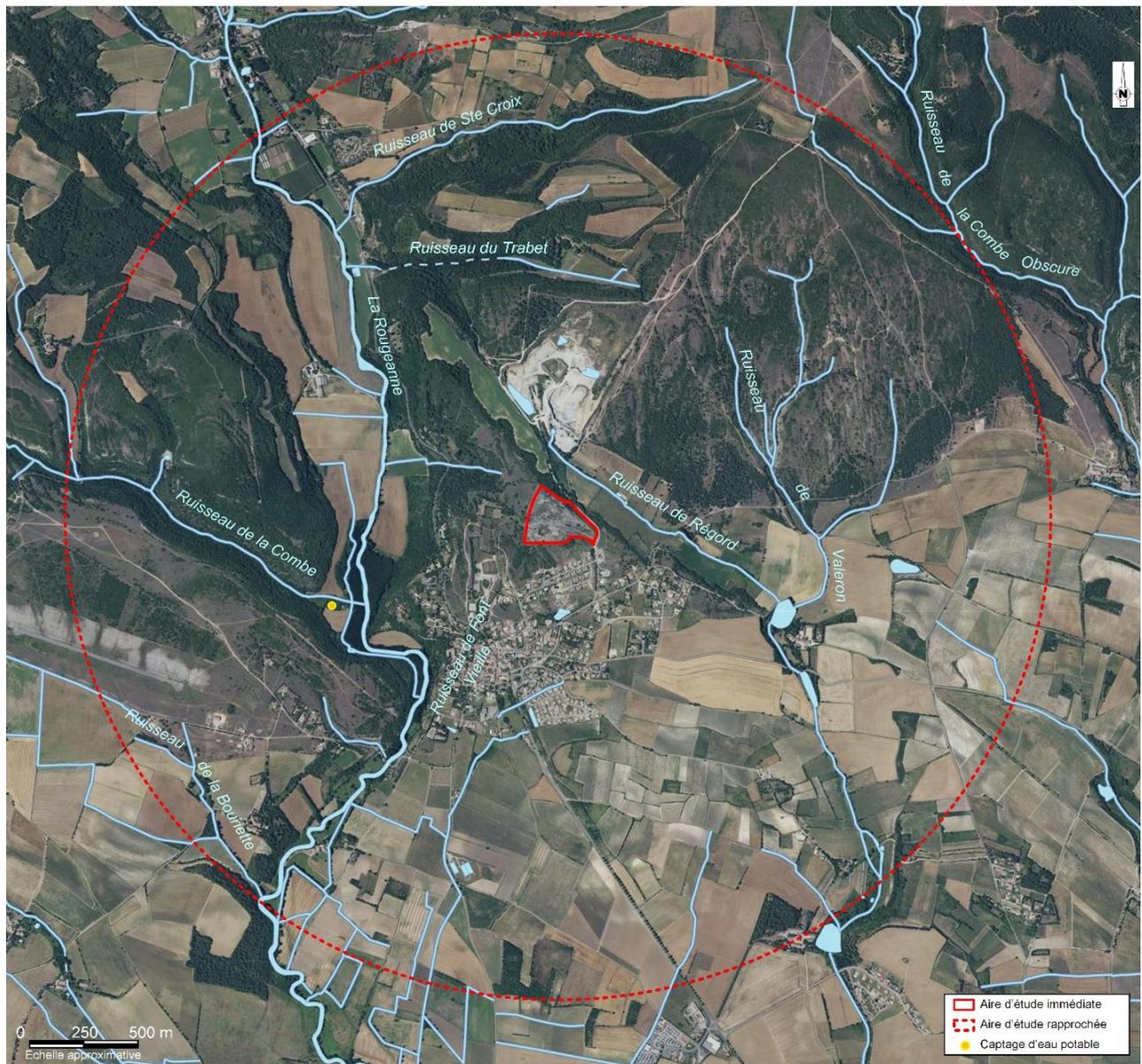


Figure III-2 : Contexte hydrologique et prélèvements d'eau
(Source : Géoprotail)

III.1.6 Contexte hydraulique au droit du site

Au vu de l'actuelle plateforme, aucun système de gestion des eaux pluviales ou reliquat des anciennes activités du site ne sont présents. Les eaux restent stagnantes ou s'infiltrent dans les sols.

III.1.7 Risques naturels et technologiques

➤ Risque sismique et géologique

Selon la Banque du Sous-Sol, le secteur d'étude est concerné par un aléa faible pour le risque de retraits et gonflements des argiles.

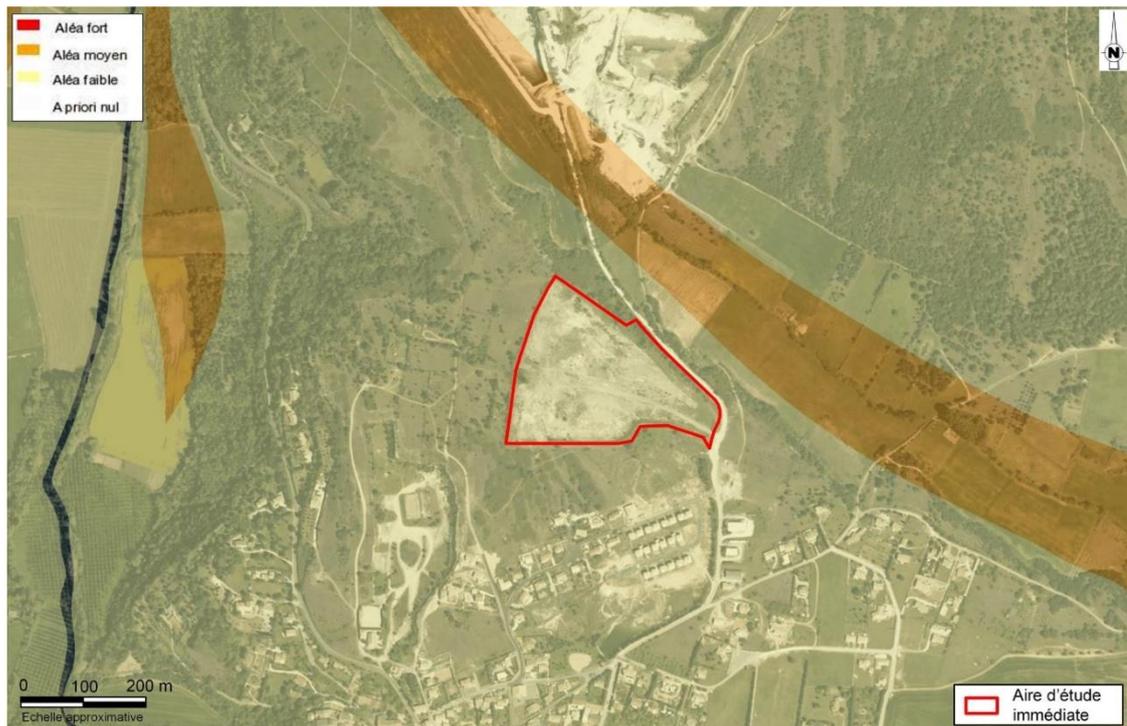


Figure III-3 : Cartographie des zones soumises aux risques de retraits et gonflements des argiles
(Source : Géorisques)

La zone d'étude n'est pas concernée par le risque de mouvements de terrain ou la présence de cavités souterraines abandonnées.

La commune de Moussoulens est classée en zone de sismicité 1 (très faible). Aucun PPR sismique n'est présent sur la commune.

➤ Risques naturels et d'inondation

La commune de Moussoulens n'est pas concerné par la présence d'un plan de prévention du risques inondation (PPRI) ou d'un zonage en Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI).

Le risque lié au potentiel radon est de catégorie 1 (la plus faible) étant donné la localisation du site au droit de formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles (calcaires).

➤ Risque feux de forêt

Pour se déclencher et se propager, le feu a besoin des trois conditions suivantes :

- **une source de chaleur** (flamme, étincelle) : très souvent l'homme est à l'origine des feux par imprudence, accident ou malveillance,
- **un apport d'oxygène** le vent active la combustion et favorise la dispersion des éléments incandescents lors d'un incendie,
- **un combustible** (végétation) le risque feu est principalement lié à l'état de la végétation présente (sécheresse, disposition des strates, état d'entretien, densité, teneur en eau, etc.).

Le Département de l'Aude est considéré comme situé dans une région particulièrement exposée aux risques d'incendies de forêts de par son climat sec. Le projet n'est pas localisé dans une zone à risque mais reste limitrophe sur son interface ouest avec des espaces naturels qui, eux, sont caractérisés par un aléa subi de niveau moyen.

Le département de l'Aude dispose d'un arrêté préfectoral relatif au débroussaillage réglementaire en lien avec la prévention des incendies d'espaces naturels combustibles (AP n° 2014143-0006). Le site étant localisé en bordure d'espaces naturels combustibles de plus d'1 ha, il est soumis aux obligations préfectorales, à savoir :

- maintien en l'état débroussaillé aux abords des constructions, chantiers et installations de toute nature sur une profondeur de 50 m (voir 100 m) ;
- maintien en l'état débroussaillé aux abords des voies privées donnant accès à ces constructions, chantiers et installations de toute nature, sur une profondeur de 10 m de part et d'autre de la bande de roulement avec un dégagement d'au moins 3,5 m de hauteur sur 3,5 m de largeur au droit de la piste pour permettre le passage d'un véhicule de secours.

Si le projet impacte un massif boisé supérieure à 4 ha, une autorisation de défrichement est nécessaire. Etant donné que le projet n'impliquera aucun défrichement de surface boisée, il n'est pas concerné par une demande d'autorisation de défrichement.

➤ **Phénomènes de tornade**

Le climat de l'Aude n'est pas propice au développement de tornades. Aucune tornade n'a été inventoriée sur la commune de Moussoulens à ce jour. Depuis 1960, seules 6 tornades ont été répertoriées dans le département de l'Aude par le bureau d'études Keraunos, spécialisé dans la prévision et la gestion des phénomènes orageux. La moitié de ces phénomènes était de Force F1 sur l'échelle de Fujita (échelle de F0 à F5) pour des vents compris entre 135 et 175 km/h.

Le risque de tornade au droit du site est jugé très faible.

➤ **Risques technologiques**

PPRT :

La commune de Moussoulens ainsi que les villages environnants ne sont pas concernés par la présence d'un plan de prévention des risques technologiques (PPRT).

Installations Classées pour l'Environnement (ICPE) :

D'après la base de données des ICPE de la DREAL, seule une ICPE est présente dans l'AER. Il s'agit de la carrière Aude Agrégats soumise à Autorisation et localisée sur la commune de Montolieu à 200 m au nord du site.

Sites BASOL et BASIAS :

Quatre sites inventoriés dans la base de données des anciens sites industriels et activités de service (BASIAS) sont présents dans l'AER :

- la S.A.C.E.R (ex VIAFRANCE) (LRO1100779) : il s'agit du site à l'étude, connue pour ses activités de centrale d'enrobé et de dépôt de liquides inflammables (cf. historique du site au paragraphe II.3.1, page 18). La société est répertoriée pour le stockage d'hydrocarbures ;
- la SARL Aude Agrégats (n° LRO1100762) : localisée sur la commune de Montolieu à environ 200 m au nord du site d'étude et exerçant une activité de carrière. La société est répertoriée pour son stockage d'hydrocarbures ;
- les Etablissements MICOULEAU (LRO1102392) : localisés à environ 500 m au sud du site et ayant exercé jusqu'en 1985 une activité de garage automobile. La société est répertoriée pour son stockage d'huiles ;
- les Etablissements GALUFFO (LRO1102394) : localisé à environ 1,8 km au nord-ouest du site et ayant exercé jusqu'en 1998 une activité de garage automobile. La société est répertoriée pour son stockage d'huiles .

Aucun site pollué ou potentiellement pollué (BASOL) n'est inventorié dans l'AER.

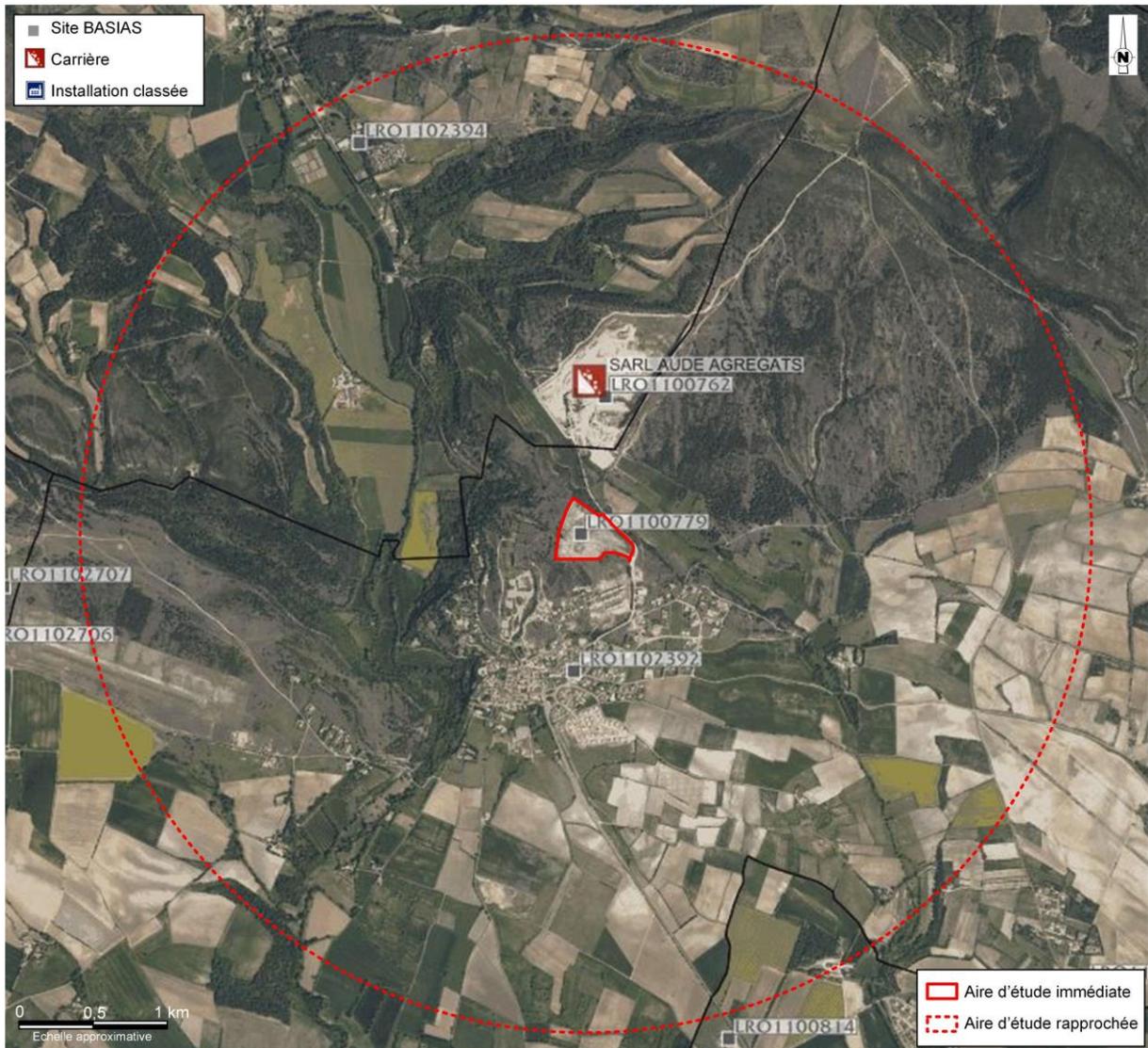


Figure III-4 : Cartographie des risques industriels
(Source : Géorisques)

➤ Risques foudre et tempêtes

Un vent est estimé violent, donc dangereux, lorsque sa vitesse atteint 80 km/h en vent moyen et 100 km/h en rafale à l'intérieur des terres. Ce seuil varie selon les régions ; il est par exemple plus élevé pour les régions littorales ou la région sud-est. L'appellation « tempête » est réservée aux vents atteignant au moins 89 km/h.

Le tableau ci-dessous recense les rafales maximum de vent (Rm) et le nombre moyen de jours avec des rafales à la station de Carcassonne-Salvaza pour la période comprise entre 1981 et 2010.

Tableau III-1 : Rafale maximale de vent (Rm en km/h) et nombre moyen de jours avec des rafales supérieures à 100,8 km/h - (Source : www.infoclimat.fr et www.lameteo.org)

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Rm	133,5*	129,6	109,8	111,6	93,6	90,7	108	118,8	97,2	97,2	100,8	140,8**
R > 57,6 km/h	10,3	10,3	13,3	13,9	10,4	8,2	8,2	5,7	6,3	8,6	9,2	9,7
R > 100,8 km/h	0,3	0,4	0,2	0,1	0	0	0,1	0,1	0	0	0,1	0,3

* : Tempête Klaus en 2009 / ** : Tempête Lothar en 1999

Ces données mettent en évidence que la fréquence des tempêtes avec rafales supérieures à 100 km/h est faible avec 1,6 jours/an de vents forts.

Le tableau ci-dessous recense nombre de jour moyen d'orage (Nk) à la station de Carcassonne-Salvaza pour la période comprise entre 1981 et 2010.

Tableau III-2 : Nombre de jour d'orage (Nk) - (Source : www.infoclimat.fr)

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nk	0,5	-	0,4	1,2	2	2,3	3,2	4,1	2,2	0,9	0,4	0,2

Le niveau kéraunique annuel moyen pour la station de Carcassonne-Salvaza entre 1981 et 2010 est faible (17,4 jours/an), avec une hausse en période estivale.

La densité de foudroiement Ng exprime la valeur annuelle moyenne du nombre d'impacts de foudre par km². En France, les valeurs de la densité de foudroiement sont déterminées par le réseau Météorage. La densité de foudroiement dans le département de l'Aude est de 1,9 arcs/km²/an, ce qui est légèrement plus élevé que la densité moyenne en France (1,55 arcs/km²/an).

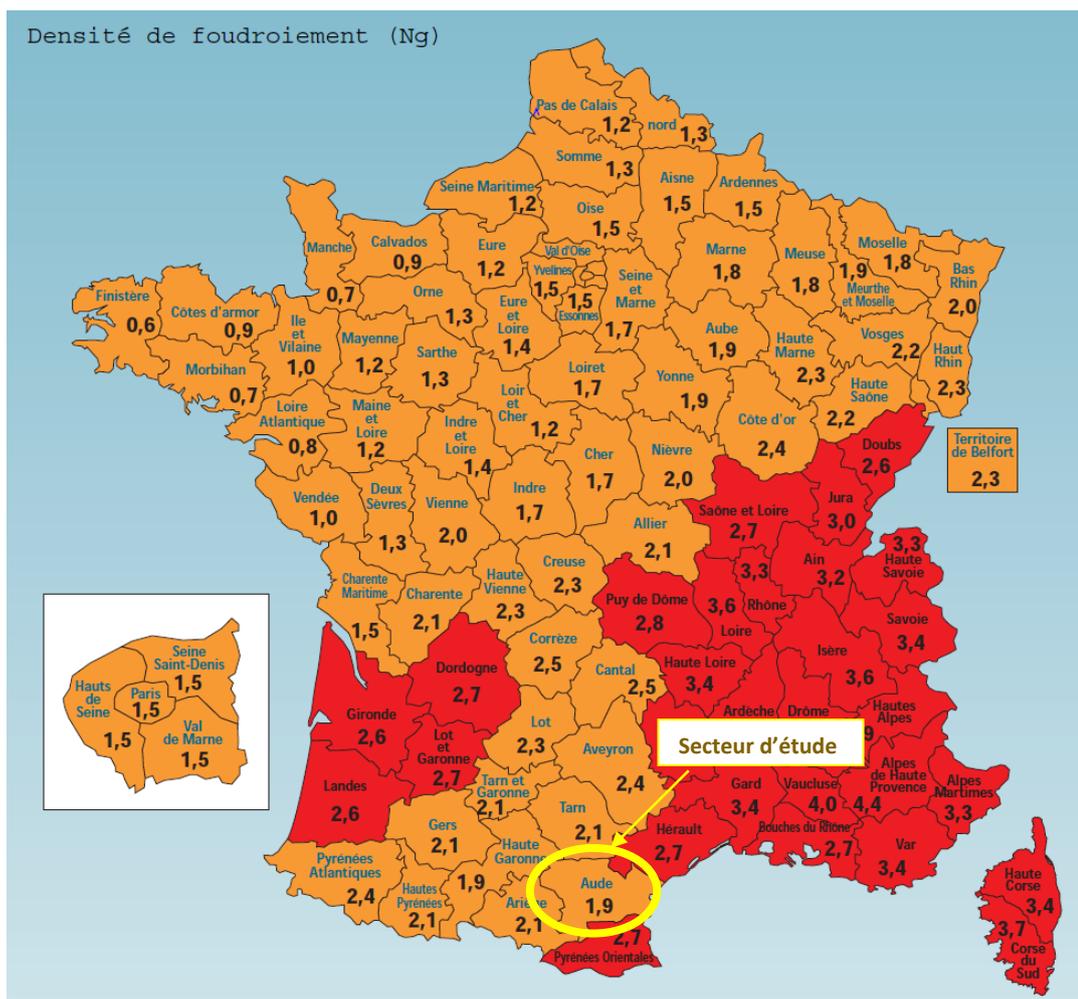


Figure III-5 : Densité de foudroiement (Ng) en France
(Source : Météorage)

III.1.8 Contexte climatique

La station météorologique la plus représentative du secteur d'étude est celle de Carcassonne-Salvaza (aéroport) située à 9 km au sud-est du site, pour une altitude de 151 m.

► Ensoleillement

Une des données climatiques importantes pour le développement d'un parc photovoltaïque est **le potentiel solaire**. D'après la carte ci-dessus, le site d'étude est localisé dans une zone où l'irradiation globale annuelle (en condition optimale, pour des panneaux à inclinaison) est supérieure à 1 600 kWh/m².

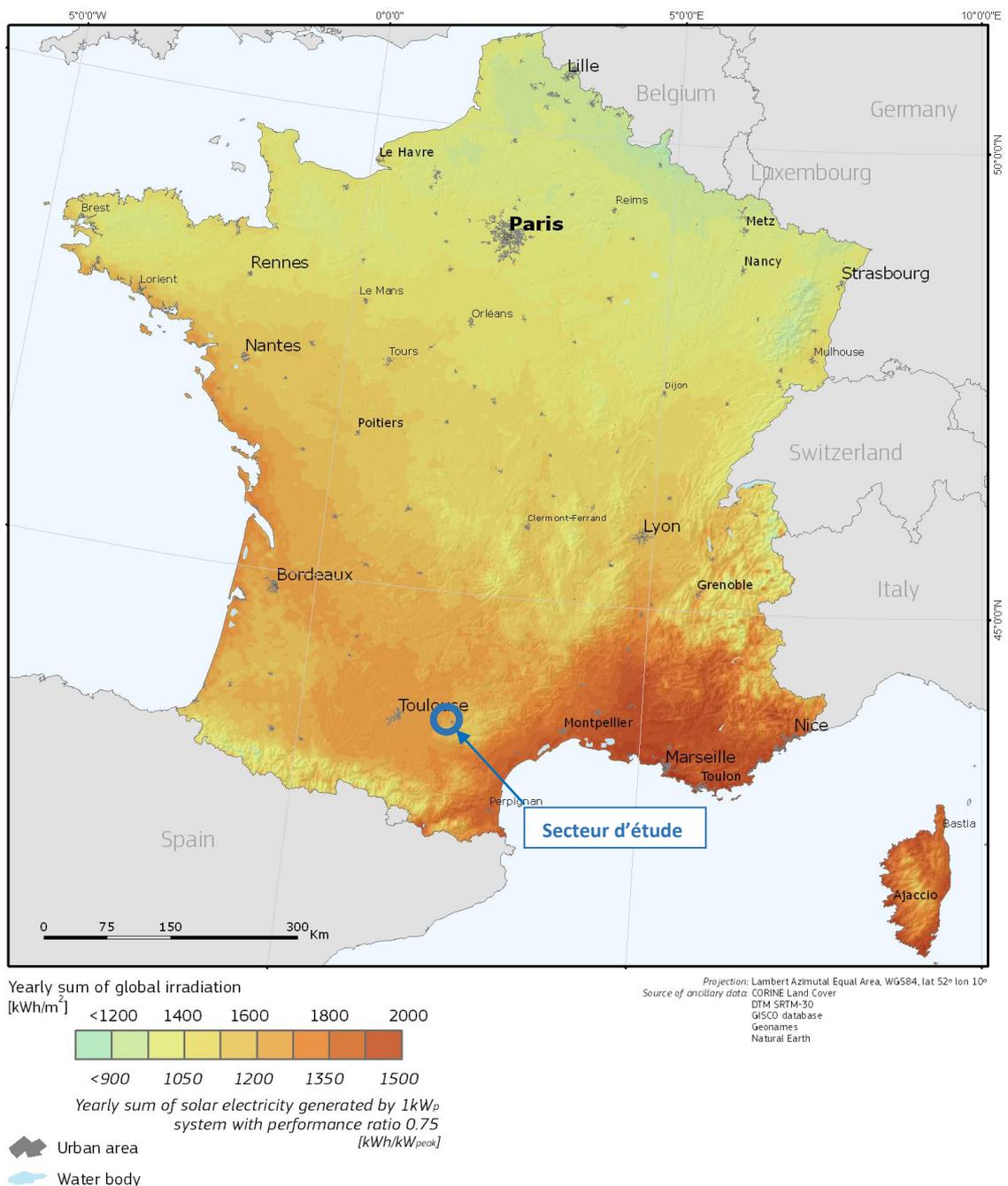


Figure III-6 : Irradiation globale annuelle de la France (condition optimale) reçue par les modules photovoltaïques entre 1998 et 2011

(Source : PVGIS © European Communities, 2001-2012)

➤ Les températures

Les relevés des températures moyennes enregistrées de 1981 à 2010 sur la station de Carcassonne-Salvaza se répartissent ainsi sur l'année :

Tableau III-3 : Températures moyennes mensuelles en °C sur la période 1981-2010 sur la station de Carcassonne-Salvaza (Source : Infoclimat)

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
6,4	7,3	10	12,3	16,2	20,1	22,9	22,6	19,3	15,3	10	7

La température moyenne interannuelle est de 14,1°C.

Les minimas sont observés au mois de janvier, avec une moyenne mensuelle de 6,4°C et les maximas au mois de juillet avec une moyenne mensuelle de 22,9°C.

➤ Les précipitations

La moyenne des précipitations interannuelles sur la période de 1981 à 2010, est assez faible avec 648,5 mm sur la station de de Carcassonne-Salvaza.

Les relevés de hauteur des précipitations moyennes enregistrées se répartissent ainsi sur l'année :

Tableau III-4 : Hauteur moyenne des précipitations mensuelles en mm sur la période 1981-2010 sur la station de de Carcassonne-Salvaza - (Source Infoclimat)

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
69,3	54,1	54,3	73,1	56,7	45,9	28,5	42,6	42,5	59,5	59,5	62,5

Le climat général de l'Aude est un climat à dominante méditerranéenne. L'automne est caractérisé par des orages violents et rapides. L'été est souvent chaud et sec ce qui est favorable à la culture de la vigne et de l'olivier. Néanmoins, de par sa topographie variable, certaines zones sont plus contrastées avec notamment un climat plus montagnard dans le nord (Montagne Noire) et le sud (Pays de Sault) du département. Dans le secteur d'étude, le climat est dit intermédiaire avec des expositions importantes aux vents.

➤ Régime des vents

Les vents sont souvent présents dans l'Aude. C'est l'un des départements français les plus venteux avec 300 à 350 jours de vent par an. Ce phénomène est essentiellement dû aux reliefs nord et sud qui forment un couloir. Du nord-ouest souffle le Cers, appelé tramontane en Catalogne ou mistral en Provence. C'est un vent de terre, sec, violent et froid en hiver. De l'est souffle le marin qui devient l'Autan au-delà de Castelnaudary et en pays toulousain. Il est chaud et humide et provient de la mer.

Les vents dominants au droit de la station de Carcassonne sont majoritairement en provenance de l'ouest avec une fréquence annuelle de plus de 30 % (groupe de vitesse à 280°). Au total, près de 40 % des vitesses des vents sont comprises entre 16 et 29 km/h et plus de 10 % sont supérieures à 29 km/h.

La répartition moyenne annuelle des classes de vitesses est la suivante :

Tableau III-5 : Fréquence des vents par vitesse - Station de Carcassonne - Source météo France

Vitesse du vent en km/h	< 5,4	5,4-16,2	16-28,8	> 28,8
Fréquence en %	15	34,4	39,7	10,9

NORMALES DE ROSE DE VENT

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Période 1991–2010

165191

CARCASSONNE (11)

Indicatif : 11069001, alt : 128 m., lat : 43°12'54"N, lon : 02°17'42"E

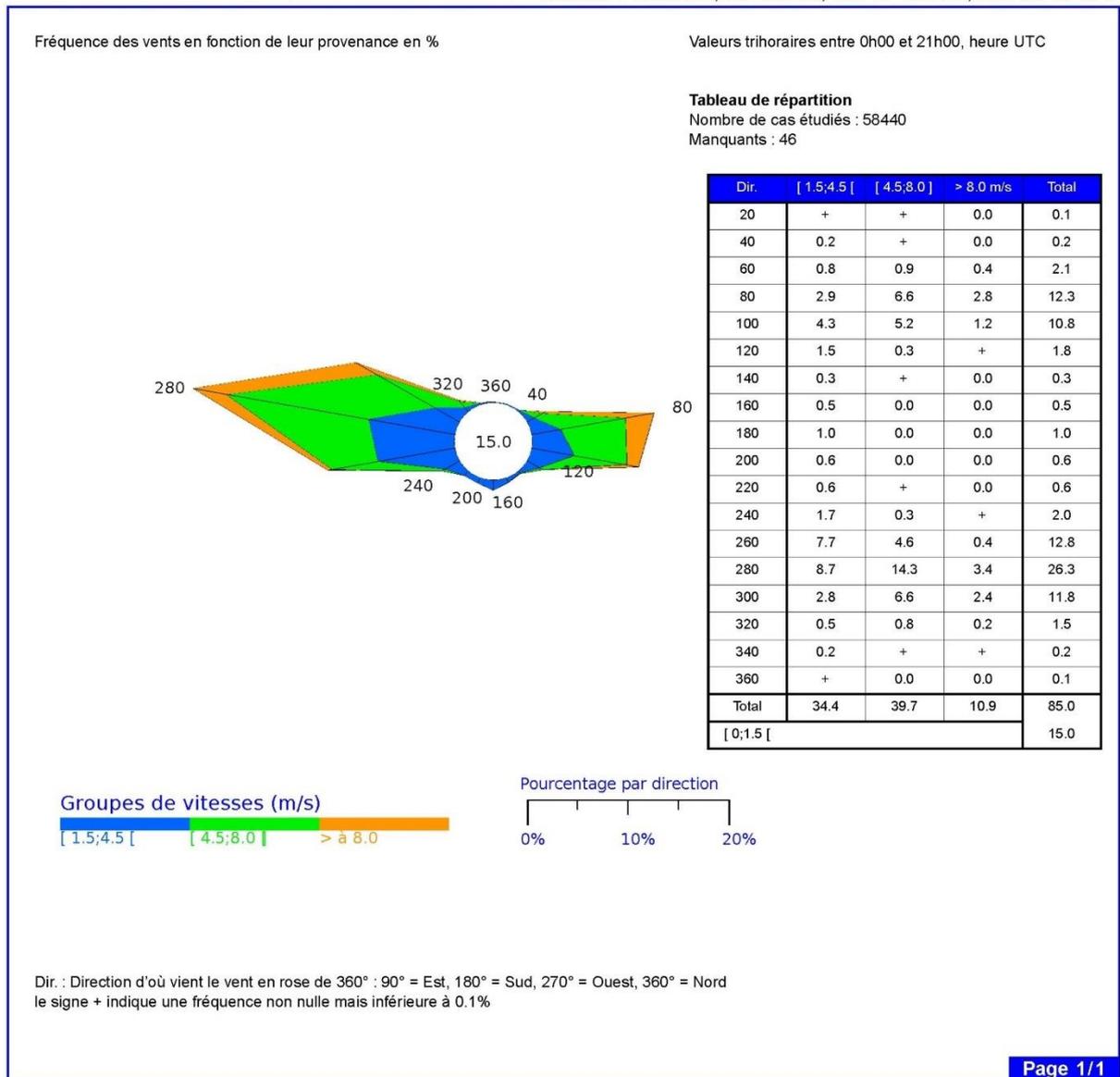


Figure III-7 : Rose des vents - Station de Carcassonne
(Source Météo France)

III.1.9 Qualité de l'air

L'association Atmo Occitanie (regroupement de Air Languedoc-Roussillon (Air LR) et Atmo Midi-Pyrénées) est agréée par le Ministère chargé de l'Environnement pour la mise en œuvre de la surveillance de la qualité de l'air. Cette association est membre de la fédération ATMO qui regroupe les 19 Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA).

Comme l'ensemble du Sud méditerranéen, la région Occitanie est particulièrement affecté par les phénomènes de pollutions photochimiques, favorisés par un fort ensoleillement et des températures élevées. L'ozone est le

principal indicateur de cette pollution qui se développe généralement sur de vastes zones géographiques. Les concentrations les plus importantes d'ozone sont mesurées de mai à octobre, période pendant laquelle la région connaît un afflux touristique important, notamment sur le littoral.

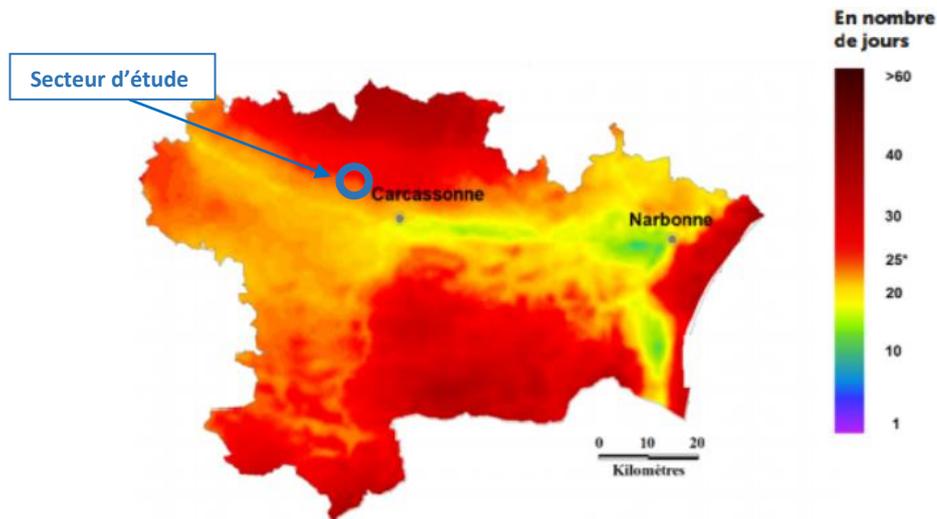


Figure III-8 : Dépassement de la valeur cible en Ozone pour la protection de la santé humaine dans l'Aude (moyenne de 2013 à 2016)
(Source AIR Languedoc-Roussillon)

L'association AIR LR a publié en 2015 un bilan de la surveillance permanente de la qualité de l'air sur le secteur de Carcassonne par l'intermédiaire de 7 stations localisées en zone urbaine et mesurant le benzène et le dioxyde d'azote.

Les objectifs de qualité de l'air sont fixés par la directive n° 2008/50/CE du 21 mai 2008.

Le tableau ci-dessous présente les teneurs moyennes mesurées en 2014 au droit de certaines de ces stations.

Tableau III-6 : Concentration atmosphérique mesurée en 2014 sur le secteur de Carcassonne, source Atmo Occitanie

Localisation	Typologie	Concentration atmosphérique		Valeurs cibles / Seuils d'informations-recommandations
Centre Carcassonne	Urbain	Benzène	1,2 µg/m ³	Objectif qualité : 2 µg/m ³ Valeur limite : 5 µg/m ³
		Dioxyde d'azote (NO ₂)	35,7 µg/m ³	Objectif qualité : 40 µg/m ³ Valeur limite : 40 µg/m
Sud-Est Carcassonne	Rural / Péri-urbain	Dioxyde d'azote (NO ₂)	10 µg/m ³	Objectif qualité : 40 µg/m ³ Valeur limite : 40 µg/m
Nord-Est Carcassonne	Rural / Péri-urbain	Dioxyde d'azote (NO ₂)	18 µg/m ³	
Nord-Ouest Carcassonne	Rural / Péri-urbain	Dioxyde d'azote (NO ₂)	27 µg/m ³	

Les concentrations moyennes annuelles de NO₂ sont plus élevées sur les sites urbains représentatifs de la pollution de fond de l'agglomération que sur les zones rurales/péri-urbaines.

Ces données démontrent une bonne qualité de l'air sur le secteur de Carcassonnais avec des teneurs en deçà des valeurs cibles ou recommandées, notamment sur les pourtours de la cité, localisation du site d'étude. La qualité de l'air au droit du secteur d'étude peut donc être considérée comme bonne.

III.2 Milieu naturel

Le diagnostic écologique concernant le milieu naturel du secteur d'étude a été réalisé par ECOTONE. Le rapport complet est présenté en Annexe 3.

III.2.1 Prospections sur le terrain

Les prospections de terrain ont débuté en mars 2018 et se sont poursuivies jusqu'en novembre 2018. Les passages de terrain effectués sont présentés ci-contre

Tableau III-7 : Date de la prospection de terrain

Date	Objet des prospections	Prospection	Conditions météorologiques
19/02/2018	Amphibiens, mammifères et avifaune, reptiles	Diurne,	ASSEZ BONNES Ciel nuageux & éclaircies, Vent faible à modéré, T = 9°C
13/03/2018	Amphibiens, mammifères et avifaune, reptiles	Diurne	ASSEZ BONNES Ciel nuageux & éclaircies, Vent modéré à fort, T = 13°C
30/03/2018	Amphibiens, mammifères et avifaune, reptiles	Nocturne	ASSEZ BONNES Ciel dégagé, Vent modéré à fort, T = 9°C
06/04/2018	Flore précoce	Diurne	ASSEZ BONNES Couvert, vent modéré, T = 15°C
09/04/2018	Amphibiens, mammifères et avifaune, reptiles, insectes	Diurne	BONNES Quelques nuages, Vent nul à faible, T = 11°C
07/05/2018	Flore & Habitats	Diurne	BONNES Soleil et quelques brefs passages orageux, Vent modéré, T=25°C
16/05/2018	Amphibiens, mammifères et avifaune, reptiles, insectes	Diurne	ASSEZ BONNES Ciel nuageux & éclaircies, Vent modéré à fort, T = 18°C
26/06/2018	Amphibiens, mammifères et avifaune, reptiles, insectes	Diurne	BONNES Ciel nuageux et quelques éclaircies, Vent nul à faible, T = 30C
26/06/2018	Chiroptères	Nocturne	BONNES Quelques nuages, Vent faible à modéré, T = 26°C (au crépuscule)
11/07/2018	Avifaune, insectes	Nocturne	BONNES Ciel dégagé, Vent faible à modéré, T = 25°C
20/08/2018	Avifaune, reptiles, insectes	Diurne	ASSEZ BONNES Ciel dégagé, Vent fort, T = 26°C
17/09/2018	Avifaune, insectes	Diurne	Quelques nuages, Vent fort, T = 25°C
22/11/2018	Avifaune, insectes	Diurne	Quelques nuages, Vent fort, T = 13°C

Les protocoles d'inventaires mis en œuvre sont détaillés dans l'étude complète en Annexe 3.

III.2.2 Evaluation du contexte écologique de la zone d'étude

L'évaluation de la valeur patrimoniale d'un territoire est un exercice complexe qui nécessite de considérer différents niveaux d'intégration. En effet, cet intérêt peut s'exprimer dans la rareté d'une espèce animale ou végétale, mais aussi dans la rareté d'un milieu, ce qui, par exemple, est développé dans la directive « Habitats, faune, flore » C.E. 92/43 du 21 mai 1992. Ces raretés doivent aussi être prises en compte à différentes échelles (échelle régionale, nationale, européenne et même parfois internationale), mais aussi en fonction de la diversité ou de la fragilité des milieux, de leur situation en limite d'aire et de leurs rôles (écologiques, récréatifs, de production, de protection,...).

Une première analyse des espaces naturels remarquables est effectuée afin de cibler les premières sensibilités éventuelles et notables.

III.2.2.1 Zones naturelles remarquables

Afin d'évaluer la sensibilité écologique de la zone d'étude en terme de patrimoine naturel, les différentes zones écologiques et sites patrimoniaux importants ont été recensés dans un rayon de dix kilomètres.

Les zones naturelles à enjeux écologiques et patrimoniales sont des sites inventoriés ou protégés à portée variable et souvent cumulative : locale, régionale, européenne ou internationale.

Les différents zonages sont représentés sur les cartes suivantes.

➤ Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

Une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) se définit par l'identification d'un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, où ont été identifiés des éléments rares, remarquables, protégés ou menacés du patrimoine naturel.

L'inventaire ZNIEFF commencé en 1982 par le secrétariat de la faune et de la flore du Muséum National d'Histoire Naturelle pour le Ministère de l'Environnement permet d'identifier, de localiser et de décrire la plupart des sites d'intérêt patrimonial pour les espèces végétales et les habitats.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I qui correspondent à des sites précis d'intérêt biologique de grande valeur écologique (floristique et faunistique ou d'habitats) ;
- les ZNIEFF de type II, grands ensembles naturels qui se distinguent de la moyenne du territoire régional par leur contenu patrimonial plus riche et leur degré d'artificialisation plus faible. Ces zones peuvent inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I.

La présence d'une zone répertoriée à l'inventaire ZNIEFF, ne constitue pas en soi une protection réglementaire du terrain concerné. Cependant, cet inventaire a pour objectif de contribuer à la prise en compte du patrimoine naturel pour tout projet de planification et d'aménagement, tel que le prévoit la législation française.

Cet inventaire des Z.N.I.E.F.F. a été édité en 1988 : **ce sont les « Z.N.I.E.F.F de première génération ».**

Cet inventaire a été réactualisé à partir de 1996 : ce sont les « Z.N.I.E.F.F de deuxième génération ». En région Occitanie, la dernière modernisation des ZNIEFF des deux anciennes régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées a été validée en 2011.

Le site d'étude n'est pas implanté dans une Zone d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF). Les ZNIEFF les plus proches se situent seulement à 220 m et 250 m de la zone d'étude, il s'agit de la ZNIEFF de type I « Plaines de Moussoulens et de Montolieu » (n° 910030456) et de la ZNIEFF de type II « Causses du piémont de la Montagne Noire » (n° 910011770).

Plusieurs autres ZNIEFF de type I et de type II sont également présentes autour de la zone d'étude. Le tableau suivant indique les zones recensées dans un périmètre de 10 km autour du site.

On dénombre ainsi 10 ZNIEFF de type I et 4 ZNIEFF de type II à proximité du site d'étude :

Tableau III-8 : ZNIEFF à proximité de la zone d'étude

Code	Intitulé	Distance par rapport à la zone d'étude (km)	Principaux milieux
ZNIEFF de type 1			
910030456	Plaines de Moussoulens et de Montolieu	0,2	Terrains en friche et terrains vagues
910030458	Plaine de la Bitarelle et Pech Nègre	1	Terrains en friche et terrains vagues
910030455	Vallon du ruisseau de la Valette	3,2	Terrains en friche et terrains vagues
910030317	Gorges de la Dure et du Linon	3,3	Terrains en friche et terrains vagues
910030412	Prairies du domaine de Peyremale	4,6	Terrains en friche et terrains vagues
910030453	Garrigues de Vallouvière	4,7	Terrains en friche et terrains vagues
ZNIEFF de type 2			
910011770	Causses du piémont de la Montagne noire	0,2	Terrains en friche et terrains vagues
910009423	Montagne noire occidentale	2,4	Hêtraies acidiphiles subatlantiques
910030626	Zone agricole du nord Carcassonnais	3,9	Terrains en friche et terrains vagues

Le projet n'aura aucun impact direct sur ces espaces naturels remarquables. Un dérangement temporaire sera à prévoir lors des travaux, pour les ZNIEFF les plus proches, situées à moins de 300 m.

➤ **Les Zones Natura 2000**

Le réseau NATURA 2000 est un réseau écologique européen cohérent formé à terme par les Zones de Protection Spéciales (ZPS) et les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) en application respectivement de la Directive Oiseaux et de la Directive Habitats.

Les états membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les types d'habitats et d'espèces concernées dans les zones de ce réseau.

Au niveau français, le réseau « Natura 2000 » terrestre comprend, en 2017, 1 768 sites couvrant un total de 9,2 millions d'ha en milieu terrestre et 6,3 millions d'ha en milieu marin. Parmi ces sites, 399 constituent des Zones de Protections Spéciales (ZPS) et 1 369 des Sites d'Importance Communautaire (SIC) ou Zones Spéciales de Conservation (ZSC) au titre de la Directive « Habitats-Faune-Flore » (Source : <https://inpn.mnhn.fr>).

Des Documents d'objectifs (DOCOB) définissent de manière concertée des propositions de gestion des milieux et espèces. Ces documents sont rédigés ou en cours d'élaboration pour chaque site NATURA 2000.

- **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)**

Les textes qui s'appliquent ici sont, la directive n° 92/43 du Conseil des Communautés européennes du 21/5/1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvages dite Directive Habitat et le décret n° 95-631 du 5/5/1995. La directive s'applique aux États membres et concerne les habitats naturels d'intérêt communautaire, les habitats abritant des espèces d'intérêt communautaire et les éléments de paysages qui sont en danger de disparition.

Les objectifs sont la protection de la biodiversité de l'Union Européenne, le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire, la conservation des habitats naturels (listés à l'annexe I de la directive) et des habitats d'espèces par la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) qui peuvent faire l'objet de mesures de gestion et de protection particulières.

La désignation de ces sites se passe en plusieurs étapes. Sur les bases de l'inventaire des sites éligibles, sont définies des Propositions de Sites d'Importance Communautaire (pSIC) au niveau national. Ceux-ci sont transmis à la Commission européenne qui définit ensuite les listes des Sites d'Importance Communautaire (SIC) par région biogéographique. Ces SIC sont désignés en Zones Spéciales de Conservation (ZSC) par arrêtés ministériels.

La directive Habitats définit de manière précise deux niveaux d'habitats :

- les habitats naturels d'intérêt communautaire : des habitats en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle, des habitats avec une aire de répartition réduite suite à leur régression ou à une aire restreinte, des habitats qui constituent des exemples remarquables de caractéristiques propres à une ou plusieurs régions biogéographiques.
- les habitats naturels prioritaires : ce sont des habitats en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres et pour la conservation desquels l'Union européenne porte une responsabilité particulière.

Le site d'étude n'est pas implanté sur une ZSC. La ZSC la plus proche est à 2,2 km du site et se nomme « Vallée du Lampy » (FR9101446).

- **Zones de Protection Spéciales (ZPS) et ZICO**

La directive européenne n° 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite « Directive Oiseaux » concerne la conservation des oiseaux sauvages et a pour principal objectif la définition de " Zones de Protection Spéciales " (ZPS) visant à la préservation de milieux essentiels à la survie des populations d'oiseaux.

Ces ZPS sont souvent proposées sur la base des inventaires ZICO (zones qui ne constituent pas par elles seules une protection réglementaire).

Un inventaire des Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) a été établi en France et publié en 1994 sur la base de critères méthodologiques précis fixés par l'Europe.

Les Z.I.C.O sont des lieux stratégiques qui ont une importance significative dans la préservation des oiseaux. Ces sites peuvent inclure à la fois des sites terrestres et non-terrestres. Ces zones ne s'adressent pas forcément à

toutes les espèces d'oiseaux. Pour certaines, elles ne s'appliquent qu'à leur aire de répartition. Elles ont été recensées dans le cadre d'un inventaire national effectué sous l'autorité du ministère de l'environnement et coordonné par la LPO (Ligue protectrice des oiseaux).

Il n'existe aucune ZPS au droit du périmètre d'étude et dans un rayon de 10 km autour de celui-ci.

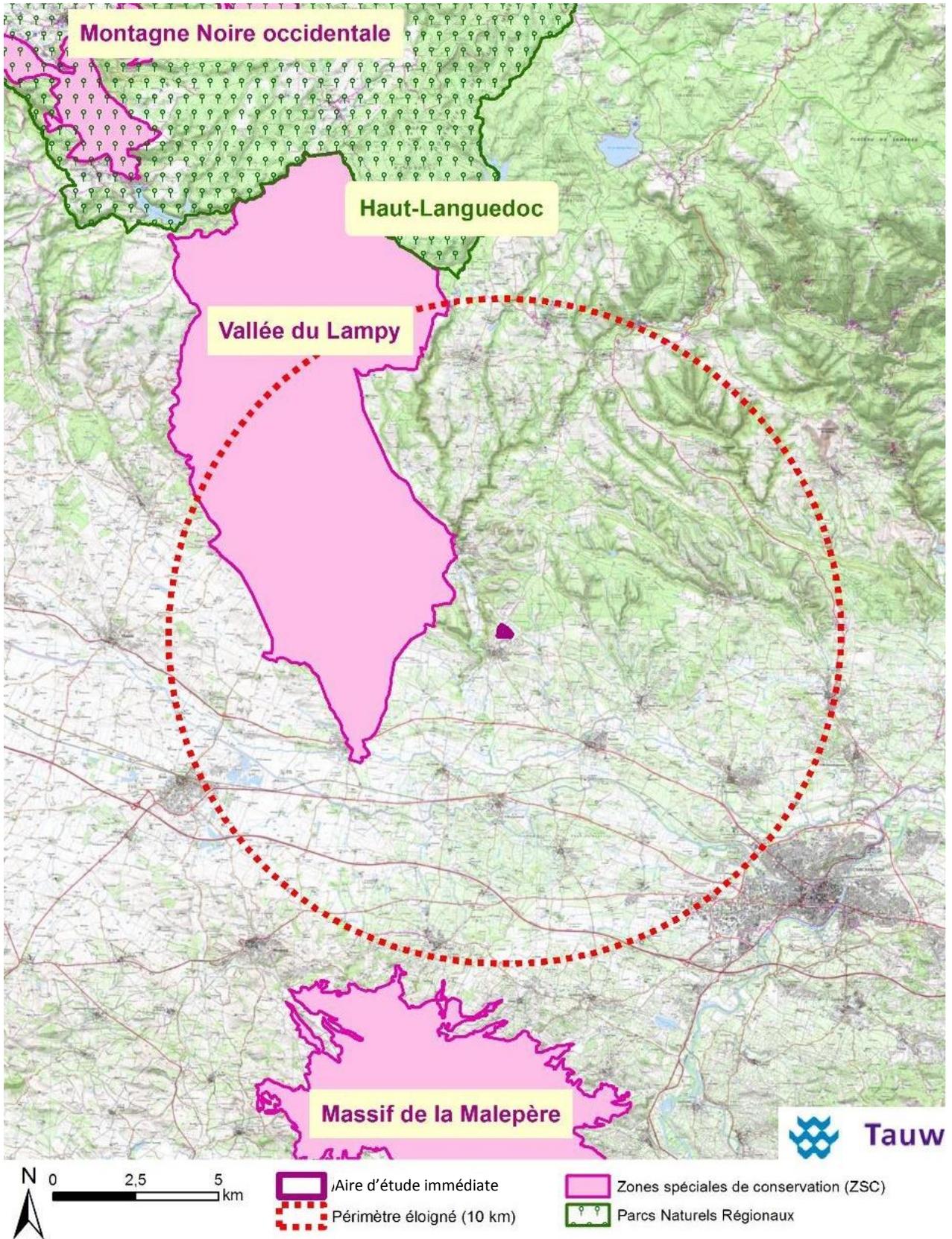


Figure III-10 : Zonage Natura 2000 et Parcs Naturels régionaux autour du site d'étude

➤ **Parcs Naturels Régionaux**

Les parcs naturels sont à l'initiative de la région et ont pour objectifs de protéger un patrimoine naturel et culturel riche, tout en participant au développement économique et social. Ils peuvent s'appliquer sur tout territoire à l'équilibre fragile. Ils n'entraînent pas de réglementation spéciale, mais uniquement des engagements d'ordres moraux.

Le site d'étude n'est pas compris dans le territoire d'un Parc Naturel Régional. Le PNR de la zone d'étude est localisé à environ 11 km au nord (PNR du Haut-Languedoc).

➤ **Arrêtés de Protection de Biotope**

Les arrêtés de protection de biotope sont des actes réglementaires édictés par le préfet (représentant de l'Etat dans le département) ou par le ministre chargé des pêches maritimes lorsqu'il s'agit du domaine public maritime. Ils consistent à réglementer l'exercice des activités humaines sur des périmètres délimités qui peuvent s'étendre à tout ou une partie d'un département soit pour préserver les biotopes nécessaires à la survie d'espèces animales ou végétales protégées et identifiées, soit pour préserver l'équilibre biologique de certains milieux. Ils se traduisent donc par un nombre restreint d'interdictions destinées à permettre le maintien et à supprimer les perturbations des habitats des espèces qu'ils visent, accompagnés, dans la moitié des cas, de mesures de gestion légères.

Le site d'étude n'est pas soumis à un Arrêté de Protection de Biotope. Aucun APB n'est inclus dans le périmètre d'étude éloigné.

➤ **Espaces Naturels Sensibles du département de l'Aude**

En application de la loi N°76-1285 du 31 décembre 1976, les Espaces Naturels Sensibles (ENS) ont pour objectif de protéger un patrimoine naturel, paysager ou géologique de qualité, menacé ou rendu vulnérable par l'urbanisation, le développement d'activités ou des intérêts privés.

Les ENS ont aussi une mission d'accueil et de sensibilisation du public et sont établis à l'initiative des conseils généraux des départements.

La zone d'étude fait partie d'un des espaces naturels sensibles inventoriés en 2016 par le département de l'Aude. Il s'agit du site de la « Plaine de Moussoulens ».

➤ **Plans Nationaux d'Action**

Les Plans Nationaux d'Actions (PNA) définissent les mesures à mettre en œuvre pour préserver les espèces animales ou végétales les plus menacées et coordonnent leur application à l'échelle nationale.

Le site d'étude se trouve dans les zonages du PNA Faucon crécerellette et du PNA lézard ocellé. Concernant le Faucon crécerellette, il s'agit d'une délimitation des zones de dortoirs de l'espèce.

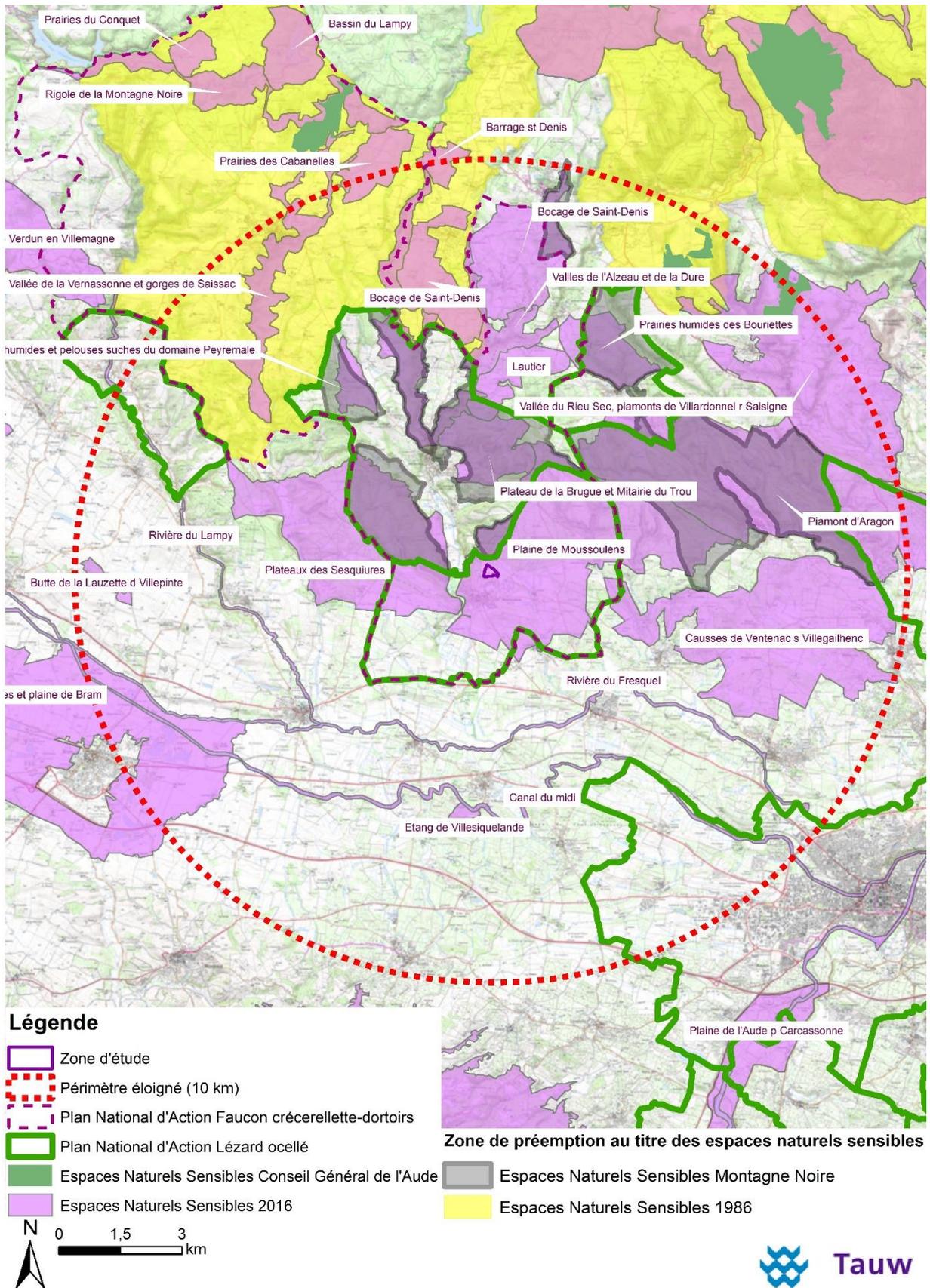


Figure III-11 : localisation des Espaces Naturels Sensibles et des zonages d'action des PNA autour du projet

➤ **Réserves Naturelles Nationales**

En application de la Loi N°76-629 du 10 juillet 1976, les Réserves naturelles nationales sont des territoires classés lorsque la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, de gisement de minéraux et de fouille, et, en général du milieu naturel présente une importance particulière ou qu'il convient de soustraire de toute intervention artificielle susceptible de les dégrader.

Il n'existe aucune Réserve Naturelle Nationale au droit du périmètre d'étude. Aucune RNN n'est incluse dans un rayon de 10 km autour du site étudié.

➤ **Réserves Naturelles Régionales**

Les propriétés privées présentant un intérêt particulier sur le plan scientifique et écologique quant aux espèces de la faune et de la flore peuvent être agréées comme Réserves naturelles régionales (ou anciennement « volontaires ») par Arrêté préfectoral pour une durée de six ans renouvelable.

Il n'existe pas de réserve naturelle régionale à proximité du périmètre d'étude. Aucune RNR n'est incluse dans le périmètre d'étude éloignée.

➤ **Sites Inscrits et Classés de la Loi du 2 mai 1930**

La Loi du 2 Mai 1930 intégrée dans le Code de l'Environnement, articles L234-1 à L 234-22 permet de préserver des sites, paysages et monuments naturels dès lors qu'ils représentent un intérêt du point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Les sites sont inscrits ou classés par arrêtés et décrets.

Aucun site inscrit ou classé ne se trouve au droit du site étudié. Le plus proche est à environ 2,1 km au Nord de la zone d'étude et il s'agit du site inscrit : « Chapelle Saint-Roch et ses abords (Montolieu)».

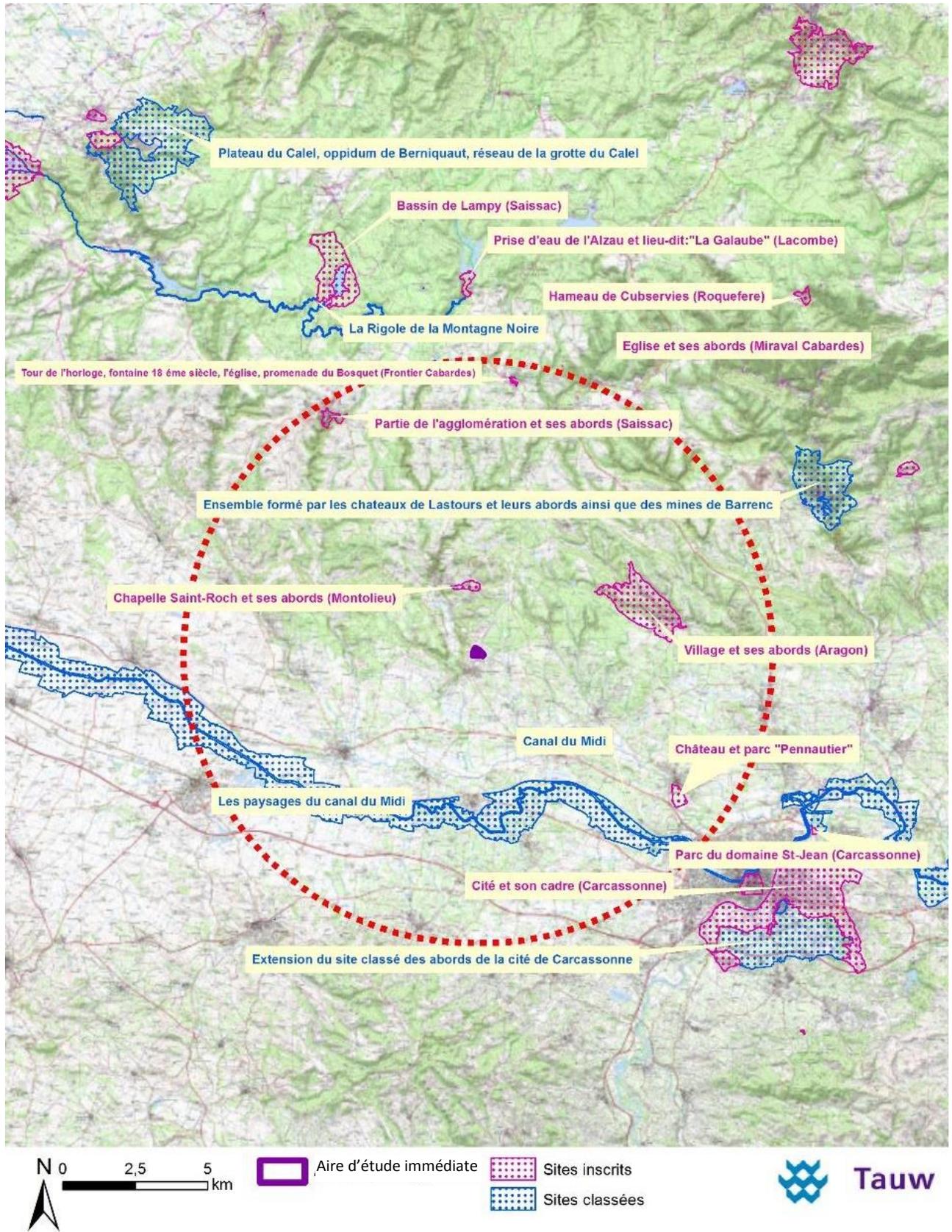


Figure III-12 : Sites classés et sites inscrits autour du site étudié

➤ **Trame Verte et Bleue et le schéma régional de cohérence écologique**

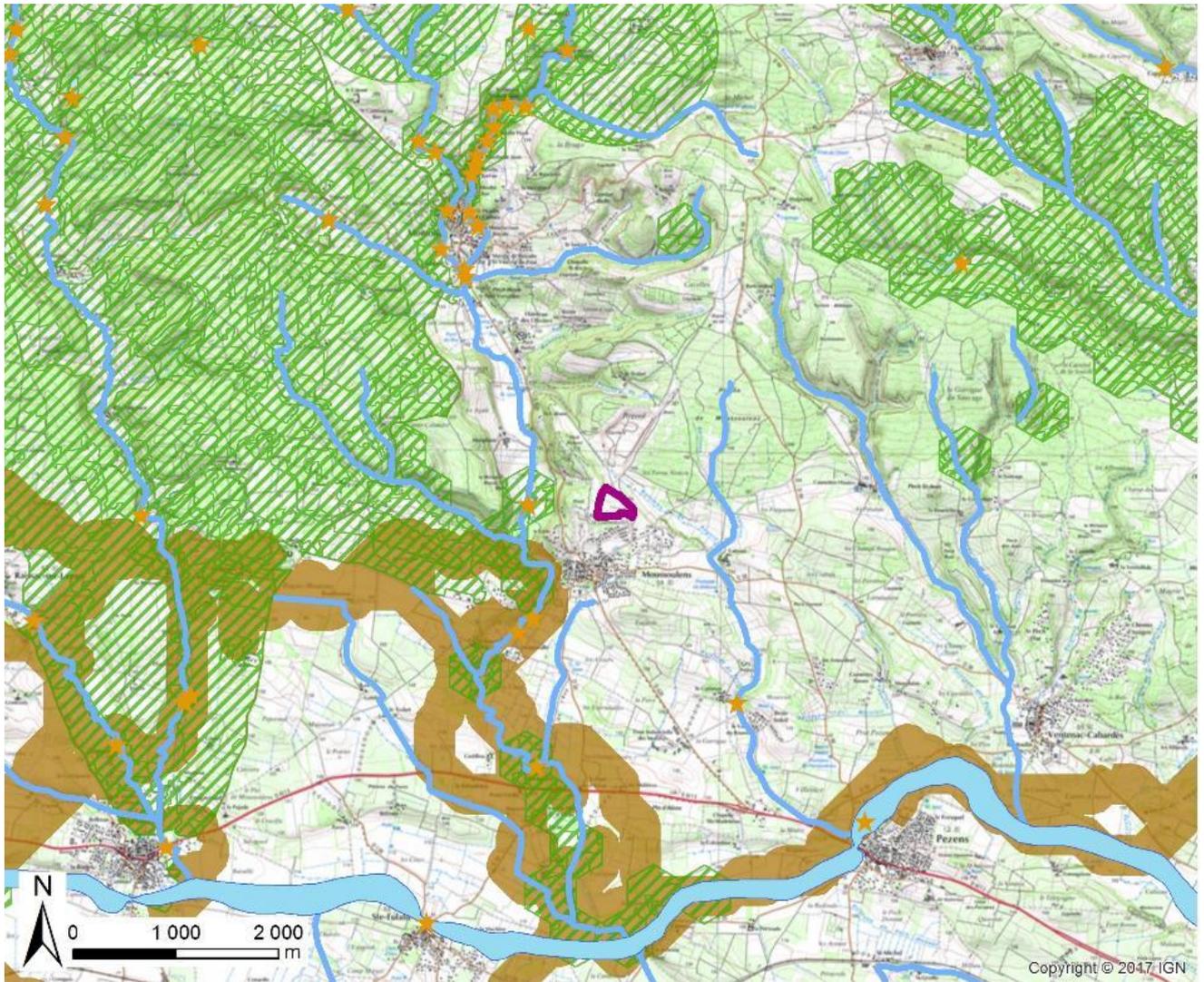
En France, la « **Trame verte et bleue** » (TVB) désigne officiellement depuis 2007 un des grands projets nationaux français issus du Grenelle de l'Environnement. Elle est constituée de l'ensemble du maillage des corridors biologiques (existant ou à restaurer), des « réservoirs de biodiversité » et des zones-tampon ou annexes (« espaces naturels relais »).

Elle vise à enrayer la perte de biodiversité (extraordinaire et ordinaire) alors que le paysage est de plus en plus fragmenté. C'est aussi la déclinaison nationale du réseau écologique paneuropéen. Elle vise à permettre et faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces sauvages aussi à retrouver le « bon état écologique » ou le « bon potentiel » des eaux de surface ; Ce réseau doit aussi permettre et faciliter le déplacement des « aires de répartition » des espèces sauvages et des habitats naturels, face au changement climatique. La partie « verte » correspond aux milieux naturels et semi-naturels terrestres et la composante « bleue » fait référence au réseau aquatique et humide (fleuves, rivières, zones humides, estuaires, etc.) ».

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), co-élaboré par l'Etat et la Région, est le volet régional de la trame verte et bleue. Le SRCE Languedoc Roussillon a été adopté le 20 novembre 2015. Il a pour objet principal la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. A ce titre :

- il identifie les composantes de la trame verte et bleue (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques, cours d'eau et canaux, obstacles au fonctionnement des continuités écologiques) ;
- il identifie les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définit les priorités régionales dans un plan d'action stratégique ;
- il propose les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action.

Le site d'étude n'est pas directement concerné par la trame verte et bleue du secteur (carte ci-après).



 Aire d'étude immédiate



Réservoirs de biodiversité

Corridors écologiques

Trame verte

 Milieux boisés, cultures pérennes, forêts

 Milieux boisés, forêts

Trame bleue

 Obstacle à l'écoulement

 Milieux aquatiques

Figure III-13 : Trame verte et bleue autour de la zone d'étude.

III.2.3 Description de la flore et des habitats naturels sur la zone d'étude

III.2.3.1 Occupation des sols

Au total, treize relevés phytocénologiques ont permis de définir précisément onze unités végétales différentes. Quasiment toutes ces unités se retrouvent en mosaïque sur le site, rendant la cartographie délicate.

Le tableau des habitats ci-dessous établit une correspondance entre la légende de la carte, le code et l'intitulé Corine Biotopes, ainsi que le code Natura 2000. Il inclut également les espèces caractéristiques de chaque milieu et leur état de conservation justifié.

L'ensemble des relevés de végétation est présenté en Annexe 3.

Tableau III-9 : Habitats naturels recensés lors des prospections

Légende cartographique		CORINE Biotopes	Correspondance syntaxonomique	Espèces caractéristiques sur site	Etat de conservation sur site	Justification de l'état de conservation	Habitat humide	Code Natura 2000
	Code	Intitulé						
Pelouse à annuelles	34.513	Groupements méditerranéens annuels de sols superficiels	<i>Brachypodietalia distachyae</i> Rivas-Martínez 1978	<i>Medicago polymorpha</i> , <i>Brachypodium distachion</i>	Dégradé	Les végétations s'expriment sur un substrat goudronné (ancienne plateforme industrielle). Seules les espèces caractéristiques des classes et/ou ordres ont pu s'exprimer. L'état de conservation dégradé provient de la nature artificielle du substrat (résidus d'enrobage) et de la faible diversité d'espèces qui s'y expriment.		[6220]
Pelouse à annuelles, garrigue à Dorycnie et peupliers épars	34.513	Groupements méditerranéens annuels de sols superficiels	<i>Brachypodietalia distachyae</i> Rivas-Martínez 1978	<i>Brachypodium distachion</i>	Dégradé			[6220]
	32.4	Garrigues calcicoles de l'ouest méso-méditerranéen	<i>Rosmarinetalia officinalis</i> Br.-Bl. ex Molinier 1934	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>				
Pelouse à annuelles et friche à Inule visqueuse	34.513	Groupements méditerranéens annuels de sols superficiels	<i>Brachypodietalia distachyae</i> Rivas-Martínez 1978	<i>Medicago polymorpha</i> , <i>Brachypodium distachion</i>	Dégradé			[6220]
	87.1	Terrains en friche	<i>Onopordetalia illyrici subsp. illyrici</i> (Brullo & Marceno 1985) Julve 2005	<i>Dittrichia viscosa</i> , <i>Carduus pycnocephalus</i>				
Pelouse à annuelles et fourrés méditerranéens	34.513	Groupements méditerranéens annuels de sols superficiels	<i>Brachypodietalia distachyae</i> Rivas-Martínez 1978	<i>Medicago polymorpha</i> , <i>Brachypodium distachion</i>	Dégradé			[6220]
	32.2	Formations d'arbustes thermo-méditerranéens	<i>Pistacio lentisci-Rhamnetea alaterni</i> Julve 1993	<i>Crataegus laevis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Cistus albidus</i> , <i>Buxus sempervirens</i> , <i>Rhamnus alaternus</i>				
Pelouse calcaire et friche à Inule visqueuse	34.5	Pelouses méditerranéennes xériques	<i>Thero-Brachypodietea ramosi</i> Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950	<i>Anthyllis vulneraria</i> , <i>Poterium sanguisorba</i> , <i>Helianthemum apenninum</i> , <i>Fumana procumbens</i> , <i>Melica ciliata</i>	Dégradé			[6220]
	87.1	Terrains en friche	<i>Onopordetalia illyrici subsp. illyrici</i> (Brullo & Marceno 1985) Julve 2005	<i>Dittrichia viscosa</i> , <i>Carduus pycnocephalus</i>				
Pelouse calcaire et garrigue à Thym	34.5	Pelouses méditerranéennes xériques	<i>Thero-Brachypodietea ramosi</i> Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950	<i>Anthyllis vulneraria</i> , <i>Poterium sanguisorba</i> , <i>Helianthemum apenninum</i> , <i>Fumana procumbens</i> , <i>Melica ciliata</i>	Dégradé			[6220]
	32.47	Garrigues à thym, sauge, germandrée et autres labiées	<i>Rosmarinetalia officinalis</i> Br.-Bl. ex Molinier	<i>Thymus vulgaris</i>				
Pelouse calcaire, garrigue à Thym et friche à Inule visqueuse	34.5	Pelouses méditerranéennes xériques	<i>Thero-Brachypodietea ramosi</i> Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950	<i>Anthyllis vulneraria</i> , <i>Poterium sanguisorba</i> , <i>Helianthemum apenninum</i> , <i>Fumana procumbens</i> , <i>Melica ciliata</i>	Dégradé		[6220]	

Légende cartographique	CORINE Biotopes		Correspondance syntaxonomique	Espèces caractéristiques sur site	Etat de conservation sur site	Justification de l'état de conservation	Habitat humide	Code Natura 2000
	Code	Intitulé						
	32.47	Garrigues à thym, sauge, germandrée et autres labiées	<i>Rosmarinetalia officinalis</i> Br.-Bl. ex Molinier	<i>Thymus vulgaris</i>				
	87.1	Terrains en friche	<i>Onopordetalia illyrici subsp. illyrici</i> (Brullo & Marceno 1985) Julve 2005	<i>Dittrichia viscosa</i> , <i>Carduus pycnocephalus</i>				
Friche à Fenouil	87.1	Terrains en friche	<i>Smyrnion olusatri</i> Rivas Goday 1964	<i>Foeniculum vulgare</i> , <i>Anisantha madritensis</i> , <i>Avena barbata</i> , <i>Silene latifolia subsp. alba</i>	Dégradé			
Friche à Fenouil et fourrés méditerranéens	87.1	Terrains en friche	<i>Smyrnion olusatri</i> Rivas Goday 1964	<i>Foeniculum vulgare</i> , <i>Anisantha madritensis</i> , <i>Avena barbata</i> , <i>Silene latifolia subsp. alba</i>	Dégradé			
	32.2	Formations d'arbustes thermo-méditerranéens	<i>Pistacio lentisci-Rhamnetea alaterni</i> Julve 1993	<i>Crataegus laevis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Cistus albidus</i> , <i>Buxus sempervirens</i> , <i>Rhamnus alaternus</i>				
Friche à Fenouil et pelouse à Orpins	87.1	Terrains en friche	<i>Smyrnion olusatri</i> Rivas Goday 1964	<i>Foeniculum vulgare</i> , <i>Anisantha madritensis</i> , <i>Avena barbata</i> , <i>Silene latifolia subsp. alba</i>	Dégradé			
	34.111	Gazons à oprins	<i>Alyssa alyssoidis-Sedion albi</i> Oberd. et Müller in Müller	<i>Sedum album</i> , <i>Sedum sediforme</i>				
Friche à Inule visqueuse	87.1	Terrains en friche	<i>Onopordetalia illyrici subsp. illyrici</i> (Brullo & Marceno 1985) Julve 2005	<i>Dittrichia viscosa</i> , <i>Carduus pycnocephalus</i>	Dégradé			
Friche à Inule visqueuse et fourrés méditerranéens	87.1	Terrains en friche	<i>Onopordetalia illyrici subsp. illyrici</i> (Brullo & Marceno 1985) Julve 2005	<i>Dittrichia viscosa</i> , <i>Carduus pycnocephalus</i>	Dégradé			
	32.2	Formations d'arbustes thermo-méditerranéens	<i>Pistacio lentisci-Rhamnetea alaterni</i> Julve 1993	<i>Crataegus laevis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Cistus albidus</i> , <i>Buxus sempervirens</i> , <i>Rhamnus alaternus</i>				
Friche à Inule visqueuse et garrigue à Dorycnie	87.1	Terrains en friche	<i>Onopordetalia illyrici subsp. illyrici</i> (Brullo & Marceno 1985) Julve 2005	<i>Dittrichia viscosa</i> , <i>Carduus pycnocephalus</i>	Dégradé			
	32.4	Garrigues calcicoles de l'ouest méso-méditerranéen	<i>Rosmarinetalia officinalis</i> Br.-Bl. ex Molinier	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>				

Légende cartographique	CORINE Biotopes		Correspondance syntaxonomique	Espèces caractéristiques sur site	Etat de conservation sur site	Justification de l'état de conservation	Habitat humide	Code Natura 2000
	Code	Intitulé						
Friche à Inule visqueuse et garrigues à Thym et Dorycnie	87.1	Terrains en friche	<i>Onopordetalia illyrici subsp. illyrici</i> (Brullo & Marceno 1985) Julve 2005	<i>Dittrichia viscosa</i> , <i>Carduus pycnocephalus</i>	Dégradé			
	32.47	Garrigues à thym, sauge, germandrée et autres labiées	<i>Rosmarinetalia officinalis</i> Br.-Bl. ex Molinier	<i>Thymus vulgaris</i>				
	32.4	Garrigues calcicoles de l'ouest méso-méditerranéen	<i>Rosmarinetalia officinalis</i> Br.-Bl. ex Molinier	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>				
Friche à Inule visqueuse et peupliers épars	87.1	Terrains en friche	<i>Onopordetalia illyrici subsp. illyrici</i> (Brullo & Marceno 1985) Julve 2005	<i>Dittrichia viscosa</i> , <i>Carduus pycnocephalus</i>	Dégradé			
Garrigue à Dorycnie	32.4	Garrigues calcicoles de l'ouest méso-méditerranéen	<i>Rosmarinetalia officinalis</i> Br.-Bl. ex Molinier	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	Dégradé			
Garrigue à Thym	32.47	Garrigues à thym, sauge, germandrée et autres labiées	<i>Rosmarinetalia officinalis</i> Br.-Bl. ex Molinier	<i>Thymus vulgaris</i>	Dégradé			
Ronciers	31.831	Ronciers	<i>Prunetalia spinosae</i> Tüxen 1952	<i>Rubus sp.</i>	Dégradé			
Fourrés à Spartiers	31.84	Landes à Genêts	<i>Cytisetalia scopario-striati</i> Rivas-Martínez 1975	<i>Spartium junceum</i>	Moyen	Le substrat goudronné présente une petite couche de sol avec un peu de matière organique permettant le développement d'espèces un peu plus diversifiées.		
Fourrés méditerranéens	32.2	Formations d'arbustes thermo-méditerranéens	<i>Pistacio lentisci-Rhamnetea alaterni</i> Julve 1993	<i>Crataegus laevis</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Cistus albidus</i> , <i>Buxus sempervirens</i> , <i>Rhamnus alaternus</i>	Moyen			
Bosquet de peupliers	84.3	Bosquet	/	<i>Populus nigra</i>	Dégradé	Les végétations s'expriment sur le substrat goudronné (activité d'enrobage). Seules les espèces caractéristiques des classes et/ou ordres ont pu s'exprimer. L'état de conservation		

Légende cartographique	CORINE Biotopes	Correspondance syntaxonomique	Espèces caractéristiques sur site	Etat de conservation sur site	Justification de l'état de conservation	Habitat humide	Code Natura 2000
Code	Intitulé						
					dégradé provient de la nature du substrat et de la faible diversité d'espèces qui s'y expriment.		
Fourrés et boisements méditerranéens	32.2	Formations d'arbustes thermo-méditerranéens	<i>Pistacio lentisci-Rhamnetea alaterni</i> Julve 1993	<i>Crataegus laevis, Quercus coccifera, Cistus albidus, Buxus sempervirens, Rhamnus alaternus, Quercus pubescens</i>	Moyen	Le substrat goudronné présente une petite couche de sol avec un peu de matière organique permettant le développement d'espèces un peu plus diversifiées.	
Zone sans végétation avec peupliers épars	86.4	Sites industriels anciens	/	/	Dégradé		
Zone sans végétation et patch de pelouses à annuelles	86.4	Sites industriels anciens	/	/	Dégradé	Les végétations s'expriment sur le substrat goudronné. Seules les espèces caractéristiques des classes et/ou ordres ont pu s'exprimer. L'état de conservation dégradé provient de la nature du substrat et de la faible diversité d'espèces qui s'y expriment.	
	34.513	Groupements méditerranéens annuels de sols superficiels	<i>Brachypodietalia distachyae</i> Rivas-Martínez 1978	<i>Brachypodium distachion</i>			[6220]
Zones sans végétation, patches de friches à Inule visqueuse et fourrés méditerranéens	86.4	Sites industriels anciens	/	/	Dégradé		
	87.1	Terrains en friche	<i>Onopordetalia illyrici subsp. illyrici</i> (Brullo & Marceno 1985) Julve 2005	<i>Dittrichia viscosa, Carduus pycnocephalus</i>			
	32.2	Formations d'arbustes thermo-méditerranéens	<i>Pistacio lentisci-Rhamnetea alaterni</i> Julve 1993	<i>Quercus coccifera, Cistus albidus, Rhamnus alaternus</i>			
Zone sans végétation	86.4	Sites industriels anciens	/	/	/	Non estimé	

Installés sur une ancienne plateforme d'enrobage (production de goudron et bitume), les milieux de l'aire d'étude forment une mosaïque complexe de zones sans végétation, de pelouses rases, de friches, de petites garrigues et de petits fourrés étroitement imbriqués.

➤ **Végétations herbacées**

Compte tenu du substrat goudronné, les milieux dominants sont les végétations herbacées. Sur le site, deux physionomies de végétations sont distinguées : les végétations herbacées rases et les végétations herbacées hautes.

Végétations herbacées rases

Les dalles de goudron-bitume très compactes ne permettent pas le développement de tout type de végétation. Seules les espèces résistant à l'absence de nutriments et d'eau (orpins notamment) arrivent à s'y développer. Ces pelouses à Orpins (Code CORINE Biotope : 34.111) sont, en contexte naturel (falaises, dalles calcaires, etc.), apparentées aux habitats de la Directive Faune-Flore-Habitat « Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'*Alyso-Sedion albi* - code EUR 27 : 6110 ». Néanmoins, compte tenu du contexte (substrat goudronné) et de leur caractère rudéral, celles présentes sur le site ne relèvent pas de ces habitats d'intérêt communautaire.

Deux autres types de pelouses se développent sur le site, les pelouses à annuelles (Code CORINE : 34.513) et les pelouses calcaires (dominées par les vivaces) (Code CORINE : 34.5). Reliques des milieux situés aux alentours de l'aire d'étude, ces communautés poussent également sur le goudron. Contrairement à leurs voisines hors zone d'étude « naturelles », les communautés présentes sur site sont très dégradées (faible diversité, absence des espèces caractéristiques des niveaux inférieurs) et ne sont, à ce titre, pas rattachées aux habitats d'intérêt communautaire (Parcours substeppiques de graminées et annuelles des *Thero-Brachypodietea* – code EUR 27 : 6220).

Végétations herbacées hautes

Les végétations herbacées hautes sont représentées par les friches sèches. Sur les secteurs très pauvres en sol où le goudron n'est pas trop craquelé et/ou recouvert de matière organique, les friches sont assez ouvertes, laissant apparaître le substrat. Ces friches (Code CORINE : 87.1) sont dominées par l'Inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*) et souvent en mélange avec les pelouses décrites ci-avant. Sur les zones un peu plus riches en matière organique, les friches sont plus denses, plus hautes et plus diversifiées. Elles sont souvent dominées par les graminées et le Fenouil (*Foeniculum vulgare*) y est chaque fois présent.

➤ **Végétations chaméphytiques**

Ponctuellement et selon l'état du substrat de goudron, des petits patches de garrigue se sont développés. Les garrigues, souvent très peu diversifiées sur le site, présentent une physionomie arbustive basse (une cinquantaine de centimètres) et très dense. Deux types peuvent être distingués, les garrigues à Thym (Code CORINE : 32.47) et les garrigues à Dorycnie (Code CORINE : 32.4). Comme pour les pelouses, les garrigues présentes sur le site sont des reliques de celles présentes autour de l'aire d'étude où elles sont en meilleur état de conservation (plus grande diversité notamment).



Photographie III-1 : Pelouse à Orpins



Photographie III-2 : Pelouse calcaire et garrigue à Thym



Photographie III-3 : Garrigue à Dorycnie



Photographie III-4 : Pelouse calcaire et garrigue à Thym en bon état de conservation en dehors de la zone d'étude



Photographie III-5 : Friche à Inule visqueuse



Photographie III-6 : Friche à Fenouil

➤ **Végétations arbustives et arborées**

Présents principalement en bordure du site (à proximité du merlon qui n'est pas bétonné), les fourrés méditerranéens (Code CORINE : 32.2) forment également de petits patches disséminés. Caractéristiques des milieux thermoméditerranéens, ils constituent des stades de transition entre les pelouses, les garrigues et les chênaies pubescentes. Ils sont représentés par des arbustes de petites tailles (environ un mètre) comme le Ciste cotonneux (*Cistus albidus*) et des arbustes de plus haute tige comme l'Aubépine à deux styles (*Crataegus laevigata*) ou le Chêne vert (*Quercus ilex*). A l'est de la zone d'étude, de l'autre côté du merlon, se développe un petit boisement méditerranéen au cortège plus diversifié et plus mature. Bien que de petite taille, la diversité des espèces qui le composent ainsi que son état de conservation lui confèrent un enjeu de conservation plus important (modéré).

Enfin, plusieurs petits bosquets de Peupliers noirs (Code CORINE : 84.3) de 2 à 4-5 individus ponctuent l'ensemble du site. Souvent sans végétation herbacée, ces bosquets ne possèdent pas d'enjeux particuliers.

➤ **Zones artificielles**

Ancienne plateforme industrielle, le site d'étude comporte également de nombreuses pistes et étendues bitumées sur lesquelles ne se développe aucune végétation. Ces zones ne possèdent pas d'enjeux au regard de la flore et des habitats naturels.



Photographie III-7 : Fourré méditerranéen dégradé

Photographie III-8 : Fourré méditerranéens en bon état de conservation



Photographie III-9 : Bosquet de peupliers

Photographie III-10 : Zone sans végétation

III.2.3.2 Enjeux de conservation liés aux habitats

La majorité des milieux présents dans l'aire d'étude ne présentent pas d'enjeux de conservation. Seul le petit boisement situé à l'est de l'aire d'étude de l'autre côté du merlon possède un enjeu modéré du fait de son caractère plus « naturel » et de son état de conservation plus préservé que les milieux du reste de l'aire d'étude.

Tableau III-10 : Habitats naturels recensés présentant des enjeux de conservation

Légende cartographie	Code CORINE Biotopes	État de conservation sur site	Correspondance Natura 2000 (Eur 27)	Zone humide	Niveau d'enjeux
Fourrés et boisements méditerranéens	32.2	Moyen		Non	Modéré
Pelouse à annuelles	34.513	Dégradé	[6220]	Non	Faible
Pelouse à annuelles, garrigue à Dorycnie et peupliers épars	34.513 32.4	Dégradé	[6220]	Non	Faible
Pelouse à annuelles et friche à Inule visqueuse	34.513 87.1	Dégradé	[6220]	Non	Faible
Pelouse à annuelles et fourrés méditerranéens	34.513 32.2	Dégradé	[6220]	Non	Faible
Pelouse calcaire et friche à Inule visqueuse	34.5 87.1	Dégradé	[6220]	Non	Faible
Pelouse calcaire et garrigue à Thym	34.5 32.47	Dégradé	[6220]	Non	Faible
Pelouse calcaire, garrigue à Thym et friche à Inule visqueuse	34.5 32.47 87.1	Dégradé	[6220]	Non	Faible
Friche à Fenouil	87.1	Dégradé		Non	Faible
Friche à Fenouil et fourrés méditerranéens	87.1 32.2	Dégradé		Non	Faible
Friche à Fenouil et pelouse à Orpins	87.1 34.111	Dégradé	[6110]	Non	Faible
Friche à Inule visqueuse	87.1	Dégradé		Non	Faible
Friche à Inule visqueuse et fourrés méditerranéens	87.1 32.2	Dégradé		Non	Faible
Friche à Inule visqueuse et garrigue à Dorycnie	87.1 32.4	Dégradé		Non	Faible
Friche à Inule visqueuse et garrigues à Thym et Dorycnie	87.1 32.47 32.4	Dégradé		Non	Faible
Friche à Inule visqueuse et peupliers épars	87.1	Dégradé		Non	Faible
Garrigue à Dorycnie	32.4	Dégradé		Non	Faible
Garrigue à Thym	32.47	Dégradé		Non	Faible
Ronciers	31.831	Dégradé		Non	Faible
Fourrés à Spartiers	31.84	Moyen		Non	Faible
Fourrés méditerranéens	32.2	Moyen		Non	Faible
Bosquet de peupliers	84.3	Dégradé		Non	Faible
Zone sans végétation avec peupliers épars	86.4	Dégradé		Non	Faible
Zone sans végétation et patch de pelouses à annuelles	86.4 34.513	Dégradé	[6220]	Non	Faible
Zones sans végétation, patches de friches à Inule visqueuse et fourrés méditerranéens	86.4 87.1 32.2	Dégradé		Non	Faible
Zone sans végétation	86.4	/		Non	Nul

Légende :

[code Natura 2000] = correspondance habitat Natura 2000 si les milieux avaient été naturels

III.2.3.3 Caractère humide du site

➤ Zones humides issues de la bibliographie

Le site d'étude n'est concerné par aucune zone humide issue de l'inventaire départemental de l'Aude (Source : DREAL Occitanie).

➤ Zones humides recensées

La zone d'étude se situe sur un substrat artificiel goudronné. Les habitats qui la composent ne présentent aucune végétation hygrophile ou même fraîche et apparaissent thermophiles en majorité.

Quelques milieux, les friches notamment, sont catégorisés comme humide *pro parte* d'après l'Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. Compte tenu du substrat (goudron) la réalisation de sondage pédologique apparaît impossible dans l'aire d'étude.

Néanmoins, compte tenu de l'absence d'espèce hygrophile, et de l'artificialité du substrat, l'utilisation du critère végétation apparaît suffisante pour affirmer qu'aucune zone humide n'est présente sur la zone d'étude.

III.2.3.4 Flore

➤ Espèces recensés et données bibliographiques

Données bibliographiques

- Base de données en ligne SILENE

La base de données SILENE informe de la présence de 633 espèces végétales dans la zone d'étude élargie, dont 43 espèces présentant un intérêt patrimonial (déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Languedoc-Roussillon ; protection nationale ou régionale).

Compte tenu du caractère artificiel de la zone d'étude, aucune de ces espèces n'y est attendue.

- Zonages patrimoniaux et réglementaires

Les différents zonages présents dans la zone d'étude éloignée recensent 73 espèces de flore patrimoniales, dont aucune n'est potentielle dans l'aire d'étude.

Parmi les espèces patrimoniales citées dans cette bibliographie, aucune n'est attendue dans la zone d'étude compte tenu de son caractère artificiel (substrat de goudron/bitume).

Résultats des prospections

Une centaine d'espèces végétales ont été recensées au sein de la zone d'étude. Ce faible nombre s'explique par la redondance des milieux présents ainsi que par le caractère artificiel du site.

Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée dans la zone d'étude.

Deux espèces invasives ont été identifiées sur le site. Il s'agit du Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*) dont le statut est qualifié de majeur en Languedoc-Roussillon, et du Buisson ardent (*Pyracantha* sp.) dont le statut est qualifié de modéré. La présence en grand nombre de ces espèces atteste une fois de plus du caractère dégradé du site.

➤ Enjeux de conservation et obligations réglementaires

Aucune des espèces identifiées sur le site ne mérite d'être signalée pour ses enjeux de conservation

Au regard de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire et de l'arrêté du 29 octobre 1997 relatif à la liste des espèces végétales protégées en ex-région Languedoc-Roussillon, aucune espèce identifiée sur le site n'est protégée.

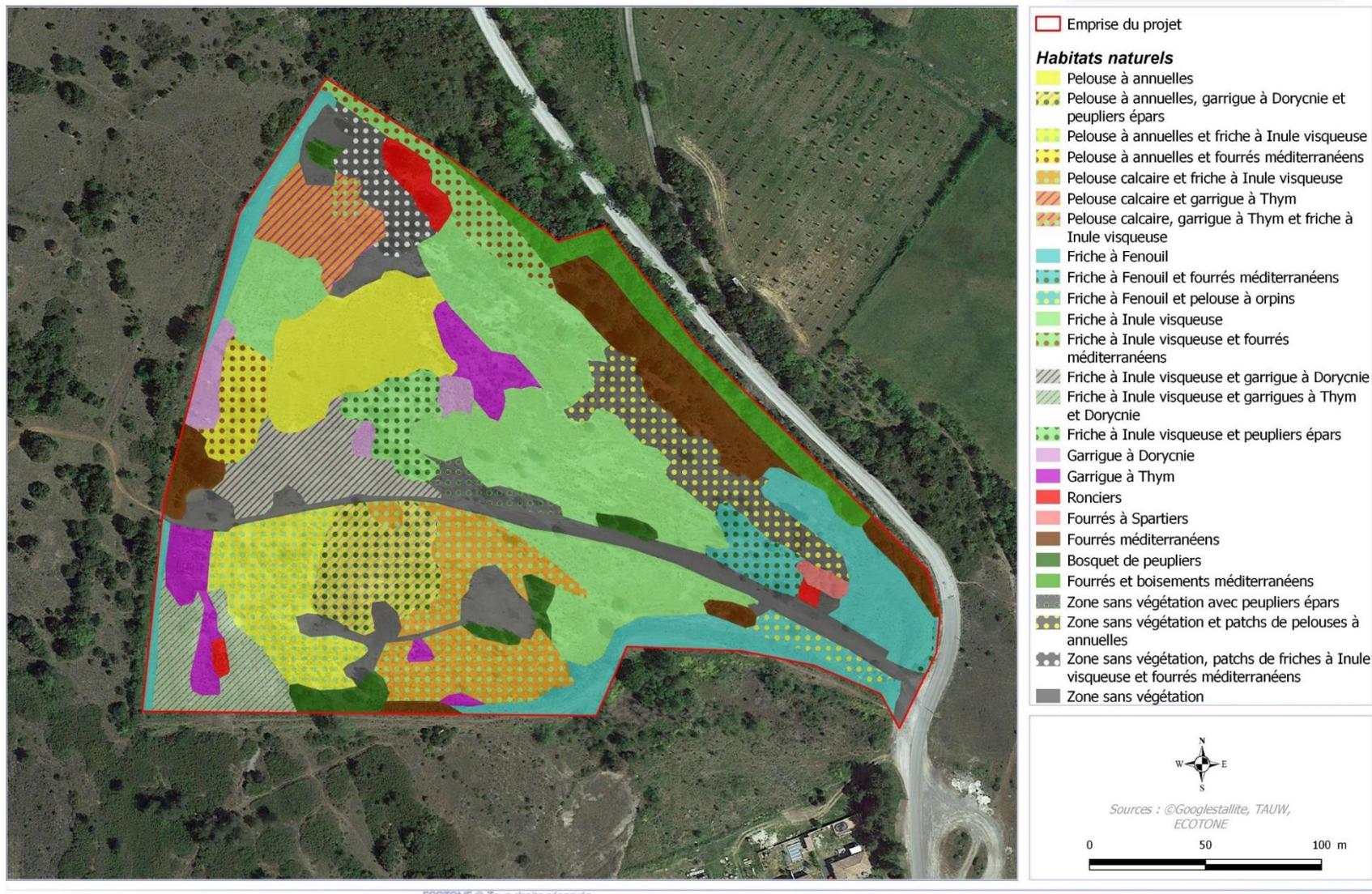


Figure III-14 : Habitats observés sur l'aire d'étude immédiate

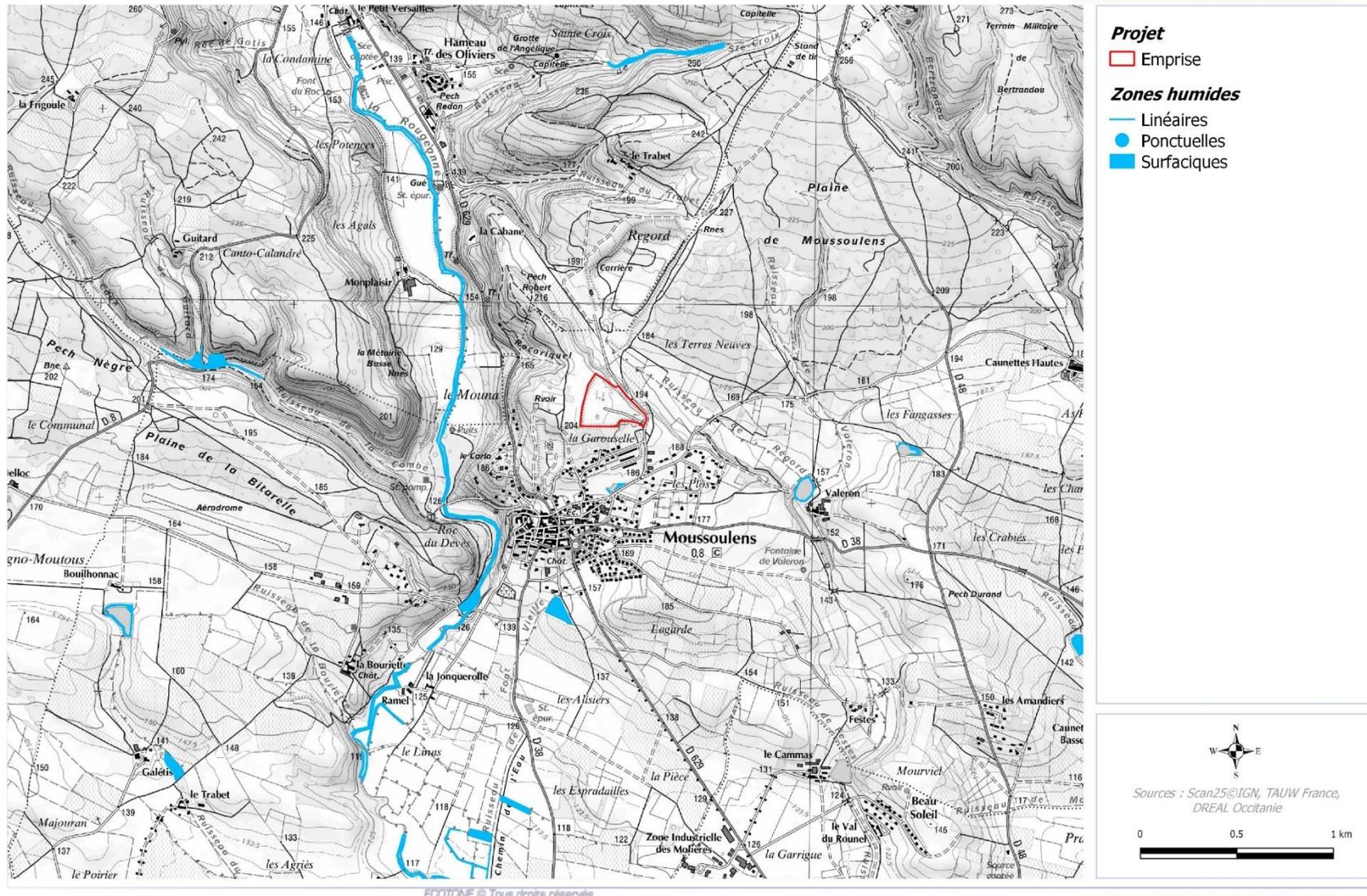


Figure III-15 : Zone humide connues à proximité du projet

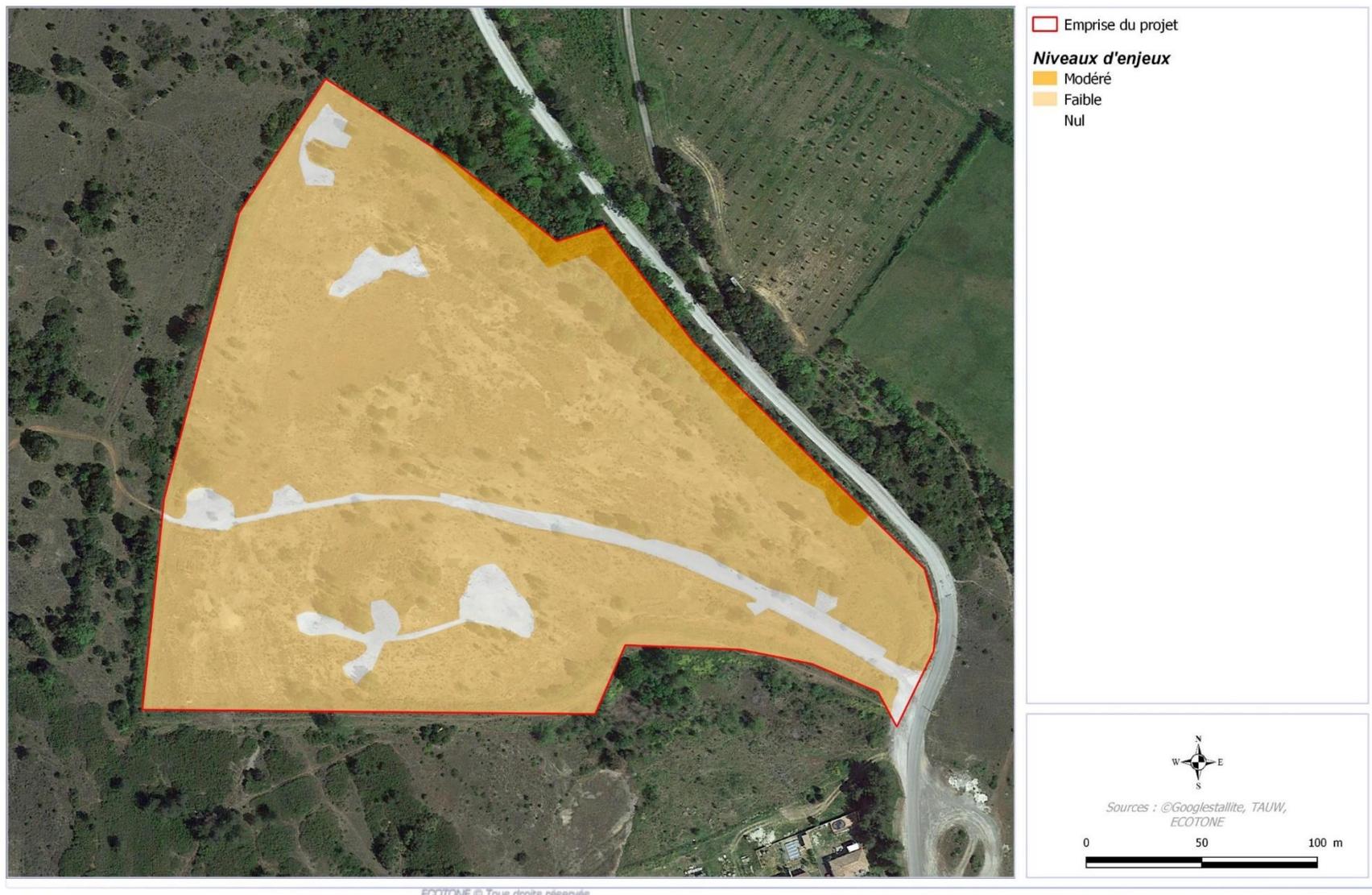


Figure III-16 : Enjeux relatifs à la flore et aux habitats naturels

III.2.4 Etude de la faune

III.2.4.1 Avifaune

➤ Avifaune recensée et potentielle

Les inventaires de terrain ont permis de mettre en évidence la **présence de 33 espèces d'oiseaux** sur la zone d'étude rapprochée.

Les données bibliographiques consultées citent la présence de 123 espèces d'oiseaux à proximité de la ZER. Parmi celles-ci, 80 espèces non observées lors des inventaires sont potentielles au sein de la zone d'étude.

Les espèces ayant les mêmes besoins écologiques pour la reproduction, l'alimentation, la halte migratoire ou l'hivernage, sont regroupées par cortèges. Sur la zone d'étude, trois cortèges peuvent être considérés :

- Cortège des oiseaux des arbres et fourrés : ces espèces utilisent les milieux arborés plus ou moins denses ;
- Cortège des oiseaux des friches : ces espèces utilisent les milieux semi-ouverts et les éléments paysagers associés (haies, alignements d'arbres, bosquets) ;
- Cortège des oiseaux des milieux ouverts : ces espèces utilisent les milieux bas de type pelouse.

Pour chaque espèce, les différentes informations essentielles sont indiquées dans le Tableau 10 de l'Annexe 3.

➤ Utilisation de la zone d'étude par l'avifaune

Espèces utilisant la zone pour nicher

Seize espèces nicheuses ont été recensées au sein ou en bordure (extérieure) de la zone d'étude rapprochée. Le cortège est globalement commun, ceci s'expliquant par le caractère dégradé de la zone d'étude et l'intérêt plus marqué des milieux environnants.

Tableau III-11 : Utilisation de la zone par les oiseaux nicheurs recensés

Protection		Espèce		Cortèges	Zone de nidification
Hab	Ind	Nom vernaculaire	Nom scientifique		
x	x	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Milieux boisés	Bordure de la ZER
x	x	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Milieux boisés	ZER
		Tourterelle des bois	<i>Streptotelia turtur</i>	Milieux boisés	Bordure de la ZER
x	x	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Milieux boisés	ZER
		Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Milieux ouverts	Bordure de la ZER
		Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	Milieux ouverts	Bordure de la ZER
x	x	Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	Milieux ouverts	ZER
x	x	Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	Milieux ouverts	Bordure de la ZER
x	x	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Milieux ouverts et semi-ouverts	ZER
x	x	Bruant zizi	<i>Emberiza cirulus</i>	Milieux ouverts et semi-ouverts	ZER
x	x	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Milieux ouverts et semi-ouverts	ZER
x	x	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	Milieux semi-ouverts	ZER
x	x	Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	Milieux semi-ouverts	Bordure de la ZER
		Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Milieux semi-ouverts et boisés	ZER
x	x	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Tous milieux	Bordure de la ZER
		Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Tous milieux	Bordure de la ZER

Légende :

Hab = espèce dont les habitats sont protégés

Ind = espèce dont les individus sont protégés

Espèces utilisant la zone en période de migration, d'hivernage, ou d'alimentation

Dix-sept espèces ont été contactées sur la ZER sans y être considérées comme nicheuses avérées.

Dix espèces utilisent la zone à des fins alimentaires tout en nichant aux environs de la zone d'étude. On y retrouve notamment le Pinson des arbres, le Chardonneret élégant ou le Pouillot véloce. L'Hirondelle rustique a été observée en halte migratoire, de même que l'Accenteur mouchet, tandis que le Pipit farlouse semble l'utiliser en

tant que site d'hivernage. Plusieurs espèces utilisent aussi la zone lors de leurs déplacements locaux et migratoires (Bruant des roseaux, Bergeronnette des ruisseaux).

➤ **Enjeux de conservation liés à l'avifaune et obligations réglementaires**

Environ les deux tiers des espèces recensées sur la zone d'étude ou potentiellement présentes sont considérées comme présentant un enjeu faible.

L'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 modifiant l'arrêté du 17 avril 1981 fixe la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire national (individus et habitats). Sur la zone d'étude, 25 espèces recensées et 80 espèces potentielles sont concernées.

Compte-tenu de la faible probabilité de destruction d'individus non-nicheurs, le tableau ci-après contient uniquement les espèces de l'avifaune pour lesquelles la zone peut représenter un habitat de reproduction et pouvant subir une destruction directe d'individus (œufs, oisillons, juvéniles...). Seul le Circaète Jean-le-Blanc qui utilise la zone en alimentation a été ajouté à ce tableau au regard de son enjeu de conservation élevé.

Tableau III-12 : Enjeux de conservation et de protection liés à l'avifaune potentielle et recensée

Protection		Espèce		Niveau d'enjeux
Hab	Ind	Nom vernaculaire	Nom scientifique	
Espèces nicheuses recensées				
x	x	Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	Fort
x	x	Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	Modéré
x	x	Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	Modéré
		Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Modéré
x	x	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	Modéré
		Tourterelle des bois	<i>Streptotelia turtur</i>	Modéré
x	x	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Modéré
x	x	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Modéré
x	x	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Faible
x	x	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Faible
x	x	Bruant zizi	<i>Emberiza cirrus</i>	Faible
x	x	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Faible
x	x	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Faible
Espèce en alimentation recensée				
x	x	Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Modéré
Espèces potentielles				
x	x	Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	Fort
x	x	Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Modéré
x	x	Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	Modéré
x	x	Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	Modéré

Légende :

Hab = espèce dont les habitats sont protégés

Ind = espèce dont les individus sont protégés

Globalement, la zone d'étude représente une enclave d'habitats dégradés entre les zones urbanisées de la commune de Moussoulens au sud, des espaces viticoles au nord-est, et des milieux semi-ouverts de garrigues à Chêne kermès et de pelouse plus à l'ouest. Les inventaires ont permis d'observer une bonne diversité avifaunistique venant s'alimenter sur la zone.



Figure III-17 : Enjeux de conservation liés à l'avifaune

III.2.4.2 Mammifères terrestres

➤ Espèces recensées et potentielles

Seuls le Lapin de garenne et le Mulot sylvestre ont été observés dans la zone d'étude rapprochée.

Les données bibliographiques consultées citent la présence de vingt-sept espèces dans le ZEE. Parmi celles-ci, quatre espèces non recensées (à enjeux ou protégées au niveau national) pourraient potentiellement utiliser la zone d'étude et sont présentées dans le tableau suivant.

➤ Enjeux de conservation liés aux mammifères terrestres et obligations réglementaires

Les espèces recensées et potentielles présentes sur la zone d'étude peuvent être considérées comme communes. Toutefois, deux espèces méritent d'être soulignées au regard des enjeux régionaux qu'elles représentent.

Les fourrés et milieux ouverts constituent les plus gros enjeux de la zone d'étude vis-à-vis des mammifères, avec la présence du Lapin de Garenne et la présence potentielle du Pachyure étrusque. On notera par ailleurs que le Lapin favorise la présence d'espèces comme le Lézard ocellé en fournissant des zones de gîtes en creusant ses terriers.

Les articles 2 et 3 de l'arrêté du 23 avril 2007, modifié par l'arrêté du 15 septembre 2012, fixent la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire national (individus et habitats). Sur la zone d'étude, trois espèces potentielles sont concernées.

Tableau III-13 : Enjeux de conservation et de protection liés aux mammifères terrestres avérés et potentiels

Protection		Espèce		Statut Biologique	Niveau d'enjeu
Hab	Ind	Nom vernaculaire	Nom scientifique		
Espèce recensée					
		Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	CBC	Modéré
		Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	CBC	Faible
Espèces potentielles					
		Pachyure étrusque	<i>Suncus etruscus</i>	CBC	Modéré
X	X	Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	Transit	Faible
X	X	Genette commune	<i>Genetta genetta</i>	Alimentation	Faible
X	X	Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	Alimentation	Faible

Légende :

Hab = espèce dont les habitats sont protégés

Ind = espèce dont les individus sont protégés

CBC : Cycle biologique complet

III.2.4.3 Chiroptères

➤ Espèces recensées et potentielles

Un transect a été réalisé (6 points d'écoute actif) et un enregistreur de type SM2 a été placé entre le 3^e et 4^e point d'écoute.

Lors de cette nuit d'inventaires chiroptérologiques, cinq espèces ou groupes d'espèces ont été recensés. Au regard des milieux situés autour de la zone d'étude, quatre autres espèces potentielles (issues de la bibliographie mais non observées) pourraient venir s'alimenter sur la zone d'étude.

➤ Utilisation de la zone par les chiroptères

En période estivale, la zone d'étude semble globalement peu fréquentée par les chauves-souris avec un niveau d'activité globalement faible. Trois espèces ont présenté une activité moyenne (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Sérotine commune) lors de cet inventaire acoustique.

La Pipistrelle pygmée, espèce pourtant très fréquente en milieu méditerranéen, n'est que faiblement représentée sur la zone d'étude. Cette espèce affectionne tout particulièrement les milieux avec la présence d'eau (cours d'eau, étangs, etc.) et ceux-ci sont absents de la zone d'étude.

Malgré la présence de milieux naturels très favorables à proximité (au nord-est), la zone d'étude n'est que faiblement utilisée par ce groupe (chasse ponctuelle ou passage avec activité faible à moyenne). Cela peut s'expliquer par la faible qualité des habitats naturels présents. Seul le merlon avec le fourré méditerranéen au nord de la zone pourrait être considéré comme un corridor de déplacement encore fonctionnel, le reste de la zone étant dégradé par l'activité anthropique antérieure. Aucun gîte potentiel n'est présent sur le site car aucun bâti ni arbre à cavité n'y a été recensé.

➤ Enjeux de conservation liés aux chiroptères et obligations réglementaires

Au regard de ces informations, le site présente des enjeux globalement faibles pour ce groupe.

L'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2003, modifié par l'arrêté du 15 septembre 2007, fixe la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire national (individus et habitats). Sur la zone d'étude, les cinq espèces/groupes d'espèces ainsi que les quatre espèces potentielles sont concernées.

Tableau III-14 : Listes d'espèces recensées et potentielles de chiroptères

Protection		Espèce		Statut Biologique sur site	Niveau d'enjeu
Hab	Ind	Nom vernaculaire	Nom scientifique		
Espèces recensées					
X	X	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Chasse/Passage	Faible
X	X	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Chasse/Passage	Faible
X	X	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Chasse/Passage	Faible
X	X	Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii/Pipistrellus nathusii</i>	Chasse/Passage	Faible
X	X	Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Chasse/Passage	Faible
X	X	Pipistrelle commune/Pipistrelle pygmée/ Minioptère de Schreibers	<i>Pipistrellus pipistrellus/Pipistrellus pygmaeus/ Miniopterus schreibersii</i>	Chasse/Passage	Faible
Espèces potentielles					
X	X	Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Chasse/Passage	Modéré
X	X	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Chasse/Passage	Modéré
X	X	Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Chasse/Passage	Faible
X	X	Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Chasse/Passage	Faible

Légende :

Hab = espèce dont les habitats sont protégés

Ind = espèce dont les individus sont protégés



Figure III-18 : Enjeux de conservation chiroptérologiques

III.2.4.4 Amphibiens

➤ Espèces recensées et potentielles

Les inventaires de terrain ont permis de mettre en évidence la présence de deux espèces d'amphibiens à proximité de la zone d'étude rapprochée. En effet, le site n'est pas favorable à leur reproduction ; il constitue uniquement un habitat terrestre.

Les données bibliographiques consultées citent la présence de neuf espèces, dont trois sont potentielles sur la ZER.

➤ Utilisation de la zone d'étude par les amphibiens

Le Crapaud calamite ainsi que la Rainette méridionale ont été recensés et seraient susceptibles de se reproduire à proximité de la zone d'étude rapprochée (plans d'eau en contre-bas au nord-est de la ZER). Le pélodyte ponctué a lui été observé directement sur site.

Les fourrés du site constituent des habitats de refuges et d'hivernages pour les espèces avérées ou potentielles qui se reproduisent dans un périmètre proche de la zone d'étude.

Les deux autres espèces potentielles ne se reproduisent pas sur la zone d'étude, mais peuvent y trouver refuge, comme c'est le cas du Crapaud épineux et du Triton palmé qui utilisent les boisements.

Cependant, au regard de la nature imperméable du sol (goudron), il est possible que, suite à de fortes précipitations, des flaques se forment, et attirent des individus d'amphibiens.

➤ Enjeux de conservation relatifs aux amphibiens et obligations réglementaires

Les enjeux de conservation relatifs à ce groupe d'espèces restent faibles, que ce soit pour les espèces d'amphibiens recensés ou potentiels.

Les articles 2 et 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixent la liste des amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire national (individus et habitats). Sur la zone d'étude, 2 espèces recensées et 3 espèces potentielles sont concernées.

Tableau III-15 : Enjeux de conservation et de protection liés aux amphibiens recensés et potentiels

Protection		Espèce		Statut Biologique	Niveau d'enjeu
Hab	Ind	Nom vernaculaire	Nom scientifique		
Espèces recensées					
X	X	Crapaud calamite	<i>Bufo calamita</i>	Reproduction à proximité	Faible
	X	Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>	Estivage/hivernage sur site	Faible
X	X	Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i>	Estivage/Hivernage+Reproduction à proximité	Faible
Espèces potentielles					
	X	Crapaud épineux	<i>Bufo bufo spinosus</i>	Estivage/hivernage	Faible
	X	Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Estivage/Hivernage	Faible

Légende :

Hab = espèce dont les habitats sont protégés

Ind = espèce dont les individus sont protégés

III.2.4.5 Reptiles

➤ Espèces recensées et potentielles

Le Lézard ocellé a été observé sur la ZER. Sept espèces supplémentaires sont susceptibles d'utiliser la zone en alimentation.

➤ Utilisation de la zone d'étude par les reptiles

Sept des espèces de reptiles potentiels sur site sont en mesure de venir s'alimenter sur site.

Le Seps strié peut s'y aventurer (dispersion des jeunes par exemple), notamment sur le merlon, mais au sein du site les habitats sont peu favorables.

Le Lézard ocellé est susceptible d'utiliser la zone à des fins alimentaires, mais également en tant que site de refuge, notamment pour les jeunes en période de dispersion (post-reproduction). Suite à des remaniements du sol réalisés à l'été 2018 (sondages pour les études sur la « pollution » du site), plusieurs micro-habitats favorables à cette espèce ont été créés (retournement du goudron créant des gîtes). Ainsi, deux observations ont été réalisées à l'automne 2018, notamment un juvénile en thermorégulation en novembre. Les habitats n'étant pas particulièrement favorables sur le site, il est probable qu'il s'agisse de dispersion bien qu'une reproduction sur site ne puisse être écartée.

➤ Enjeux de conservation relatifs aux reptiles et obligations réglementaires

Quatre espèces présentes et potentielles méritent d'être soulignées au regard des enjeux de conservation modérés à forts qu'elles présentent.

Les milieux ouverts constituent les plus gros enjeux de la zone d'étude vis-à-vis des reptiles, avec notamment la présence du Lézard ocellé. L'ensemble de la zone d'étude est favorable à sept autres espèces de reptiles.

Il faut noter que les habitats les plus favorables à ces espèces se trouvent à proximité du site. C'est pour cette raison que le niveau d'enjeu concernant le Lézard ocellé a été abaissé à fort sur la ZER, bien qu'une reproduction sur site ne puisse être écartée.

Les articles 2 et 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixent la liste des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national (individus et habitats). Sur la zone d'étude, sept espèces potentielles sont concernées.

Tableau III-16 : Enjeux de conservation liés aux reptiles potentiels

Protection		Espèce		Statut biologique	Niveau d'enjeux
Hab	Ind	Nom vernaculaire	Nom scientifique		
Espèces potentielles					
	X	Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Alimentation	Modéré
	X	Seps strié	<i>Chalcides striatus</i>	Présence ponctuelle	Modéré
	X	Couleuvre à échelons	<i>Zamenis scalaris</i>	Alimentation	Modéré
X	X	Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	Alimentation	Faible
X	X	Lézard catalan	<i>Podarcis liolepis</i>	Alimentation	Faible
X	X	Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	Alimentation	Faible
		Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica mauritanica</i>	Alimentation	Faible
Espèce recensée					
	X	Lézard ocellé	<i>Timon lepidus</i>	Alimentation	Fort

Légende :

Hab = espèce dont les habitats sont protégés

Ind = espèce dont les individus sont protégés



Figure III-19 : Enjeux de conservation liés aux reptiles

III.2.4.6 Insectes

➤ Espèces recensées et potentielles

Les inventaires de terrain ont permis de mettre en évidence la présence de 11 insectes sur la zone d'étude rapprochée.

Les données bibliographiques consultées citent la présence de 196 espèces sur les sites écologiques situés dans la ZEE, dont quatre espèces à enjeux pourraient potentiellement utiliser la zone d'étude.

➤ Utilisation de la zone par les insectes

✓ Lépidoptères

Les rhopalocères rencontrés sur la zone d'étude sont des espèces de milieux ouverts et semi-ouverts qui constituent un cortège assez diversifié mais composé d'espèces communes.

Chez les hétérocères, on peut noter la présence potentielle d'une espèce remarquable et protégée : la Zygène cendrée (*Zygaena rhadamanthus*). En effet, sa plante hôte, la Dorycnie dont se nourrissent les chenilles, est présente au sein des garrigues au sud-ouest de la zone d'étude. Toutefois, malgré les recherches, l'espèce n'a pas été observée lors des inventaires réalisés.

✓ Odonates

En l'absence de zone humide favorable à la reproduction de ce groupe sur la zone d'étude, les espèces recensées ou potentielles sont uniquement en maturation ou en chasse. En effet, il y a des plans d'eau en contre-bas au nord-est de la ZER, et ces espèces peuvent s'éloigner de plusieurs kilomètres des sites de reproduction.

La zone d'étude est favorable à la présence de la Cordulie à corps fin, espèce protégée, qui peut l'utiliser comme territoire de chasse et de maturation (aire de repos), notamment au niveau des clairières. Il en est de même pour le Gomphe à crochets ainsi que pour le Leste sauvage.

Au regard de la nature imperméable du sol (goudron), il est possible que, suite à de fortes précipitations, des flaques se forment et attirent des individus.

✓ Nevroptères, Mantoptères, Orthoptères

La zone d'étude est fréquentée par d'autres d'insectes comme l'Ascalaphe soufré, la Mante religieuse, ou encore la grande Sauterelle verte, qui sont essentiellement liés aux milieux ouverts et ensoleillés, notamment au niveau des zones herbacées basses présentes sur la zone d'étude.

➤ Enjeux de conservation relatifs aux insectes et obligations réglementaires

Les insectes recensés sur la zone d'étude n'ont pas de statut réglementaire. Toutefois, quatre espèces potentielles d'odonates méritent d'être soulignées au regard des enjeux de conservation modéré à fort qu'elles pourraient présenter sur la zone d'étude. Elles sont présentées dans les paragraphes suivants.

Des plans d'eau sont présents au nord-est de la ZER. Les espèces d'odonates citées peuvent s'éloigner de plusieurs kilomètres des sites de reproduction et fréquenter la zone. Cela explique les enjeux de conservation modérés de ces espèces.

Les friches herbacées et les pelouses sèches constituent les plus gros enjeux de la zone d'étude vis-à-vis des insectes, avec notamment la présence potentielle de la Zygène cendrée.

Les articles 2 et 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixent la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire national (individus et habitats). Sur la zone d'étude, deux espèces potentielles sont concernées, la Zygène cendrée et la Cordulie à corps fin.

Tableau III-17 : Enjeux de conservation des insectes recensés et potentiels

Protection		Ordre	Espèce		Statut Biologique	Niveau d'enjeu
Hab	Ind		Nom vernaculaire	Nom scientifique		
Espèces recensées						
		Lépidoptères	Agreste	<i>Hipparchia semele</i>	CBC	Faible
			Argus bleu	<i>Polyommatus icarus</i>	CBC	Faible
			Azuré de la Luzerne	<i>Leptotes pirithous</i>	CBC	Faible
			Azuré du Thym	<i>Pseudophilotes baton</i>	CBC	Faible
			Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	CBC	Faible
			Citron de Provence	<i>Gonepteryx cleopatra</i>	CBC	Faible
			Collier-de-coraïl	<i>Aricia agestis</i>	CBC	Faible
			Echiquier ibérique	<i>Melanargia lachesis</i>	CBC	Faible
			Fluoré	<i>Colias alfacariensis</i>	CBC	Faible
			Hespérie du Chiendent	<i>Thymelicus acteon</i>	CBC	Faible
			Machaon	<i>Papilio machaon</i>	CBC	Faible
			Marbré-de-vert	<i>Pontia daplidice</i>	CBC	Faible
			Mélitée du Plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	CBC	Faible
			Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	CBC	Faible
			Moro-Sphinx	<i>Macroglossum stellatarum</i>	CBC	Faible
			Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	CBC	Faible
			Nymphale de l'Arbousier	<i>Charaxes jasius</i>	Transit	Faible
			Ocellé rubané	<i>Pyronia bathseba</i>	CBC	Faible
			Petit Paon de Nuit	<i>Saturnia pavonia</i>	CBC	Faible
			Piéride de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	CBC	Faible
			Silène	<i>Brintesia circe</i>	CBC	Faible
			Soucis	<i>Colias crocea</i>	CBC	Faible
			Thécla des Nerpruns	<i>Satyrrium spini</i>	CBC	Faible
			Thécla du Kermès	<i>Satyrrium esculi</i>	CBC	Faible
			Zygène de la Badasse	<i>Zygaena lavandulae</i>	CBC	Faible
			Nevroptères	Ascalaphe soufré	<i>Libelloides coccajus</i>	CBC
		Mantoptères	Mante religieuse	<i>Mantis religiosa</i>	CBC	Faible
		Orthoptères	Grande sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	CBC	Faible
			Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea</i>	CBC	Faible
		Odonates	Aeschna mixte	<i>Aeshna mixta</i>	Chasse	Faible
			Anax napolitain	<i>Anax parthenope</i>	Chasse	Faible
			Gomphe à forceps	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Chasse	Faible
			Sympétrum fascié	<i>Sympetrum striolatum</i>	Chasse	Faible
Espèces potentielles						
	x	Lépidoptères	Zygène cendrée	<i>Zygaena rhadamanthus</i>	CBC	Fort
x	x	Odonates	Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	Chasse et maturation	Modéré
			Gomphe à crochets	<i>Onychogomphus uncatus</i>	Chasse et maturation	Modéré
			Leste sauvage	<i>Lestes barbarus</i>	Chasse et maturation	Modéré

Légende :

Hab = espèce dont les habitats sont protégés

Ind = espèce dont les individus sont protégés

CBC = Cycle biologique complet



Figure III-20 : Enjeux de conservation liés aux insectes

III.2.4.7 Synthèse des enjeux et obligations règlementaires

➤ Enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

L'enrobage de goudron au niveau du sol a généré l'apparition de milieux à caractère rudéral et est à l'origine du mauvais état de conservation de la majorité des habitats naturels du site.

Les espèces floristiques recensées sur le site sont communes et n'ont pas d'enjeux méritant d'être soulignés ; elles ne bénéficient d'aucun statut de protection particulier et ne sont pas d'intérêt communautaire.

A l'exception de la zone de fourrés méditerranéens située en bordure Nord-Est de la zone d'étude, dont l'enjeu est modéré, les enjeux de conservation relatifs aux habitats et à la flore sont donc faibles.

➤ Enjeux liés à la faune

L'état dégradé des habitats naturels se développant sur un substrat goudronné limite l'expression de la diversité faunistique que les mosaïques de fourrés méditerranéens abritent habituellement.

Pour l'avifaune, les enjeux de conservations sont modérés à fort, avec notamment la présence du Pipit rousseline, nicheur dans les milieux ouverts, mais aussi de la Fauvette passerinette et de la Linotte mélodieuse. Le Circaète Jean-le-Blanc utilise la zone comme zone de chasse.

Pour les mammifères, les enjeux de conservation sont modérés, avec la présence avérée du Lapin de garenne et du Mulot sylvestre, et la présence potentielle du Pachyure étrusque.

Pour les chiroptères, les inventaires ont montré que la faible qualité des habitats limitait l'activité de ce groupe sur la zone d'étude rapprochée. Aucun gîte potentiel n'est présent sur le site (absence de bâti ou d'arbre à cavité). Aucune des quatre espèces identifiées spécifiquement ne présente d'enjeu de conservation mais le Minoptère de Schreibers, susceptible d'être actif sur la zone au sein d'un groupement non déterminé, présente un enjeu de conservation modéré.

Pour les amphibiens, la zone ne présentant pas d'habitats favorables à leur reproduction, les enjeux de conservation sont faibles.

Pour les reptiles, les enjeux de conservation sont modérés à forts, avec notamment la présence du Lézard ocellé en dispersion en fin d'été. On rappellera que l'observation d'un juvénile ne permet pas d'écarter une reproduction sur le site même.

Pour les insectes, les enjeux de conservations sont modérés à forts, avec notamment la présence potentielle, malgré son absence lors des expertises de terrain, de la Zygène cendrée, au niveau des milieux herbacés ouverts.

➤ Obligations réglementaires

L'article L411-1 du Code de l'environnement présente un dispositif de protection stricte des espèces menacées en France.

En application de cette réglementation, des arrêtés ministériels définissent les listes ou groupes d'espèces protégés sur l'ensemble du territoire national (individus et/ou habitats).

Au total, 133 espèces animales recensées ou potentielles sur la zone d'étude bénéficient d'un statut de protection.

Tableau III-18 : Enjeux de conservation et de protection de la faune recensée dans la zone d'étude

Protection		Espèce		Statut Biologique	Niveau d'enjeu
Hab	Ind	Nom vernaculaire	Nom scientifique		
Avifaune					
x	x	Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	Nicheur possible	Fort
		Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Nicheur avéré	Modéré
x	x	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Nicheur avéré	Modéré
x	x	Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	Nicheur probable	Modéré
x	x	Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Alimentation avéré	Modéré
x	x	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Nicheur avéré	Modéré
		Tourterelle des bois	<i>Streptotelia turtur</i>	Nicheur certain en fourrés	Modéré
x	x	Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	Nicheur certain en fourrés	Modéré
x	x	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	Nicheur certain	Modéré
Amphibiens					
X	X	Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i>	Reproduction à proximité	Faible
	X	Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>	Estivage/hivernage	Faible
X	X	Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i>	Estivage/Hivernage+Reproduction à proximité	Faible
Mammifères terrestres					
		Lapin de Garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	CBC	Modéré
		Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	CBC	Faible
Chiroptères					
X	X	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Chasse/Passage	Faible
X	X	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Chasse/Passage	Faible
X	X	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Chasse/Passage	Faible
X	X	Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii/Pipistrellus nathusii</i>	Chasse/Passage	Faible
X	X	Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Chasse/Passage	Faible
X	X	Pipistrelle commune/Pipistrelle pygmée/ Minioptère de Schreibers	<i>Pipistrellus pipistrellus/Pipistrellus pygmaeus/ Miniopterus schreibersii</i>	Chasse/Passage	Faible
Reptiles					
	X	Lézard ocellé	<i>Timon lepidus</i>	Alimentation – Reproduction possible (habitat plus favorable hors-site)	Fort

Le tableau suivant rappelle les enjeux les plus patrimoniaux sur les potentialités du site (espèces pouvant utiliser la ZER mais n'ayant pas été observées).

Tableau III-19 : Enjeux de conservation et de protection de la faune potentielle dans la zone d'étude

Protection		Espèce		Statut Biologique	Niveau d'enjeu
Hab	Ind	Nom vernaculaire	Nom scientifique		
Avifaune					
x	x	Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	Halte	Modéré
x	x	Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alimentation	Modéré
x	x	Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	Alimentation	Modéré
x	x	Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	Hivernage probable	Fort
Mammifères terrestres					
		Pachyure étrusque	<i>Suncus etruscus</i>	CBC	Modéré
X	X	Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	Transit	Faible
X	X	Genette commune	<i>Genetta genetta</i>	Alimentation	Faible
X	X	Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	Alimentation	Faible
Chiroptères					
X	X	Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Chasse/Passage	Modéré
X	X	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Chasse/Passage	Modéré
Reptiles					
	X	Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Alimentation (présence plus favorable hors-site)	Modéré
	X	Seps strié	<i>Chalcides striatus</i>	Présence ponctuelle (présence plus favorable hors-site)	Modéré
	X	Couleuvre à échelons	<i>Zamenis scalaris</i>	Alimentation (présence plus favorable hors-site)	Modéré
X	X	Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	Alimentation (présence plus favorable hors-site)	Faible
X	X	Lézard catalan	<i>Podarcis liolepis</i>	Alimentation (présence plus favorable hors-site)	Faible
X	X	Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	Alimentation (présence plus favorable hors-site)	Faible
		Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica mauritanica</i>	Alimentation (présence plus favorable hors-site)	Faible
Insectes					
x	x	Zygène cendrée	<i>Zygaena rhadamanthus</i>	Cycle biologique complet	Fort
x	x	Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	Chasse et maturation	Modéré
		Gomphe à crochets	<i>Onychogomphus uncatus</i>	Chasse et maturation	Modéré
		Leste sauvage	<i>Lestes barbarus</i>	Chasse et maturation	Modéré

Légende :

Hab = espèce dont les habitats sont protégés

Ind = espèce dont les individus sont protégés

CBC = Cycle biologique complet



Figure III-21 : Enjeux de conservation liés à la faune

III.3 Milieu humain

III.3.1 Population : répartition et évolution

D'après les données de l'INSEE, la commune du Moussoulens comptait 1 013 habitants en 2014 avec une densité de 52 hab/km² pour une moyenne départementale à 60 hab/km².

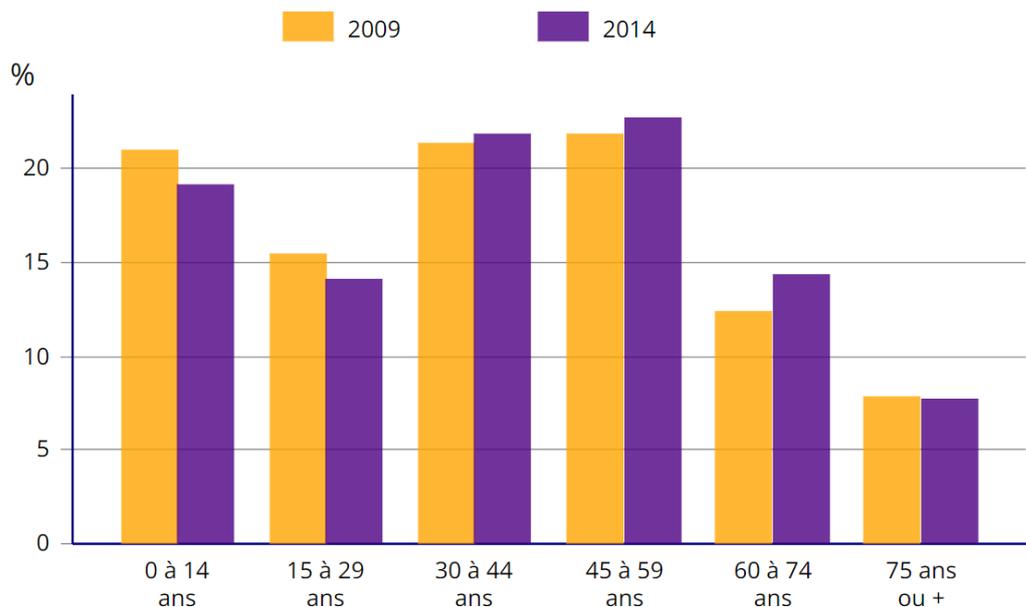


Figure III-22 : Répartition de la population par tranche d'âge lors des recensements de 2009 et 2014
(Source :INSEE)

La répartition d'âge de la population de Moussoulens met en évidence la présence population d'âge assez homogène (21% de 0-14 ans, 21,4% de 30-44 ans, 22% de 45-59 ans et 20,2% de plus de 60 ans) mais avec seulement 15,5% de la population catégorie faisant partie des 15 à 29 ans. Cette répartition se justifie par l'absence de certains services et d'enseignes scolaires du secondaire.

La ville de Moussoulens a subi une forte expansion démographique depuis 1982 avec presque la multiplication par 2 de sa population. La population a subi une croissance entre 2009 et 2014 de près de 9,5 %.

III.3.2 Habitat

Sur le secteur de Carcassonne, les villages périphériques se caractérisent par un regroupement de la majorité des habitats au niveau des Bourgs afin de laisser place aux nombreuses cultures et fermes associées sur le reste du territoire.

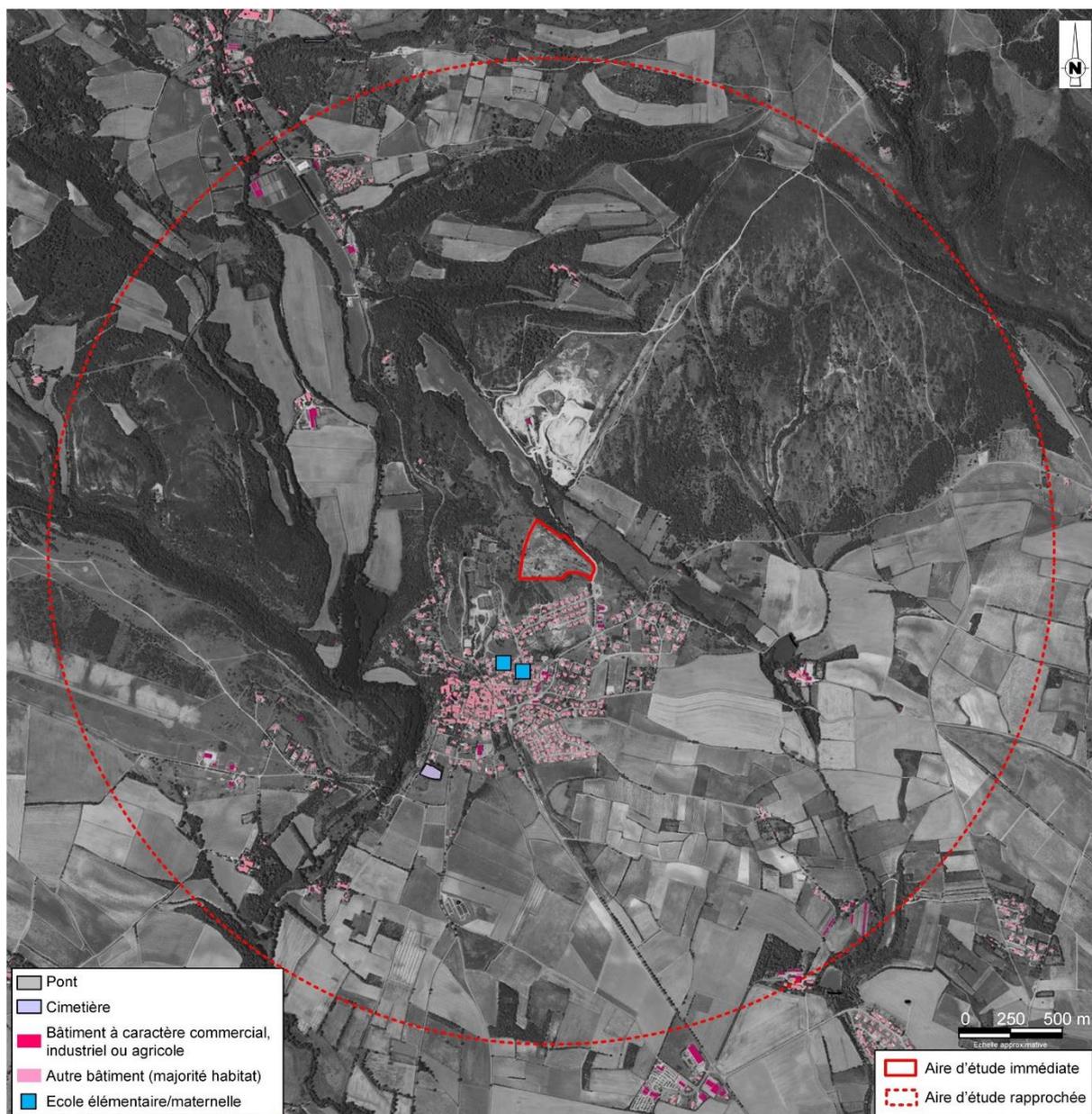


Figure III-23 : Bâtiments du secteur
 (Source : Géoportail)

Les logements sont principalement de type individuel (7% correspondaient à des appartements en 2014) et de grande surface (plus de 81% comportent 4-5 pièces ou plus).

Près de 85% des logements de la commune sont considérés comme des résidences principales et 10% comme des résidences secondaires ou des logements occasionnels.

Le site est localisé non loin du centre-ville de Moussoulens avec les premières habitations à environ 100 m au sud. Ces habitations sont de type logements individuels isolés ou de lotissements.

On retiendra par ailleurs qu'il n'y a aucun voisinage sensible (école, hôpital,...) aux abords de l'AEI.

III.3.3 Activités économiques et récréatives

➤ **La population active et l'emploi durant les 15 dernières années**

En 2014, près de 65 % de la population de Moussoulens était considérée comme active ayant un emploi.

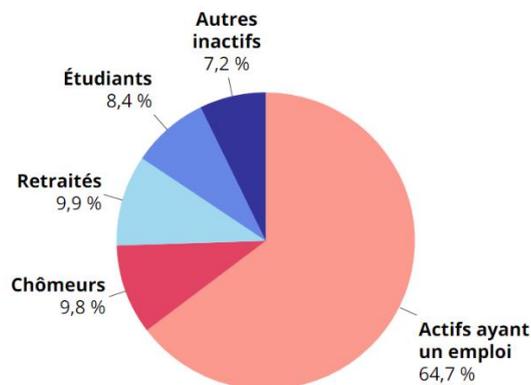


Figure III-24 : Répartition de la population de 15 à 64 ans par type d'activité en 2014 (source : INSEE, RP2014)

Entre 2009 et 2014, le taux de chômage des 15-64 ans est resté stable, passant de 13,1 à 13,2 % (18,7 % en moyenne départementale).

➤ **La structure productive communale**

La commune de Moussoulens offre une faible quantité d'emplois pour ses résidents, sur les 665 personnes actives de la commune, 17,3 % dispose d'un emploi local.

Les établissements actifs se répartissaient fin décembre 2015 comme présenté dans le Tableau III-20 ci-après.

Tableau III-20 : Établissements actifs par secteur d'activité au 31 décembre 2015 (Source : INSEE)

Secteur d'activité	Nombre d'établissements
Industrie	5
Construction	6
Commerce, transports, hébergement et restauration	19
Services aux entreprises	6
Services aux particuliers	6
TOTAL	42

Les postes salariés par secteur d'activité se répartissaient fin 2015 comme présenté dans le Tableau III-21 ci-après.

Tableau III-21 : Postes salariés par secteur d'activité au 31 décembre 2015 (Source : INSEE)

Secteur d'activité	Nombre de postes
Agriculture, sylviculture et pêche	7
Industrie	5
Construction	0
Commerce, transports, services divers (domaine automobile)	1 (0)
Administration publique, enseignement, santé et action sociale	16
TOTAL	29

La commune propose peu d'emplois sur la commune en dehors de l'administration publique.

Le territoire audois est particulièrement marqué par la présence des nombreux paysages agricoles définis par des conditions climatiques variées (océanique et méditerranéen) permettant une grande diversité des cultures (vignoble et céréales notamment). Cette observation est notamment visible dans l'AER où les surfaces agricoles viticoles et céréalières sont dominantes.

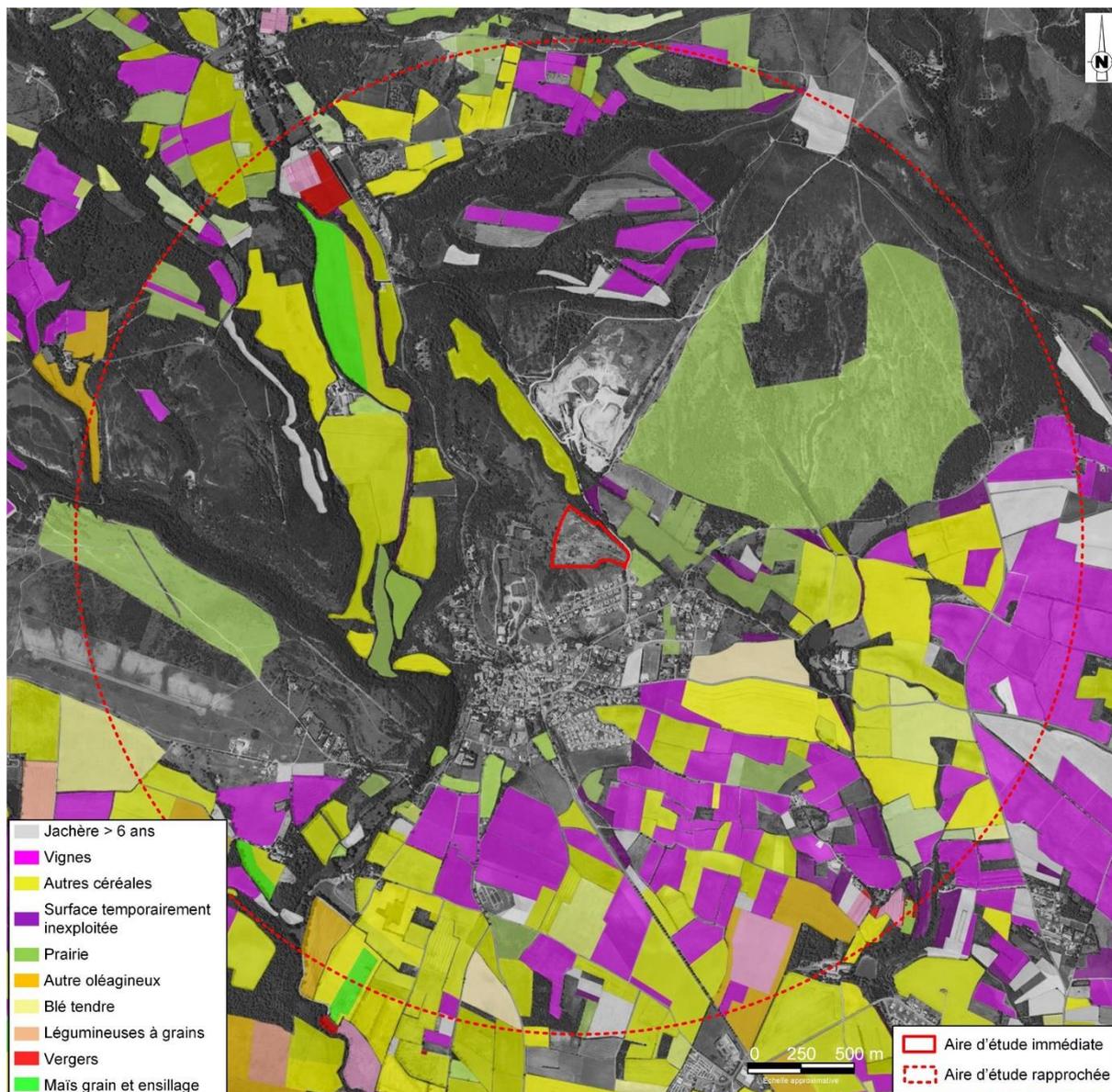


Figure III-25 : Carte des composantes agricoles locales
 (source : Géoportail)

III.3.4 Lieux sensibles

➤ Etablissements scolaires

La commune de Moussoulens dispose d'une école maternelle et d'une école élémentaire dans le centre du village, à environ 500 m au sud du site d'étude.

➤ **Petite enfance**

La commune de Moussoulens possède une garderie à 500 m au sud-ouest du site ainsi qu'un Relais des Assistantes Maternelles, localisé à 100 m au sud du site.

➤ **Accueils seniors**

Aucune résidence sénior n'est localisée sur la commune de Moussoulens.

➤ **Etablissements de santé**

Aucun centre hospitalier ou clinique n'est localisé sur la commune de Moussoulens.

III.3.5 Urbanisme et propriété foncière

➤ **Plan local d'urbanisme**

, type de cloture. En effet, l'AEI passera en zone Nph permettant l'installation de ce type d'activité :

« Dans les secteurs Nph, sont admises à condition de limiter au maximum les emprises, d'assurer leur insertion visuelle et de respecter les milieux naturels en présence :

- les panneaux photovoltaïques, onduleurs, transformateurs et toutes constructions nécessaires au fonctionnement d'une centrale photovoltaïque.
- les affouillements ou exhaussement de sols pour la réalisation des pistes, l'installation des réseaux, des panneaux et des bâtiments nécessaires au fonctionnement de la centrale, à condition de limiter au maximum les mouvements de terre, d'assurer leur insertion visuelle et de respecter les milieux naturels en présence. Les surfaces concernées ne dépasseront pas 20 % de la surface totale de l'opération. »

Le règlement de la zone N en générale précise certains points :

- « les voiries publiques ou privées doivent avoir des caractéristiques adaptées à l'approche du matériel de lutte contre l'incendie (3,50 m au minimum) et aux opérations qu'elles doivent desservir. Les voies de plus de 50 m en impasse doivent être aménagées de telle sorte que les véhicules puissent faire demi-tour ;
- la défense contre l'incendie devra être assurée par des bouches ou poteaux d'incendie répondant en tout temps aux caractéristiques suivantes :
 - débit en eau minimum de 60m³/h pendant 2 heures pour 1 bar de pression résiduelle
 - distance maximale de 200 mètres entre le risque à défendre et le point d'eau par les cheminements carrossables ;ou par tout autre dispositif conforme à la réglementation permettant d'obtenir 120 m³ d'eau utilisable en 2 heures ;
- les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur. Les surfaces imperméabilisées seront réduites au minimum et réservées aux espaces de circulation. Pour les voies de desserte locale, les chaussées revêtues ne devront pas excéder 3,50 m de large ;
- les constructions devront respecter une distance de 15 mètres par rapport à l'axe des RD.629, RD.38 et RD.48. Pour les autres voies, les constructions doivent être implantées à une distance de l'alignement au moins égal à 4m (cas du site) ;
- les constructions peuvent être implantées en limite séparative ou à une distance égale à la moitié de la hauteur de la construction à l'égout du toit sans être inférieure à 3m.
- la hauteur d'une construction ne doit pas excéder 7,50 m à l'égout du toit. Les constructions doivent présenter un aspect compatible avec le caractère ou l'intérêt des lieux avoisinants du site et des paysages.
- les plantations existantes sont maintenues ou remplacées par des plantations équivalentes. Les aires de stationnement comporteront un arbre-tige pour 5 emplacements.

- les clôtures seront implantées à l'alignement le long de l'espace public avec une hauteur comprise entre 1,20 et 1,80 m et seront soit des murs, soit des grillages ;
- les grillages seront des grillages type « ursus » ou des grillages tressés couleur métal ou brun ;
- les haies en limites de l'espace public, qu'elles soient publiques ou privées, seront plantées d'essences adaptées : troène commun, fusains, laurier noble, laurier tin, lentisque, laurier rose, nerprun, filaire, cornouiller sanguin, buis, cyprès de Provence, etc., à l'exclusion du cyprès de Leyland, des thuyas et faux cyprès .
- les occupations et utilisations du sol devront respecter les prescriptions de l'arrêté préfectoral relatif au débroussaillage. »

Le règlement complet est présenté en Annexe 4.

➤ Localisation cadastrale

L'AEI est localisée au droit d'une partie de la parcelle cadastrale A873 (surface totale de 8,97 ha pour environ 6 ha de projet), au lieu-dit La Garouselle, dont l'emplacement est présenté dans la Figure III-26.

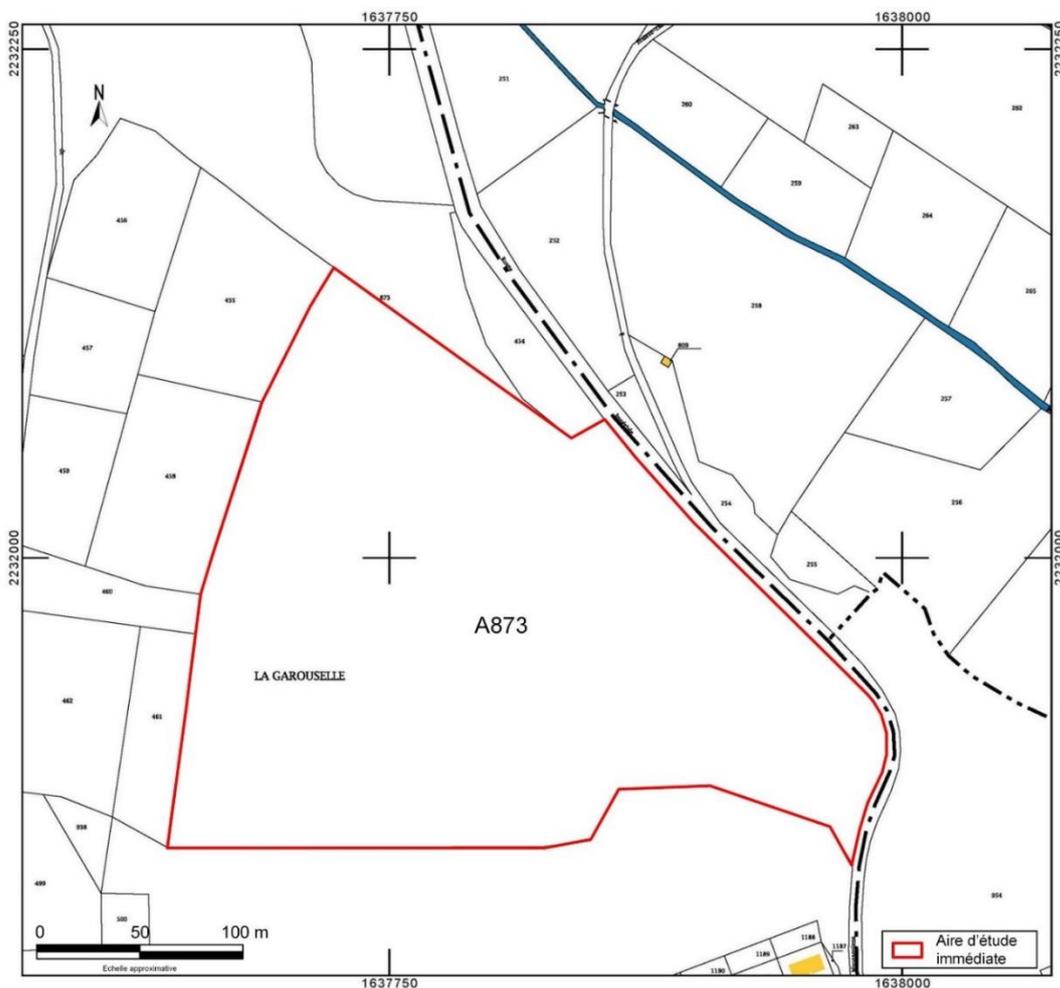


Figure III-26 : Parcelle concernée par le site potentiel d'implantation
(Source : Cadastre)

➤ Propriété foncière

Le terrain est actuellement la propriété de la société Colas. Total Solar va se porter acquéreur du foncier afin de développer son projet. La totalité de la parcelle A873 sera acquise.

III.3.6 Servitudes et réseaux divers

➤ Réseaux

La zone de l'AEI n'est concernée par aucun passage de réseau (eau potable, électricité...)

➤ Servitudes

La zone de l'AEI n'est concernée par aucune servitude (radioélectrique, constructive...)

III.3.7 Infrastructures et transports

Le site est accessible par l'entrée actuellement localisée à l'est du site, le long de la route impériale.



Figure III-27 : Grands axes routiers – Commune de Moussoulens
 (Source : IGN)

Axes routiers :

La commune du Moussoulens est localisée en retrait de la vallée de l'Aude reliant Narbonne à Toulouse et n'est pas concernée par un trafic important.

L'autoroute la plus proche du site est l'A61, reliant Narbonne à Toulouse, située à environ 7,5 km au sud du site.

Le Bourg de Moussoulens est desservi principalement par la D629, localisée à plus de 350 m à l'ouest du site, reliant les communes de Carcassonne et Saissac.

La route Impériale permettant l'accès au site depuis le centre du village se termine un peu plus loin que l'AEI sur une carrière en activité en projet de reconversion de parc photovoltaïque.

Cette route doit son nom à l'Empereur Napoléon Bonaparte suite à un décret du 12 décembre 1811 portant sur la classification de 229 routes françaises et leur entretien. La route impériale se termine à la hauteur de la carrière de Montolieu, à environ 280 m au nord du site.

Transport public :

Le réseau de transport public de Moussoulens est régi par l'agglomération de Carcassonne par l'intermédiaire d'une ligne exploitée par des cars fonctionnant toute l'année (scolaire et publique) sauf les weekends et jours fériés. Elle relie le centre de Carcassonne à la commune de Saissac et dispose de 2 arrêts le long de la D629. Le plus proche est localisé à plus de 500 m de l'AEI.

Voies ferrées :

La voie ferrée la plus proche du site est la ligne reliant Carcassonne à Toulouse, située à environ 5 km au sud du site. C'est une ligne très fréquentée.

Aérodrome :

L'Aéroport de Carcassonne en Pays Cathare est localisé à environ 9 km au sud-est du site. Cet aéroport est ouvert au trafic national et international commercial non régulier ainsi qu'aux vols privés.

Le trafic en 2016 a été de 392 148 passagers classant l'aéroport à la 23ème place nationale.

III.3.8 Tourisme

Chemins de randonnées et pistes VTT :

Il existe de nombreuses structures dans le département de l'Aude organisant des ballades que ce soit pour la randonnée pédestre, équestre ou cycliste. Il existe également un Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR).

Quelques chemins parcourent l'AER mais aucun ne passe devant le site. Néanmoins, le passage de randonneurs ou vététistes occasionnels à proximité de l'entrée du site n'est pas exclu étant donné l'accès par la route impériale à de nombreux chemins sur le début des contreforts de la Montagne Noire.

Aucun chemin de Grande Randonnée (GR) ne passe sur la commune.

Hébergements et commodités :

De par la proximité avec la ville touristique de Carcassonne et malgré sa faible densité de population, le secteur touristique de Moussoulens est un peu développé avec la présence de 6 gîtes/chambres d'hôtes, 1 restaurant, 1 boulangerie et une épicerie.

III.3.9 Ambiance sonore

Il n'existe, dans les abords de l'AEI, aucune source de bruit particulière. La principale source pourrait provenir de la carrière en activité à proximité du site et donc de la circulation engendrée.

III.4 Patrimoine culturel et analyse paysagère

L'état initial concernant le patrimoine culturel du secteur d'étude ainsi que l'analyse paysagère des environs du site a été réalisé par des architectes paysagers (demande spécifique du compte-rendu présentant les recommandations du pôle des énergies renouvelables) du bureau d'études 2Br localisé à Lyon (69). L'étude complète est présentée en Annexe 5.

III.4.1 Le Sillon Audois

Le département de l'Aude tire son nom du fleuve qui le traverse. Situé entre deux massifs montagneux, la Montagne Noire et les Pyrénées, et deux bassins sédimentaires (languedocien et aquitain), il est riche de spécificités et source de paysages.

D'après l'Atlas des Paysages du Languedoc-Roussillon, l'Aude se compose de sept grands ensembles paysagers et de quarante unités de paysages dont chacune possède une identité paysagère, architecturale et culturelle qui lui est propre.

Moussoulens appartient au grand ensemble de la Montagne Noire et du Cabardès. Située au nord du département, en limite avec le Tarn, la Montagne Noire offre une silhouette très massive, compacte et allongée d'est en ouest. Cet imposant relief sombre semble s'unir d'un même élan depuis le Lauragais pour atteindre le sommet du Pic de Nore.

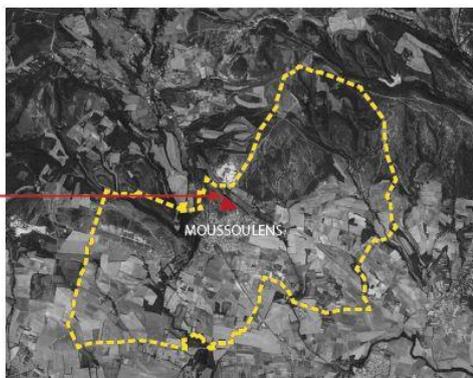
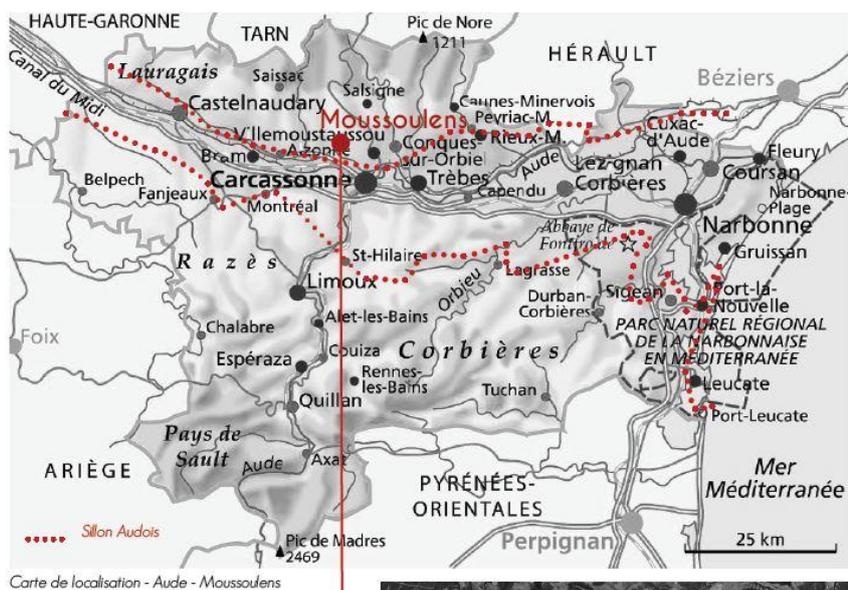


Figure III-28 : Localisation du site
 (Source : 2Br)

Ce grand ensemble est composé de trois unités de paysage de la Montagne Noire et du Cabardès. Moussoulens appartient au «Cabardès des piémonts».

Alors que la partie haute du Cabardès est constituée d'une série de croupes cultivées et pâturées, son piémont est formé de cuestas plus ou moins boisées. Ces reliefs calcaires dessinent des vallons orientés nord-ouest/sud-est et de petits plateaux arides. Ils forment un ensemble allongé au pied de la Montagne Noire, long de 35 km et large de 2 à 5 km environ.

III.4.2 Unité paysagère du Cabardès des piémonts

Au sud de la Montagne Noire, le piémont du Cabardès forme un étonnant ensemble de reliefs et de «côtes» ou cuestas : les nappes sédimentaires de roches calcaires s'appuient sur le versant du Cabardès composé de schistes, gneiss et granites du massif ancien. La succession de couches inclinées et de dureté variable entraîne la formation de cuestas : un plateau incliné constitue le revers de la cuesta (le dos de la couche rocheuse inclinée), une crête dessine le front de la cuesta (la ligne de rupture de la couche inclinée), une dépression longe le pied de la crête (une rivière creuse les couches tendres).

Les plateaux inclinés qui constituent le dos des cuestas forment de grandes plaines comme la plaine de Moussoulens. Elles sont généralement couvertes d'une végétation rase de garrigue ou de quelques bois et vignes, notamment au lieu-dit les Garrigues du Roi. L'aspect de ces paysages est plutôt sec et diffère radicalement de ceux du versant du Cabardès avec ses croupes pâturées ou cultivées et ses vallons boisés. Ici le paysage est comme inversé : les vallons sont cultivés alors que les plateaux sont plus ou moins boisés. Grâce à cette végétation rase et à la forme des reliefs, les vues apparaissent souvent dégagées et offrent des panoramas remarquables sur le Lauragais et les Pyrénées vers le sud.

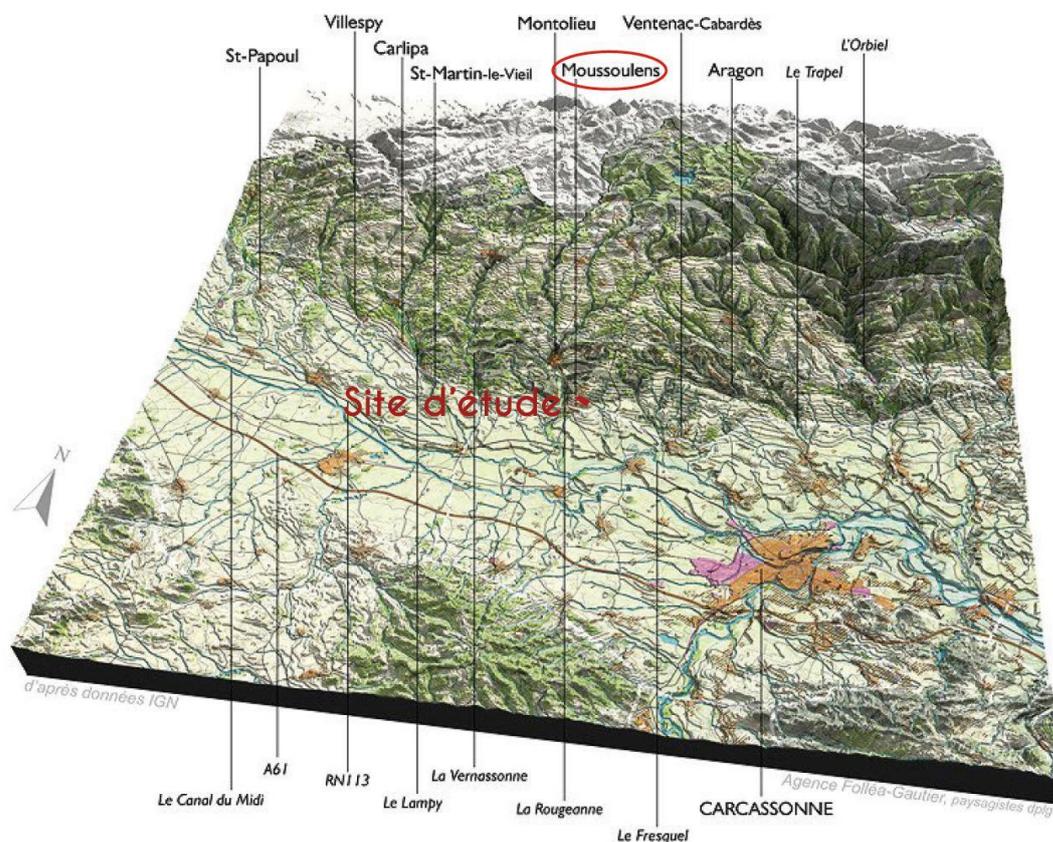


Figure III-29 : Cartographie de la plaine vallonnée du Carcassès
(Source : 2Br, Atlas des paysages du Languedoc Roussillon)

La Montagne Noire forme l'extrémité sud du Massif Central, dessinant un contrefort allongé sur une centaine de kilomètres jusqu'aux Avants-Monts dans l'Hérault voisin. La partie audoise comprend les sommets de la Montagne Noire, avec le Pic de Nore qui culmine à 1 211 m d'altitude et le plateau du Sambres, à l'ouest du Pic de Nore, qui s'élève de 800 à 1000 mètres d'altitude. De ces hauteurs, les pentes fortes descendent régulièrement dans la plaine de l'Aude à l'est de la Clamoux, tandis qu'à l'ouest elles sont relayées par le Cabardès, qui constitue un piémont à la pointe ouest de la montagne Noire.



Figure III-30 : Cartographie du relief
 (Source : 2Br)

La commune de Moussoulens est située en sortie d'une vallée de la Montagne Noire, dans le piémont du Cabardès. La ville surplombe la plaine viticole de l'Aude. Le site est implanté au Nord de la commune sur une butte boisée sur ses franges.



Figure III-31 : Profil altimétrique du site – Nord/Sud
 (Source : 2Br)

III.4.3 Les structures et composantes paysagères

La morphologie du territoire ainsi que sa situation géographique, topographique, géologique ou encore hydrographique, induisent une occupation du sol particulière qui se traduit par des utilisations différentes : urbanisation, boisements, cultures, prairies...

Ces grandes composantes façonnent le paysage local et offrent des ambiances variées, conférant au territoire une identité propre.

L'analyse des structures et des entités paysagères permet de mieux comprendre l'organisation du territoire et les ambiances paysagères qui s'en dégagent.

A terme, l'objectif est de pouvoir composer avec les paysages existants en proposant un projet de réaménagement du site cohérent et intégré harmonieusement avec son contexte environnant.

Evolution des paysages à proximité du site d'étude :

Les paysages autour du site ont évolué au cours du temps.

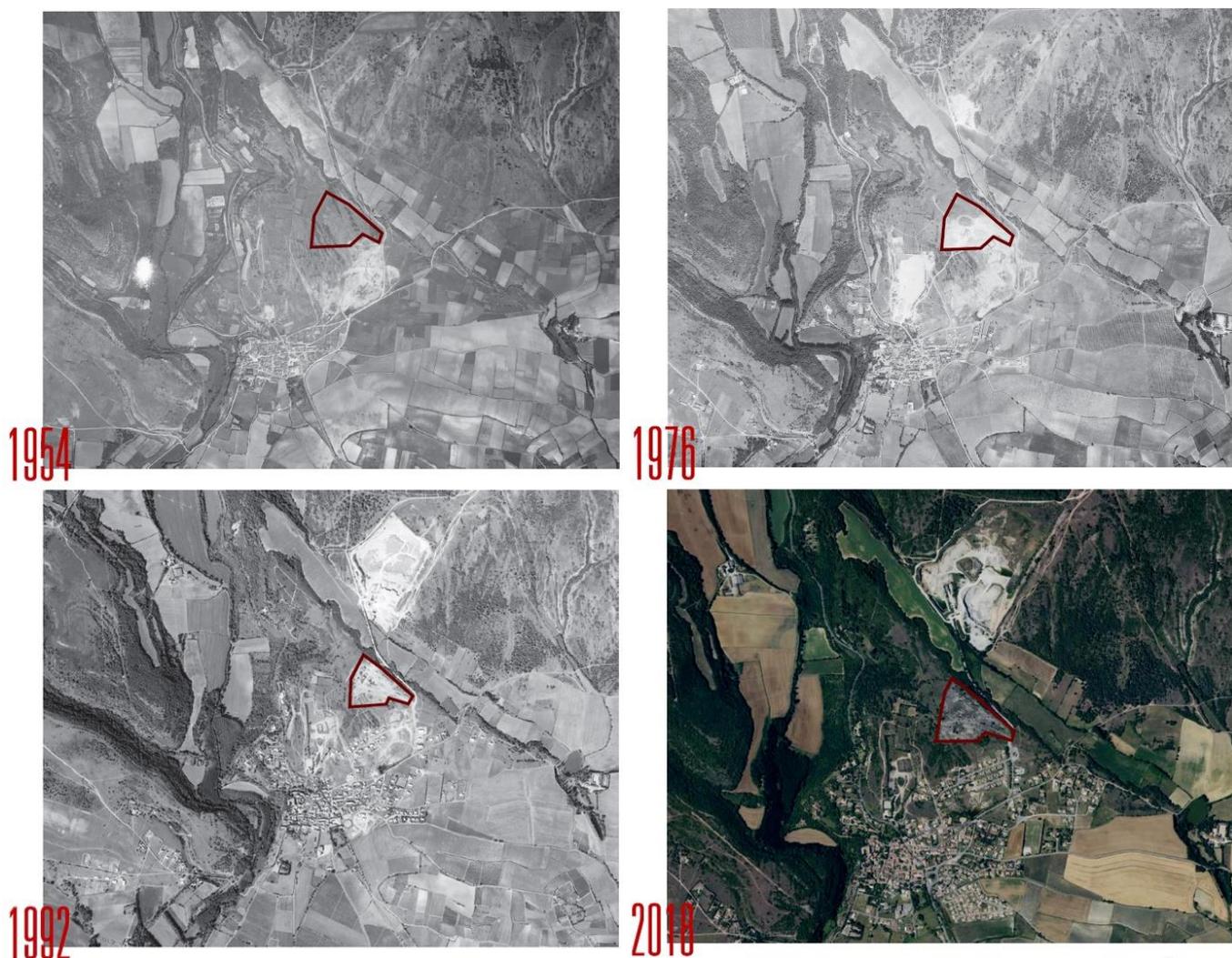


Figure III-32 : Evolution paysagère au fil du temps
(Source : 2Br)

Dans les années 1950 l'urbanisation était concentrée dans des centres-bourgs. L'agriculture, sous la forme de petites parcelles, occupe la majorité des territoires. Le site d'étude en friche est bordé à l'Ouest par des

parcelles longées de haies bocagères et au Sud-Est par un terrain vague probablement raviné par les intempéries.

A partir des années 1970, la vigne se développe dans les plaines ; elle est aisément identifiable sur les photos aérienne par son motif strié et régulier. La vigne apparaît indissociable des paysages de l'Aude.

On note l'apparition d'une voie de circulation bordant le site au Nord-Ouest, voie qui sera abandonnée très rapidement. A la fin des années 1970 on peut voir apparaître une première urbanisation du site avec la création d'une plateforme desservie par plusieurs cheminements.

A partir des années 1970 et surtout 80 et 90, l'urbanisation tend à se développer. Elle prend le plus souvent la forme de lotissements pavillonnaires lâches, qui contraste avec l'habitat traditionnel dense. Cet étalement urbain se fait souvent au détriment des terres agricoles. A Moussoulens cela se traduit principalement par une expansion vers le Nord-Est en direction du site d'étude. On note également le développement d'une carrière d'extraction à proximité du site à partir des années 80.

Dès le début des années 2000 la plateforme de création d'enrobé en lieu et place du site d'étude arrête son activité et le site redevient petit à petit une friche.

Une occupation du sol marquée par sa pluralité :

Les dépressions creusées au pied des crêtes des cuestas forment des plaines plus ou moins vallonnées et cultivées. De nombreux ruisseaux s'écoulent du versant du Cabardès constituant autant de plaines : l'Argentouire, le Limbe, le Tenten, la Migaronne, le Lampy, la Vernassonne, la Dure et l'Alzeau qui se rassemblent pour former la Rougeanne, la Valette, le Trapel, le Ru Sec, l'Orbiel. Les vignes sont peu à peu remplacées par des champs labourés vers l'ouest. Les parcelles cultivées et les bois (pins à l'est, feuillus à l'ouest) dessinent une mosaïque végétale et parfois un paysage de bocage, offrant de remarquables « jardins » dans les vallons parmi les pentes sèches des cuestas.

Si certains sites et paysages sont particulièrement marquant au sein du territoire Audois (cité de Carcassonne, canal du midi, littoral...), l'agriculture occupe une place importante dans le paysage audois.

Le Département est à cheval entre le bassin méditerranéen et le bassin aquitain, subissant à la fois des influences océanique (humidité) et méditerranéennes (aridité). Cette double influence a généré des paysages agricoles variés, dont la plaine vallonnée du Carcassès forme un espace de transition entre la grande plaine viticole de l'Aude à l'Est et les plaines et collines céréalières du Lauragais à l'Ouest. Sur ce territoire de plaine, la vigne reste dominante, néanmoins elle s'entremêle régulièrement avec des parcelles cultivées.



Le site est bordé au Sud par le centre-bourg de Moussoulens, à l'Est et à l'Ouest par un paysage mêlant boisements et vignes, et au Nord par un site d'extraction de matériaux.

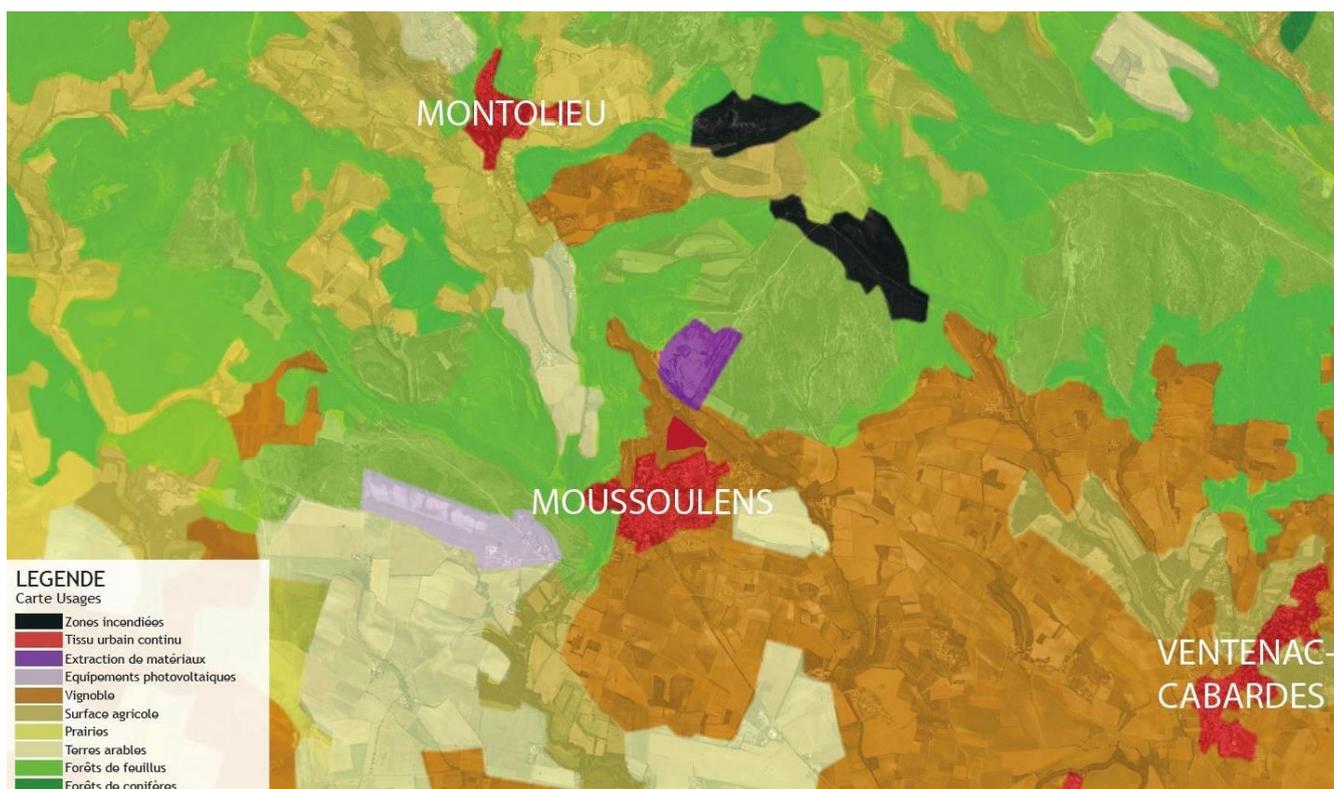


Figure III-33 : Carte de l'occupation des sols
(Source : 2Br)

Paysages institutionnalisés, sites patrimoniaux remarquables et monuments historiques :

Le Département de l'Aude bénéficie d'un patrimoine historique, architectural et religieux riche et varié. Les châteaux Cathares, la Cité de Carcassonne, le canal du Midi ou encore nombreux villes et villages de caractère, participent au rayonnement du département et à la valorisation du paysage local.

Autour du site d'étude, plusieurs éléments architecturaux sont inscrits au titre des monuments historiques et bénéficient d'un périmètre de protection. Si aucun de ces périmètre ne se superposent à celui du site, certains monuments se trouvent à proximité de ce dernier. C'est le cas de l'Eglise Saint-André à Montolieu, de la Chapelle de la Madeleine à Pezens ou du Château de l'Abbé à Ventenac-Cabardès (à moins de 5km du site).

La cité fortifiée de Carcassonne se situe à plus de 15km du site d'étude. Cet ensemble architectural médiéval, dont les origines remontent à la période gallo-romaine, doit sa renommée à sa double enceinte qui atteint près de 3km de longueur et comporte 52 tours dominant la vallée de l'Aude. La cité est classée depuis 1997 au patrimoine mondial de l'UNESCO. Il en est de même pour le Canal du midi classé depuis 1996 au patrimoine mondial de l'UNESCO. Il est aussi un Site classé au titre de la loi de 1930 et certains des ouvrages qui le parsèment sont classés Monuments Historiques.

Il sera donc important de veiller à l'impact visuel qu'est susceptible d'avoir le futur parc photovoltaïque depuis ces sites, et de limiter les vues depuis ces différents secteurs.

Le site d'implantation du projet est localisé hors paysages institutionnalisés, hors AVAP ou ZPPAUP et hors périmètre de protection de 500 m autour des monuments historiques.

L'analyse des enjeux d'inter et de co-visibilité permettront d'affiner l'enjeu paysager lié aux paysages institutionnalisés et aux monuments historiques.

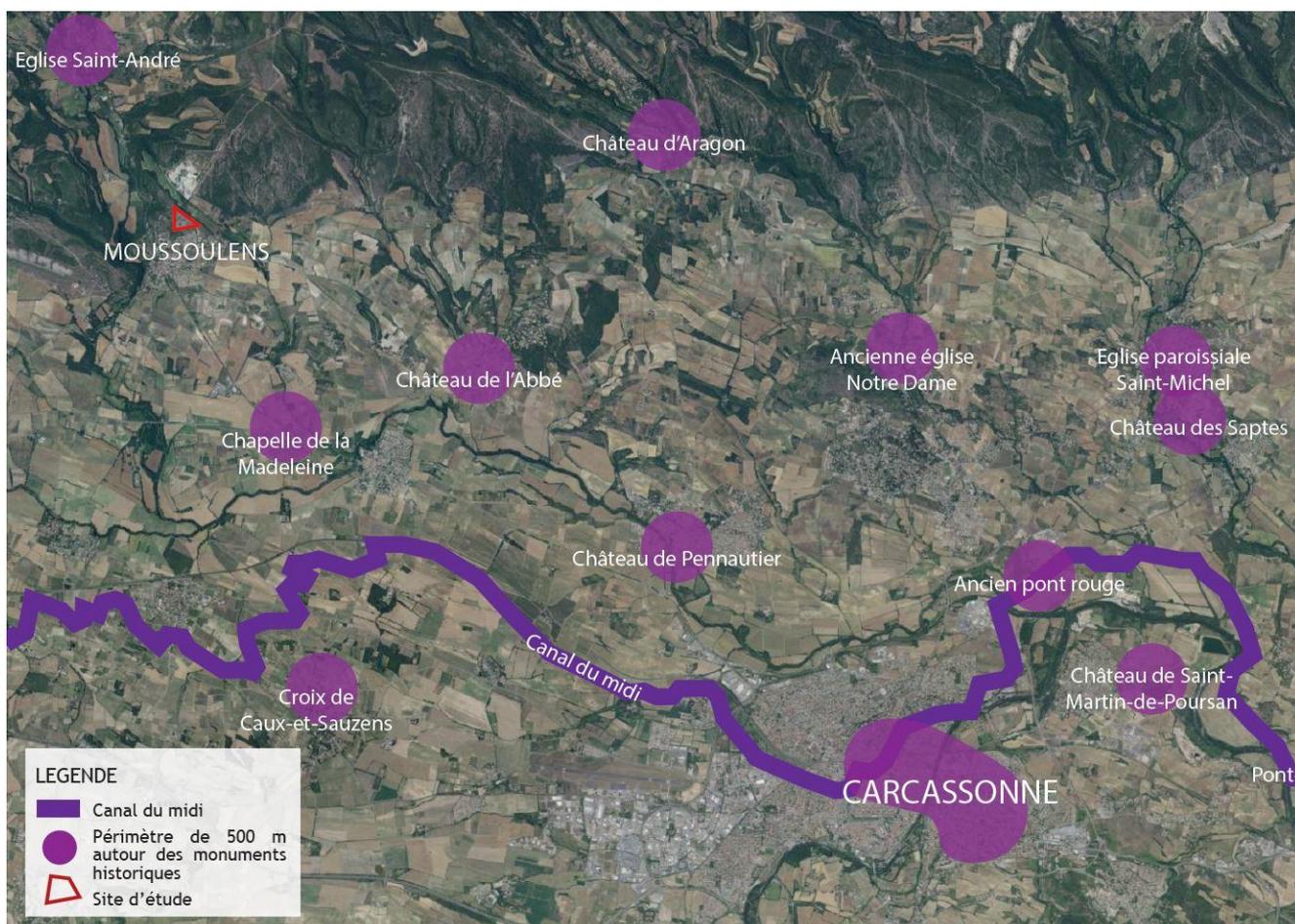


Figure III-34 : Carte des monuments historiques
 (Source : 2Br)

III.4.4 Analyse paysagère du site

Le projet de parc photovoltaïque se situe au Nord de la commune de Moussoulens à proximité du lieu-dit «La Garouselle». Il est positionné sur un plateau, en position dominante.

Il s'étend sur une surface totale de 6 ha qui appartiennent à la Société Colas. Il s'agit d'une ancienne centrale d'enrobés bitumeux à chaud dont l'activité a cessé en 2001. Il n'a pas fait l'objet de réhabilitation et est actuellement couvert par une végétation spontanée avec des reliquats de garrigues post-anthropisées.

Au sud, à une centaine de mètres du site, un petit quartier d'habitat pavillonnaire est implanté. Au Nord, à l'Est et à l'Ouest, aucune habitation se situe à proximité du site. Plus au Sud, se développe le centre-bourg de la commune. Il s'agit uniquement d'espaces naturels ou agricoles. Une carrière de granulats est également présente au Nord sur la commune de Montolieu.



Le terrain d'étude est entouré de merlons périphériques qui permettent de limiter les vues sur le sites. Ils ont été couverts par une végétation spontanée essentiellement herbacées.

L'enjeu principal du projet réside dans l'aménagement et l'insertion paysagère du parc photovoltaïque.



*Photographie III-11 : Photo du site depuis le merlon sud
(Source : 2Br)*

IV SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ET RAISON DU CHOIX DU SITE

IV.1 Choix du site

La stratégie d'implantation des parcs photovoltaïques développés par Total Solar est orientée vers une recherche d'anciens sites industriels ou artificialisés, en cohérence avec les critères des appels d'offres de la CRE.

Total Solar a retenu le site Moussoulens étant donné :

- son passif industriel ;
- l'absence de conflit avec l'usage agricole (site non compatible -> présence de remblais) ;
- un PLU qui sera prochainement compatible ;
- secteurs proches non compatibles avec un projet photovoltaïque (terrains escarpés, surfaces agricoles, zones naturelles, urbanisation...);
- des bonnes conditions d'ensoleillement ;
- une faible visibilité depuis les alentours (présence d'une topographie favorable du secteur et d'un merlon périphérique du site) ;
- une acceptation par la collectivité locale.

IV.2 Analyse des configurations

Le projet d'implantation des panneaux a évolué au cours du temps, en fonction de l'avancement des différentes études, des effets prévisibles et en fonction des opportunités foncières. Lors de sa conception, le projet a subi plusieurs modifications du nombre et de l'emplacement des panneaux.

Variante 1 :

Une première esquisse du projet prévoyait une emprise des installations sur la totalité de la parcelle achetée en l'absence d'information sur le site. L'emprise d'étude englobait en plus du secteur actuel une zone boisée au nord. La surface totale du site était de 8,97 ha. Total Solar a envisagé la mise en place de 16 500 modules pour une puissance totale portée à environ 7,18 MWc.



*Figure IV-1 : Premier projet envisagé par Total Solar (7,18 MWc)
(Source : Total Solar)*

Variante 2 :

Total Solar a rapidement revu son projet suite à une visite du site étant donnée :

- la présence de merlons ;
- la topographie ;
- la présence d'une zone naturelle sur la partie nord.

La zone nord a été abandonnée et l'implantation des panneaux s'est limitée à l'emprise intérieure du merlon du site. La variante 2 prévoyait l'implantation de 10 560 modules pour une puissance d'environ 4,59 MWc.

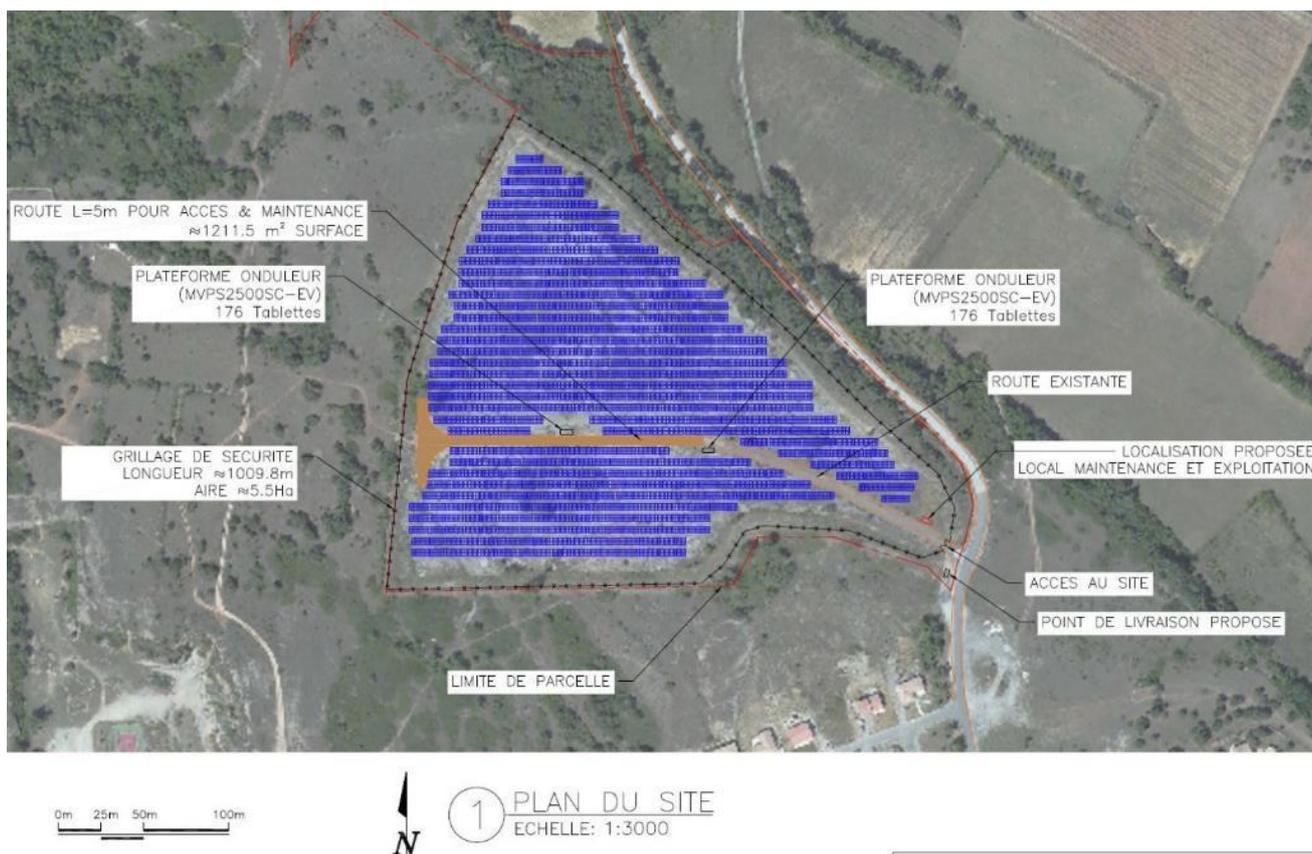


Figure IV-2 : Plan de la variante 2
(Source : Total Solar)

Variante 3 :

La dernière variante, et actuel projet, a été redéfinie après analyse du risque incendie et de la mise en place de moyens de lutte contre les incendies, à savoir :

- mise en place d'une citerne incendie de 120 m³ à l'entrée du site ;
- création d'une piste périphérique sur le merlon entourant le site afin de rendre plus efficace l'intervention des pompiers.

Avec l'avancement des études, d'autres paramètres ont été étudiés et retenus. Ces études ont permis de dégager une implantation optimale du parc vis-à-vis des contraintes techniques et servitudes connues.

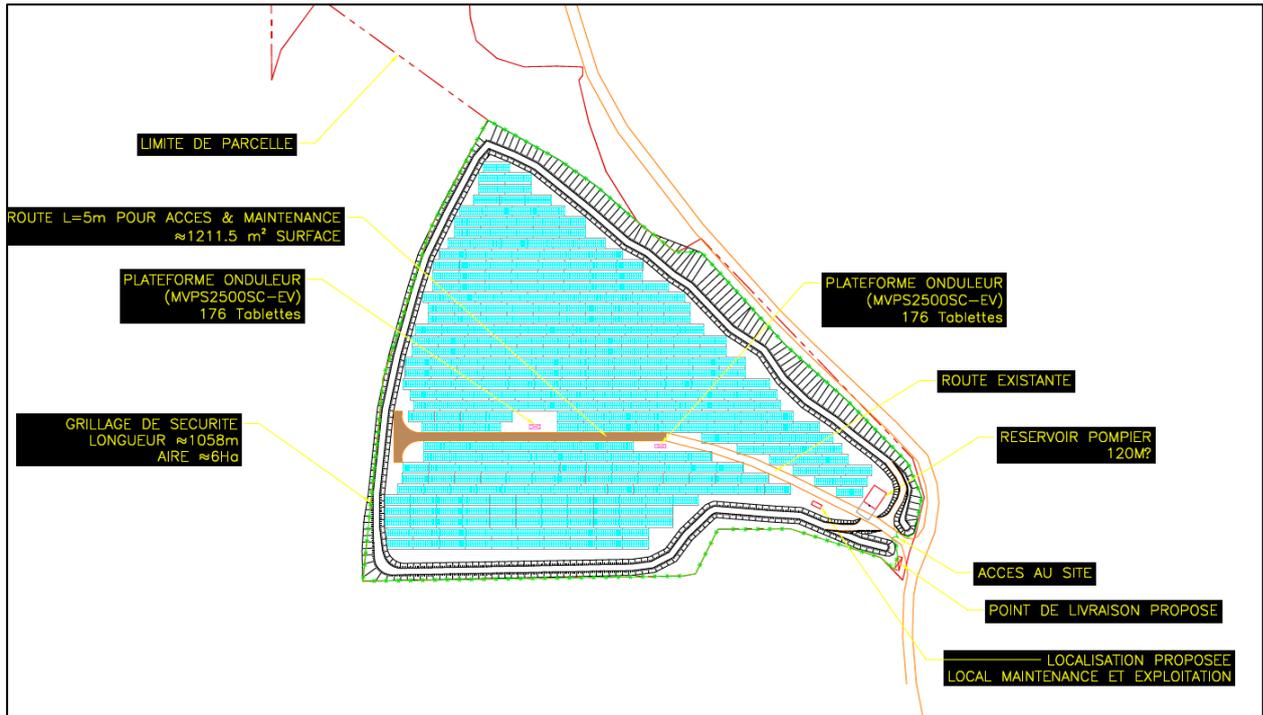


Figure IV-3 : Variant 3 , projet final par Total Solar (4 ,65 MWc)
(Source : Total Solar)

Tableau IV-1 : Synthèse des variantes

Numéro de la variante	Surface projetée / Puissance installée	Raison de la variante
1	8,97 ha / 7,18 MWc	Utilisation de la totalité du foncier à disposition
2	5,65 ha / 4,59 MWc	Exclusion de la zone naturelle au nord et prise en compte de la topographie du site (merlon périphérique)
3 (projet final)	6,35 ha / 4,65 MWc	Intégration de mesures contre le risque incendie. Optimisation de l'emplacement des panneaux

Les différentes variantes envisagées ont été comparées entre elles. Pour cela, plusieurs critères ont été retenus comme les plus pertinents pour quantifier chaque risque et comparer les variantes.

L'implantation du projet final présente le meilleur compromis entre les enjeux paysagers et écologiques du site et ses enjeux technico-économiques.

Tableau IV-2 : Tableau d'analyse des variantes

Variante	Surface d'implantation	Milieu naturel	Milieu physique	Milieu humain	Paysage	TOTAL
1 - Projet initial	8,97 ha / 7,18 MWc	Utilisation d'une zone naturelle boisée - Destruction d'habitats (-) Panneaux hors zonage écologique réglementaire (+)	Zone en forte pente au nord, présence de talus – Technologie de panneau complexe (-)	Zone en friche, sans culture agricole (+) Zone soumise à autorisation de défrichement au nord (-)	Visibilité élevée depuis la route impériale (-) Effet d'impact cumulé avec le projet photovoltaïque de Montolieu (-)	5 (-) 2 (+)

Variante	Surface d'implantation	Milieu naturel	Milieu physique	Milieu humain	Paysage	TOTAL
2	5,65 ha 4,59 MWc	Conservation écologique d'une partie du site (+) Destruction d'habitat plus limitée (quelques arbres) (+)	Topographie plane - Technologie simple de panneau (+)	Aucune zone soumise à autorisation de défrichage (+) Zone en friche, sans culture agricole (+)	Conservation d'une zone boisée - Visibilité restreinte depuis la route impériale (+)	6 (+)
3 - Projet final	6,35 ha 4,65 MWc	Conservation écologique d'une partie du site (+) Destruction d'habitat plus limitée (quelques arbres) (+)	Topographie plane - Technologie simple de panneau (+) Ajout d'une piste périphérique et d'une citerne d'eau pour le risque incendie (+)	Aucune zone soumise à autorisation de défrichage (+) Zone en friche, sans culture agricole (+)	Conservation d'une zone boisée - Visibilité restreinte depuis la route impériale (+)	7 (+)

V QUALIFICATION DES IMPACTS

Ce volet présente conformément au code de l'environnement (art R122-5) une analyse des 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, en particulier sur :

- la faune et la flore, les sites et paysages, le sol, l'eau, l'air, le climat, les milieux naturels et les équilibres biologiques,
- la protection des biens et du patrimoine culturel,
- la commodité du voisinage (bruit, vibrations, odeurs, émissions lumineuses),
- l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique et sur la consommation énergétique,
- les effets cumulés du projet avec d'autres projets connus,
- ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux.

Un projet peut présenter deux types d'impacts :

- des **impacts directs** : ils se définissent par une interaction directe avec une activité, un usage, un habitat naturel, une espèce végétale ou animale, dont les conséquences peuvent être négatives ou positives ;
- des **impacts indirects** : ils se définissent comme les conséquences secondaires liées aux impacts directs du projet et peuvent également se révéler négatifs ou positifs.

Les impacts directs ou indirects peuvent intervenir successivement ou en parallèle et se révéler soit immédiatement, soit à court, moyen ou long terme.

A cela, s'ajoute le fait qu'un impact peut se révéler temporaire ou permanent :

- l'impact est **temporaire** lorsque ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée (par exemple lors de la phase chantier) ;
- l'impact est **permanent** (pérenne) dès lors qu'il persiste dans le temps.

A noter que les impacts temporaires peuvent être tout aussi importants que des impacts pérennes (la durée d'expression d'un impact n'est en rien liée à son intensité).

L'intensité d'un impact (forte, modérée, faible, négligeable, nulle) est appréciée selon les conséquences engendrées :

- modification sur la qualité de l'environnement physique initial ;
- perturbation des zones à valeur naturelle, culturelle ou socio-économique ;
- perturbation sur la biodiversité du secteur ;
- perturbation/incommodité pour les populations humaines dans le secteur d'étude.

Cette analyse des effets consiste donc à déterminer l'importance de l'impact probable suivant les différents critères pertinents (étendue, temporalité, intensité). Pour les impacts négatifs, cette analyse permet également de définir les besoins en matière d'atténuation, de compensation, et le cas échéant, de surveillance et de suivi des impacts.

Pour que l'évaluation des impacts du projet soit complète, il convient de s'intéresser à l'ensemble de la durée de vie de la centrale :

- **phase travaux ;**
- **phase d'exploitation ;**
- **phase de démantèlement.**

La phase de démantèlement engendrera des impacts du même type que ceux liés à la construction du parc photovoltaïque. Ainsi, les impacts du démantèlement ne seront pas systématiquement détaillés. Le cas échéant, si des impacts supplémentaires sont prévisibles sur certaines composantes de l'environnement, ils seront détaillés dans un paragraphe spécifique.

Ces différents impacts sont étudiés en détail en phase travaux pour la construction de la centrale. La principale différence à terme proviendra de l'impact sur l'utilisation des sols et leur occupation : l'objectif sera de restituer un espace dans un état aussi proche que possible du milieu initial. Les impacts liés à la visibilité et l'artificialisation du site ainsi que ceux relatifs aux installations elles-mêmes (effets d'optique, échauffement, électromagnétisme, bruit) disparaîtront.

V.1 Impacts sur le milieu physique

V.1.1 Impacts sur la topographie du site

➤ Phase travaux

Les travaux nécessiteront la mise en œuvre de pistes internes qui seront conservées pour l'exploitation du site et seront dimensionnées pour servir d'accès pompiers pendant l'exploitation. Le projet l'implantation du site pour chaque phase est présenté en Annexe .

Etant donné la présence d'une topographie relativement plane sur le secteur d'étude, la préparation du terrain en vue de l'installation des structures sera minimale.

Les merlons entourant le site pourront être repris afin de permettre une meilleure insertion des structures sur la partie nord mais leur topographie sera conservée.

Le projet en phase travaux aura un impact faible à nul sur la topographie des sols

➤ Phase exploitation

Une fois l'installation mise en service, la topographie du site ne sera pas modifiée.

Aucun impact du projet sur la topographie des sols en phase exploitation

V.1.2 Impacts sur les sols

➤ Phase travaux

Pollution des sols :

D'après les conclusions de l'Évaluation Simplifiée des Risques réalisée dans le cadre de la cessation d'activité (basée sur un usage futur industriel), le site ne présente pas de dangers potentiels vis-à-vis des milieux sols, eaux souterraines et eaux superficielles, ainsi que vis-à-vis des populations riveraines. Néanmoins, compte tenu de la taille du site et des activités anciennes, il n'est pas exclu qu'une pollution résiduelle et ponctuelle puisse être découverte lors des travaux du nouveau projet.

Le projet prévoira donc de limiter les terrassements au droit du site afin d'éviter toute mobilisation d'une potentielle pollution encore présente dans les sols. En cas de découverte de traces suspectes lors des travaux, Total Solar mettra en place une procédure permettant de gérer cet aléa et d'éviter tout risque sanitaire pour les futurs usagers et riverains.

Les enrobés présents sur site sont de type dégradés et permettent le développement actuel d'une végétation. Ils seront conservés en vue de limiter la mise à nue des terrains.

Mouvements de terre :

Les principaux mouvements de terre seront effectués lors de la réalisation des tranchées pour les câbles principaux (longeant les pistes) et pour la mise en place des fondations des panneaux.

Les câblages internes principaux seront enterrés entre 0,5 et 1 m de profondeur. Les câblages secondaires reliant les panneaux seront aériens.

La topographie actuelle du site assez plane est propice à l'installation directe des plateformes onduleur et poste de livraison sans mouvement de terre.

La profondeur des fondations des structures porteuses des panneaux n'est actuellement pas définie. La réalisation d'une étude géotechnique avant le début des travaux, permettra de déterminer la profondeur exacte.

Une voie portante en gravier compacté permettant l'accès aux postes de transformation prévue à l'intérieur en continuité de la route existante. La surface de piste est estimée à 1 211,5 m². Aucun mouvement de terre particulier ne devrait être nécessaire pour la création de la piste.

Les merlons ceinturant le site seront potentiellement repris sur certaines zones pour l'implantation des panneaux mais les mouvements de terres resteront faibles et les terres seront réutilisées sur site. Une piste secondaire sera implantée au sommet.

Risque de tassement et de modification du sol :

De **légers tassements des sols** sont attendus sur la totalité de l'emprise du chantier du fait du passage des engins sur les sols. Le tassement sera également lié à l'empierrement de la base de vie et de la piste d'accès pour supporter le poids des engins. Ces surfaces ne seront pas imperméabilisées, l'empierrement se fera par ajout de matériels naturels, de type graves non traitées, compactés par couches.

Les engins utilisés seront adaptés au terrain, relativement légers par rapport à d'autres chantiers, ce qui limitera ces phénomènes. Le transport des éléments de construction du parc ne nécessitera pas d'engins particuliers et sera effectué par des véhicules de transports lourds.

Les travaux de défrichage et de préparations du terrain se feront en période automnale ou hivernale afin de limiter le dérangement de la faune locale. De même, la mise en place des panneaux sera réalisée au mieux hors période de reproduction, sous réserve d'une concordance avec le calendrier imposé par la commission de régulation de l'énergie (CRE).

Risque d'érosion :

La mise à nu du sol pendant la phase travaux entraîne un risque d'érosion des sols. Cependant, ce risque est limité par la topographie très plane du site.

Le léger surfacage du sol n'entraînera pas de modification de la structure profonde du sol. Le chantier n'aura pas d'impact sur les sols en dehors de la création de la piste portante et des tassements superficiels liés à la circulation sur des terrains meubles.

Les impacts sur le sol seront faibles et ne seront pas de nature à modifier la géologie du site.

➤ **Phase exploitation**

Risque de tassement et de modification du sol :

La mise en place de l'installation photovoltaïque entraînera partiellement sur le site une modification des sols. Ainsi, il est prévu la mise en place :

- de pistes empierrées afin de supporter le passage des engins ;
- de postes électriques (postes de livraison et postes de transformation).

La circulation en phase d'exploitation, liée à la maintenance du site et uniquement réalisée par des véhicules légers, sera très faible.

Risque d'érosion :

Aucune nouvelle perturbation n'est à prévoir en phase d'exploitation, permettant le développement favorable à la végétation et ainsi d'éviter le risque d'érosion des sols.

Le risque de tassement est limité à la circulation en lien avec la maintenance. La conservation de la végétation actuelle limitera le risque d'érosion. L'impact en phase d'exploitation est considéré comme très faible.

➤ **En phase de démantèlement**

La réhabilitation du site en fin de vie de l'installation implique l'évacuation des divers éléments de l'installation (modules, structures porteuses, clôtures, structure de livraison, postes onduleurs/transformateurs) et une remise en état des lieux.

Il n'y aura pas de perturbations du sol pour enlever les panneaux et les structures porteuses.

L'impact en phase de démantèlement sera faible sur les sols et n'entraînera pas de modification en profondeur, il n'y aura donc pas d'impact sur la géologie.

V.1.3 Impacts sur les eaux souterraines

Il est rappelé qu'aucun périmètre de protection de captage d'eau potable n'est présent à proximité du site prévu pour l'implantation du projet.

➤ **En phase construction**

Pollution des eaux souterraines :

Comme précisé plus haut pour les sols, les conclusions de l'Évaluation Simplifiée des Risques réalisée dans le cadre de la cessation d'activité (basée sur un usage futur industriel), le site ne présente pas de dangers potentiels vis-à-vis des milieux sols, eaux souterraines et eaux superficielles, ainsi que vis-à-vis des populations riveraines. Néanmoins, compte tenu de la taille du site et des activités anciennes, il n'est pas exclu qu'une pollution résiduelle et ponctuelle puisse être découverte lors des travaux du nouveau projet.

Le projet prévoira donc de limiter les terrassements au droit du site afin d'éviter toute mobilisation d'une potentielle pollution encore présente dans les sols et donc dans les circulation d'eau de surface. En cas de découverte de traces suspectes lors des travaux, Total Solar mettra en place une procédure permettant de gérer cet aléa et d'éviter tout risque sanitaire pour les futurs usagers et riverains.

Autres risques :

Les risques de pollutions de manière plus générale sont liés aux travaux de reconnaissance géotechnique et aux travaux de réalisation durant la phase construction. Ces pollutions sont liées à la présence d'engins de chantier susceptibles de présenter des avaries entraînant une pollution accidentelle. Des mesures seront mises en place afin de limiter les risques de pollution. **Total Solar imposera un cahier des charges Hygiène Sécurité et Environnement aux entrepreneurs.**

Le risque d'impact sur la qualité de la ressource en eau est donc considéré comme faible.

➤ **En phase d'exploitation**

Aspect qualitatif

En ce qui concerne le risque de pollutions chroniques en phase d'exploitation, il peut être lié au comportement des substances et matériaux constituant les panneaux photovoltaïques en cas de pluie.

A la demande du MEEDDM, le CNRS a étudié ce comportement en cas de pluie. Il ressort de cette étude que, quel que soit l'état de surface des panneaux (panneaux intacts ou endommagés par un impact, fissuration du revêtement), aucun entraînement de substance n'a été détecté. La fabrication par emprisonnement intime des couches métalliques semi-conductrices entre deux feuilles de verre garantit donc une absence de mobilité des substances utilisées.

Le risque éventuel de pollution issue des panneaux peut être considéré comme négligeable.

En ce qui concerne le risque de pollution accidentelle en phase d'exploitation, il intervient :

- lors des opérations de maintenance du fait de fuite provenant des engins de maintenance or, ce seront de simples véhicules légers intervenant de manière ponctuelle sur site ;
- lors de l'entretien de la végétation or, aucun produit phytocide n'est prévu dans le cadre de l'entretien de la végétation du site.

La probabilité que les légères opérations de maintenance soient à l'origine d'une pollution accidentelle est quasi-nulle.

Un risque de fuite d'huiles des postes de transformation ou de livraison est envisageable, toutefois le risque est faible et des mesures préventives et de réduction adaptées seront mises en place (bacs de rétention notamment).

Le risque d'impact sur la qualité de la ressource en eau est donc considérée comme négligeable.

Aspect quantitatif :

La seule imperméabilisation pérenne prévue est liée aux bâtiments d'exploitation et à la citerne d'eau couvrant environ 175 m², soit moins de 0,3 % de la surface totale du projet.

La pente naturelle du sol n'étant pas modifiée et la surface imperméabilisée créée étant très faible, il n'y aura pas de modification notable des conditions d'évacuation des eaux pluviales au droit du site.

Le parc photovoltaïque n'aura pas d'impact significatif sur l'aspect quantitatif des eaux souterraines.

V.1.4 Impacts sur les eaux superficielles

➤ **Phase travaux**

Réseau hydrographique :

Pour rappel, le site potentiel ne dispose d'aucun plan d'eau ou de mares. Le cours d'eau le plus proche est à plus de 150 m de l'AEI.

Le chantier ne prévoit pas de réalisation de prélèvement d'eau, de rejet dans le milieu ou de modification de cours d'eau ou de ruisseau.

Aspect qualitatif :

La phase de travaux peut entraîner un risque de pollution des sols ou des eaux en cas de déversement accidentel ou de ruissellement d'hydrocarbures, liquides d'entretien, huiles. Des précautions nécessaires

(entretien des engins, dispositifs de rétention,...) permettent toutefois d'éviter tout risque d'atteinte à l'environnement.

Les principaux produits introduits sur le chantier sont le fuel dans les engins de chantier, les huiles et les liquides d'entretien (liquide de refroidissement) pour la maintenance courante des engins en quantité marginale (quelques litres). Il n'est pas prévu de stocker ce type de produit sur chantier, et ce afin d'éviter les risques de pollution.

Les opérations de chantier pourraient générer des risques de pollution accidentelle résultant d'un mauvais entretien des véhicules ou du matériel (fuites d'hydrocarbures, d'huiles, de circuits hydrauliques...), d'une mauvaise manœuvre (versement d'un engin) ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier (eaux usées, laitance de béton,...).

Pour limiter ces risques, **Total Solar élaborera un cahier des charges Hygiène Sécurité et Environnement** que les différentes entreprises travaillant sur le chantier s'engageront à respecter.

Le caractère accidentel ainsi que les faibles quantités de produits en cause associées à ces événements ont une probabilité de survenue faible. Notons également que la présence humaine est permanente (de jour) pendant le chantier, de ce fait tout accident serait rapidement détecté et des interventions seraient rapidement mises en œuvre pour réduire les impacts.

Les risques de pollution chimique sont considérés comme très faibles compte tenu du respect des mesures préventives et de réduction.

Aspect quantitatif :

L'impact quantitatif peut-être lié à la réalisation de barrières hydrauliques. Aucune barrière hydraulique, ni modification de cheminement hydraulique n'est à attendre en phase travaux.

Les travaux de construction n'auront donc pas d'impact sur l'aspect quantitatif des eaux superficielles.

➤ **Phase exploitation**

Réseau hydrographique :

Aucun plan d'eau, fossé ou ruisseau ne sera créé ou modifié. Il n'y a donc pas d'impact sur le fonctionnement hydrographique et hydrologique du secteur.

Eaux superficielles :

Les rangées de panneaux photovoltaïques installées pour ce projet présenteront un espacement entre chaque panneau. L'espacement minimum entre les rangées de panneaux sera de 2,9 m. La surface cumulée des panneaux n'engendrera pas de "déplacement" ou "d'interception" notable des eaux pluviales puisque les modules seront suffisamment espacés.

Lors d'épisodes pluvieux, les eaux de ruissellement se reprendront naturellement sur les sols en périphérie des modules.

Les eaux de ruissellement s'écouleront ensuite sur le site selon le schéma aujourd'hui en place. L'installation des modules ne modifiera donc pas la situation actuellement observée.

Le projet ne génère donc aucun obstacle à l'écoulement de l'eau et les risques d'érosion sont faibles. Il n'y aura donc pas de modification du fonctionnement hydrographique sur la zone d'emprise de la centrale.

V.1.5 Loi sur l'eau

Le projet n'est pas de nature à perturber les écoulements des eaux pluviales. Il ne produit pas de surface imperméabilisée susceptible de collecter des eaux pluviales du site et de son bassin naturel, et n'est pas à l'origine de rejet d'eau dans le milieu naturel. Il n'est donc pas soumis à la rubrique : 2.1.5.0. (rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale (projet + surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet) est supérieur à 1 ha).

Le projet ne prévoit de travaux ou d'ouvrages de nature à perturber les écoulements du lit majeur des cours d'eau. Notamment, le site n'appartient pas aux zones inondables du secteur. Il n'est donc pas concerné par la rubrique 3.2.2.0 (installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau).

Le projet n'est pas localisé en zone humide. La nature des travaux prévus et les impacts attendus ne concernent donc pas la rubrique 3.3.1.0. (assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais).

Le projet ne prévoit pas de travaux ou d'ouvrages de nature à modifier le lit mineur des cours d'eau. Il n'est donc pas concerné par les rubriques : 3.1.1.0. (installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant un obstacle à l'écoulement des crues ou un obstacle à la continuité écologique), 3.1.2.0. (installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau), 3.1.3.0. (installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau).

Par conséquent, le projet n'est pas soumis à la réalisation d'un dossier d'évaluation des incidences au titre de la loi sur l'eau.

V.1.6 Risques naturels et technologiques

➤ Risques naturels

Deux types de risques lors du fonctionnement d'une centrale photovoltaïque peuvent être identifiés :

- **Risques induits** : Il s'agit du risque d'incendie lié à l'installation électrique. Cependant ce risque est très limité par l'utilisation de système de sécurité approprié dans les postes électriques du projet.
- **Risques subis** : Les parcs photovoltaïques, en particulier les panneaux, peuvent subir différents risques dits « subis » liés :
 - aux conditions météorologiques (la grêle, la foudre, l'avalanche),
 - au milieu naturel (séisme, mouvements de terrain, etc.)
 - au vandalisme.

Ces risques sont potentiels mais peu probables au regard des précautions prises pour le projet : sécurité, maintenance, clôture, zone de coupe forestière.

Risque sismique :

Le site est localisé en zone de sismicité 1 soit très faible.

Les impacts liés aux risques de séisme sont très faibles.

Risque inondation :

Le site est localisé en dehors de toute zone inondable.

Les impacts liés aux risques d'inondation sont nuls.

Risque mouvement de terrain :

Le projet n'est pas concerné par le risque mouvement de terrain lié à la présence de cavités et le risque retrait-gonflement des argiles est faible.

Les impacts liés au risque mouvement de terrain sont faibles.

Risques foudre et tempête :

Les rafales de vents maximales enregistrées peuvent atteindre exceptionnellement (lors de tempêtes) des vitesses comprises entre 130 et 140 km/h et leurs fréquences faibles (1,6 jours/an de vents violents ≥ 100 km/h). A l'occasion de ces vents forts, les structures du parc photovoltaïque peuvent être endommagées.

La densité de foudroiement au niveau du département de l'Aude est de 1,9 arcs/km²/an. Elle est légèrement supérieure à la moyenne nationale. La densité de foudroiement est la plus importante pendant la période allant de mai à octobre. La foudre peut entraîner un départ d'incendie.

Ces intempéries peuvent donc endommager les installations du parc photovoltaïque ou nuire à son fonctionnement.

Compte-tenu de la faible hauteur des équipements (2 m au maximum), les impacts liés aux risques foudre et tempête restent faibles.

Risque incendie :

Le risque d'incendie déclenché par la centrale photovoltaïque est considéré comme faible. Ce risque est plutôt lié aux impacts de la foudre qui peut toucher les transformateurs et les postes électriques et aux incendies de forêts provenant de l'extérieur du site.

Les départs d'incendie peuvent endommager les installations de la centrale ou nuire à son fonctionnement.

Un risque de départ de feu existe au niveau des postes onduleurs/transformateurs, mais ces derniers sont dotés de bacs de rétentions d'huiles en cas de fuite ainsi que de système d'extinction automatique d'incendie, permettant l'arrêt du feu, et donc sa non propagation. Une réserve d'eau de 120 m³ sera également implantée à l'entrée du site afin de permettre de limitée tout départ d'incendie.

Les installations sont délimitées par des clôtures donc le risque que des personnes non autorisées s'exposent au risque est éliminé. Le personnel autorisé est habilité.

Néanmoins, au vu du climat méditerranéen chaud et sec en été et de la végétation naturelle présente en bordure ouest de l'AEI, le risque de propagation d'incendie reste non négligeable.

Les impacts du risque incendie sont considérés comme moyens.

➤ **Risques technologiques et industriels – Effets dominos**

PPRT :

Aucun PPRT n'est présent dans l'AER.

BASIAS/BASOL :

Aucun site BASIAS ou BASOL, autre que le site, n'est présent dans les environs proches du site.

Transports de Matières Dangereuses (TMD) :

La zone d'implantation des panneaux est localisée à plus de 350 m de la route départementale la plus proche.

La présence de TMD est peu probable.

Le risque d'impact d'un accident routier sur le parc est considéré comme très faible.

V.1.7 Impacts sur le climat

Un des enjeux actuels majeurs est de limiter les effets de l'activité humaine sur le climat.

➤ **Etat du climat**

Pour rappel, la qualité de l'air est bonne sur la zone d'étude. Le trafic engendré restera fluide, il n'entraînera que très peu de rejets atmosphériques supplémentaires lors de la phase travaux.

Au niveau national, la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte fixe les objectifs de la transition énergétique.

Les émissions de gaz à effet de serre devront être réduites de 40% à l'horizon 2030 et divisées par quatre d'ici 2050. La consommation énergétique finale sera divisée par deux en 2050 par rapport à 2012 et la part des énergies renouvelables sera portée à 32% en 2030.

La loi prévoit de multiplier par deux d'ici 2030 la part de la production d'énergies renouvelables pour diversifier les modes de production d'électricité et renforcer l'indépendance énergétique de la France.

Afin de décrire l'état du climat et ses impacts sur l'ensemble du territoire français, l'ONERC (Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique) s'est doté d'indicateurs. Un indicateur est une information, associée à un phénomène, permettant d'en indiquer l'évolution dans le temps, de façon objective, et pouvant rendre compte des raisons de cette évolution.

L'exposition des populations aux risques climatiques rend compte de l'exposition des populations, en France métropolitaine, aux risques climatiques depuis 1982.

Un indice est calculé pour chaque commune du territoire métropolitain. Il croise des données relatives à la densité de population de cette commune et au nombre de risques naturels prévisibles recensés dans la même commune (inondations, feux de forêts, tempêtes, avalanches et mouvements de terrain).

La figure suivante illustre le niveau d'exposition de la population française **aux risques naturels liés au climat : inondations, avalanches, tempêtes, feux de forêt, mouvements de terrain**. Plus la densité de population est forte et plus le nombre de risques climatiques identifiés par commune est élevé, plus l'indice est fort.

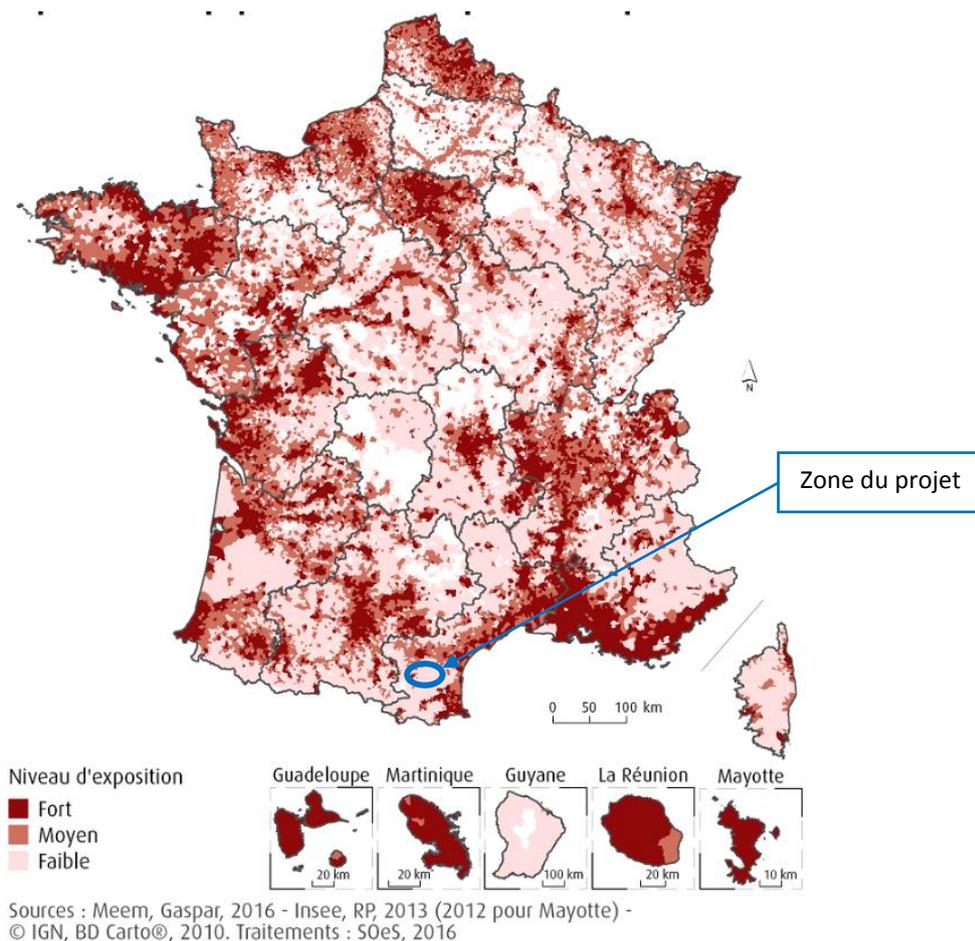


Figure V-1: Exposition des populations aux risques climatiques en 2015
 (Source : Ministère de la Transition écologique et solidaire)

Ces risques sont susceptibles de s'accroître avec le changement climatique, dans la mesure où certains événements et extrêmes météorologiques pourraient devenir plus fréquents, plus répandus et/ou plus intenses. Aussi, il est nécessaire de mettre en place des actions d'adaptation dans les territoires exposés pour limiter leur vulnérabilité aux risques climatiques.

Une analyse des données statistiques montre que 18,5 % des communes françaises métropolitaines sont fortement exposées aux risques climatiques, ce chiffre s'élevant à 50 % si on y adjoint les communes moyennement exposées.

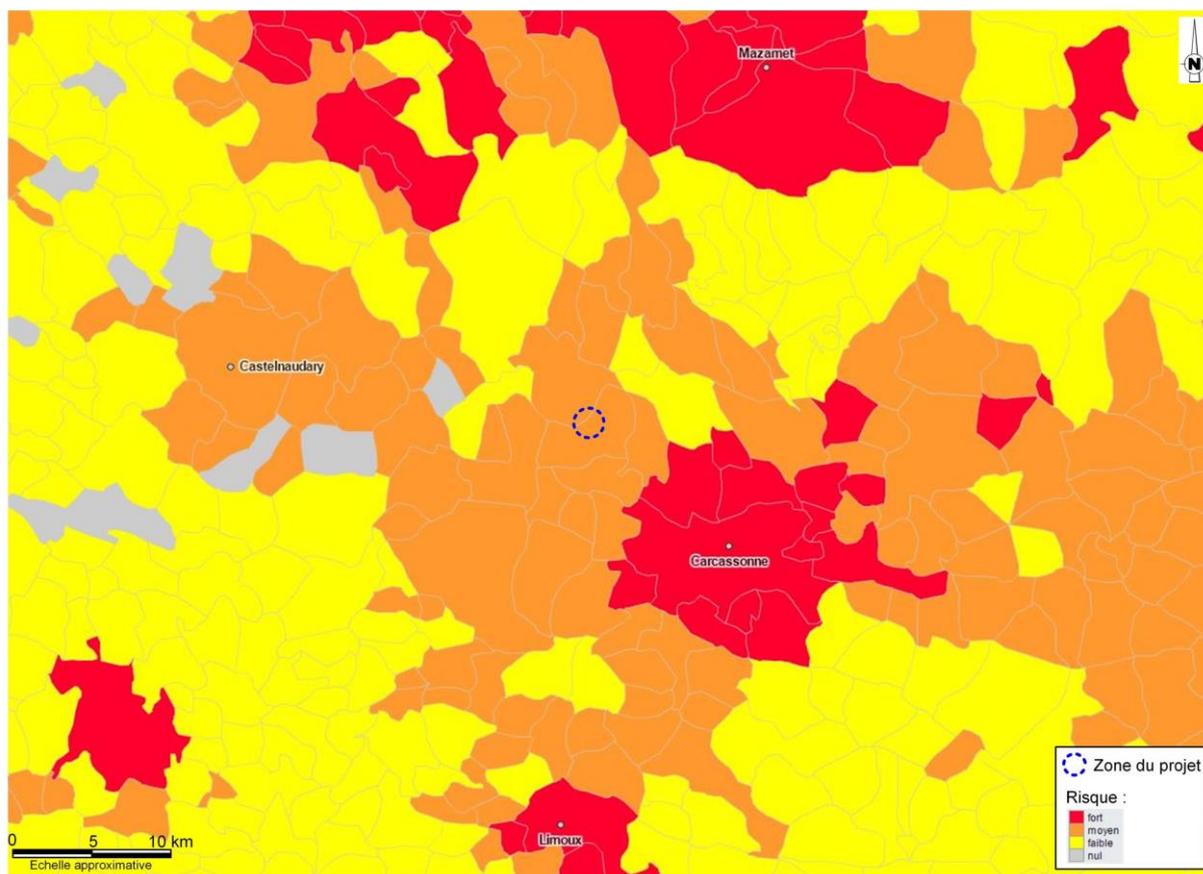


Figure V-2: Population exposée aux risques climatiques 2014
(Source : GEOIDD – Service de l’Observation et des Statistiques)

En ce qui concerne l’exposition de la population aux risques climatiques en 2014, la commune de Moussoulens se trouve dans une zone avec un **aléa moyen** étant donné la densité de population avec l’agglomération de Carcassonne ainsi que le risque incendie assez élevé et la présence d’une végétation forestière dense du secteur.

➤ Impact lors de la phase de construction

Lors de la construction du projet, les trois principales sources de rejets atmosphériques associées à la phase de travaux correspondent à des émissions diffuses liées :

- aux émissions de gaz d’échappement (NOx, SO2, CO, COV, poussières) liées au trafic :
 - des camions de transport des matériaux, des grues de montage, etc.
 - des différents intervenants sur le chantier.
- à l’envol et l’émission de poussières liés :
 - au trafic sur les chemins d’accès,
 - à l’excavation de la terre au niveau des fondations,
 - au percement et à la découpe des matériaux,
 - à la réalisation du béton dans les camions toupies.
- aux émissions de gaz de combustion (Poussières, SO2, NOx, CO, COV, métaux) liées à l’utilisation au minimum d’un groupe électrogène pendant les travaux sur site fonctionnant a priori au fioul.

L’impact sur le climat et sur la qualité de l’air des émissions atmosphériques générées par les travaux du projet est temporaire et réversible, inhérent à toute nouvelle construction, et peut donc être jugé comme faible.

➤ **Impact lors de la phase d'utilisation**

Le projet aura des effets sur le microclimat, à l'échelle du projet. La présence du parc photovoltaïque est en effet susceptible de générer (d'après « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques - l'exemple allemand », MEEDDAT, 2009) :

- le jour, une légère baisse de la température sous les modules, du fait de l'ombre portée ;
- le jour, une hausse des températures à quelques centimètres au-dessus des modules du fait de l'échauffement des cellules. La température peut atteindre 50 à 60°C, voire davantage lors des journées d'été très ensoleillées ;
- la formation d'îlots thermiques au-dessus des panneaux, l'air chaud ascendant occasionnant des courants de convection et des tourbillonnements d'air ;
- la nuit, des températures en dessous des modules supérieures de plusieurs degrés aux températures ambiantes.

L'impact du projet sur le climat local sera faible aux abords immédiats du site et très faible au-delà.

L'ADEME a livré une analyse des données du Réseau de Transport d'Electricité (RTE) qui démontre que les émissions de CO₂ économisées par l'éolien et le photovoltaïque sont de **300 g de CO₂ évité par kWh produit**. **Ainsi, les émissions de CO₂ du parc photovoltaïque sur la totalité de son cycle de vie seront rapidement compensées. Le projet photovoltaïque apporte donc une contribution significative à la limitation des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.** La centrale photovoltaïque, une fois en fonctionnement, participera à la production d'énergie renouvelable sans émission de gaz à effet de serre.

L'impact sur le climat général est donc positif et pérenne.

➤ **Vulnérabilité du projet au changement climatique**

Le changement climatique est visible depuis des décennies mais se manifestent de manières de plus en plus nettes depuis les dernières années avec des records fréquents de hautes températures, des inondations importantes ou des sécheresses marquées.

Phénomènes extrêmes :

Dans un monde plus chaud, les scientifiques prévoient que la fréquence des phénomènes climatiques extrêmes (périodes de fortes pluies occasionnant des inondations, tempêtes, vagues de chaleur, etc.) est appelée à augmenter. De même l'intensité maximale des vents et des précipitations lors de tempêtes augmentera également. Ces modifications entraîneront une baisse de la productivité du parc photovoltaïque en l'absence de soleil lors des périodes de pluies intenses.

Élévation du niveau des mers :

Ses conséquences sont nombreuses et pourraient influencer le fonctionnement du parc photovoltaïque. Le réchauffement de l'eau et la fonte des glaces font monter le niveau des mers. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) prévoit une augmentation de 98 cm du niveau des océans d'ici 2100 dans ses scénarios les plus pessimistes. La durée de vie d'un parc photovoltaïque étant d'environ 30 ans et l'altitude du site à environ 206 m NGF, le projet ne sera pas impacté par l'élévation du niveau de la mer Méditerranée.

Augmentation de la température et de l'irradiation :

Toujours d'après le GIEC, l'augmentation des températures moyennes à la surface de la planète pourrait atteindre 4,8°C à l'horizon 2100 par rapport à la période 1986-2005, dans le scénario le plus pessimiste, c'est-à-dire si les émissions de gaz à effet de serre continuent à leur rythme actuel. Au niveau fonctionnel, cette hausse n'aura pas d'impact sur le parc photovoltaïque. Concernant la performance, l'augmentation de la température ferait baisser la tension et les performances du module. A contrario, l'augmentation de l'irradiation augmentera les performances de manière directement proportionnelle.

V.2 Impacts sur la santé

V.2.1 Air

Le site s'intègre dans un environnement rural. La qualité de l'air peut être considérée comme bonne.

➤ Phase travaux

La phase de chantier va entraîner une circulation d'engins sur les parcelles ne provoquant que peu de poussières (notamment en période sèche). Si les travaux provoquaient des envois de poussières, le risque pour la santé humaine serait prévenu au besoin par l'arrosage des voies d'accès et du site.

La phase de chantier durera environ 10 mois et comprendra une moyenne de 2 camions/jour et en aucun cas les convois ne dépasseront la charge de 12 t/essieu.

Ce trafic pendant la phase de chantier va provoquer une très légère augmentation des gaz d'échappement dans le secteur par rapport à la situation actuelle mais qui sera très ponctuelle.

L'impact sur la qualité de l'air en phase travaux est jugé très faible.

➤ Phase exploitation

La production d'énergie solaire est reconnue comme une énergie non polluante. Aucune émission n'est prévue en phase d'exploitation en dehors du passage des véhicules de maintenance.

Aucun impact sur la qualité de l'air n'est à attendre.

V.2.2 Bruit

➤ Phase travaux

Les travaux seront diurnes et ne se dérouleront que les jours ouvrables.

Pendant toute la durée des travaux de construction du parc photovoltaïque, le chantier génèrera des nuisances sonores, émises par les déplacements des véhicules de transport, les travaux de montage et les engins de construction, ainsi que des vibrations (par exemple lors du montage et de l'ancrage des structures porteuses).

Les engins utilisés seront conformes à la réglementation. Des valeurs d'émissions acoustiques de 70 à 80 dB(A) à 1 m de ces engins peuvent être prises comme base de calcul pour l'influence sonore.

On estime que la contribution des engins de chantiers serait inférieure à 40 dB(A) dès 50 m de distance.

Le passage des véhicules de transport pour le chantier ne sera pas un composant important en termes de nuisance sonore. Aucune sirène ou alarme ne sera utilisée en dehors des situations d'urgence ou pour des raisons de sécurité.

Les impacts sonores seront faibles pour la population et modérés pour le personnel d'intervention. Les impacts sonores seront limités à la phase construction (temporaires).

➤ Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les niveaux sonores seront limités aux onduleurs et aux transformateurs, peu perceptible au-delà de quelques mètres. Les premières habitations étant localisées à **plus de 170 m des**

onduleurs du poste transformateur, la nuisance sonore résiduelle sera très faible. De plus la conservation des andains entourant le site permettra de limiter la propagation des nuisances.

De plus, aucune bruit nocturne ne sera généré étant donné le fonctionnement du projet en période diurne uniquement.

Dans le cas présent, le bruit généré par les 2 postes restera faible et ne sera pas de nature à augmenter les niveaux sonores actuellement observés. Les impacts sonores du projet sont donc très faibles.

V.2.3 Déchets

➤ Phase travaux

Le chantier générera des déchets, parmi lesquels on distingue les terres excavées, les déchets issus des emballages des modules, et les déchets « ménagers ».

Aucune maintenance des engins de chantier ne sera autorisée sur site. Les produits dangereux (aérosols usagés, chiffons souillés...) représenteront un volume négligeable (quelques kilos), et seront éliminés dans des filières agréées. Des bordereaux de suivi des déchets (formulaire Cerfa 12571*01) seront établis à chaque ramassage de déchet dangereux.

Hormis les terres excavées et les déchets verts, la majorité des déchets sera entreposée dans des bennes étanches ou sur rétention, éventuellement fermées. En cas de mauvaise gestion des déchets, des pertes de produits liquides (déchets ou eaux de ruissellement sur ceux-ci) ou des fractions solides pourraient venir polluer le sol ou les eaux superficielles. L'aspect accidentel de ces événements réduit fortement la probabilité d'apparition d'un impact.

Les déchets entreposés sur le site peuvent être sources de nuisances olfactives et visuelles (stockage et envois). Compte tenu de la nature des déchets et de leur gestion (absence de fermentescibles, temps de séjour réduit), il n'y aura pas de gêne olfactive. Les bennes dédiées aux produits légers (sacs d'emballage, etc.) seront fermées, ce qui limitera le risque d'envol.

Les impacts liés aux déchets sont très faibles et temporaires.

➤ Phase d'exploitation

Il n'est pas prévu la production de déchets pendant la phase d'exploitation du parc en dehors du remplacement des modules défectueux.

Le caractère recyclable des constituants de la centrale constitue un impact positif et temporaire.

➤ En phase de démantèlement

Le site n'aura pas été pollué, aucune dépollution n'est donc envisagée.

La plus grande partie des composants sera recyclée conformément aux législations en vigueur, dans des centres de traitement à proximité du site. Les matériaux récupérés (bois, béton, métaux) sont courants dans le domaine du BTP et les filières de retraitement sont bien développées. De même, il existe un marché de l'occasion pour les postes béton et transformateurs.

Le recyclage des modules à base de silicium cristallin consiste généralement en un simple traitement thermique servant à séparer les différents éléments du module photovoltaïque et permet de récupérer les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent généralement). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion

sont brûlés par le traitement thermique. Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les contacts métalliques et la couche antireflets.

Ces plaquettes recyclées sont alors :

- soit intégrées dans le procédé de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules ;
- soit fondues et intégrées dans le procédé de fabrication des lingots de silicium.

Total Solar est adhérent à l'association PV Cycle afin que les panneaux en fin de vie soient pris en charge pour le recyclage.

Créée en 2007, cette association a pour but la structuration de la filière de recyclage des modules photovoltaïques avec la mise en place d'un « schéma de collecte volontaire et de recyclage de modules arrivés en fin de vie » pour l'ensemble de l'Europe. L'objectif est de mettre sur pied un dispositif volontaire de collecte et de recyclage des modules pour l'ensemble de l'Europe et d'être en mesure d'en collecter 90 % dès 2013.

Le démantèlement du parc photovoltaïque aura un impact très faible en raison du caractère recyclable des constituants de celui-ci.

V.2.4 Effets d'optique

D'après le guide diffusé par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol), les installations photovoltaïques peuvent être à l'origine d'effets optiques :

- miroitements : réflexion de la lumière solaire sur l'installation ;
- reflets : les éléments du paysage se reflètent sur les surfaces réfléchissantes ;
- formation de lumière polarisée : polarisation de la lumière sur des surfaces lisses ou brillantes (eau, routes mouillées, etc.).

Seul un **risque d'éblouissement** par réflexion sur l'installation est soulevé (suite à l'effet Miroitements).

La surface du panneau a des propriétés optiques comparables à celles d'une plaque de verre qui aurait subi un traitement antireflets ; ainsi, le coefficient de réflexion en incidence normale est inférieur ou égal à 8%.

De manière similaire aux surfaces aquatiques, les réflexions augmentent en incidence rasante. Ces perturbations sont à relativiser puisque la lumière directe du soleil masque alors souvent la réflexion (pour observer le phénomène, la personne devra regarder en direction du soleil).

Le site à l'étude est localisé à plus de 9 km des premières pistes et de la tour de contrôle de l'aéroport de Carcassonne. Etant donné la distance entre le projet et l'aéroport, l'impact est jugé faible.

Les éléments induisant des écrans à proximité du site (talus entourant le site) permettent de limiter les gênes dues à la réflexion aux incidences les plus rasantes. L'impact est considéré comme très faible.

V.2.5 Champs électriques et magnétiques

La présence de champs électromagnétiques est liée à la production de courant électrique et n'est donc possible qu'en phase d'exploitation.

Les onduleurs et les installations raccordés 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 onduleurs et les transformateurs se trouvent dans des locaux spécifiques qui offrent une protection contre ces champs continus ou alternatifs très faibles.

Il n'est pas attendu d'effets significatifs pour l'environnement humain. Selon le guide du MEEDDAT, les puissances de champ maximales pour ces équipements sont inférieures aux valeurs limites relatives à la santé humaine à une distance de quelques mètres. À une distance de 10 m, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers.

Les risques liés aux champs électromagnétiques sont nuls.

V.2.6 Risques incendie et électrique

Le risque d'incendie lié aux installations électriques peut être évoqué. Toutefois, le risque de porter atteinte à la population environnante est faible, puisque :

- les matériaux constitutifs de la centrale sont en majorité non combustibles (acier, aluminium, verre) ;
- les installations sont munies de dispositif de sécurité.

Dans le cas d'une éventuelle intrusion volontaire ou accidentelle d'une personne non habilitée à la maintenance électrique (malgré la présence des systèmes de sécurité prévus : barrières, clôtures), le risque de blessure ou de brûlure ne peut être écarté mais reste faible.

Les risques incendie et électrique sont faibles.

V.3 Impacts sur le milieu naturel

Dans cette partie il s'agit d'évaluer les impacts potentiels du projet de parc photovoltaïque sur l'écologie. Ce chapitre aborde l'ensemble des impacts sur l'écologie, notamment sur les zones naturelles remarquables, les habitats, la flore et la faune.

V.3.1 Impacts sur les zonages d'espaces remarquables

Pour rappel, le projet n'est pas directement situé au sein d'espaces remarquables et n'aura donc aucun impact direct sur ceux-ci.

➤ Impacts sur les ZNIEFF les plus proches

Les **ZNIEFF les plus proches se situent seulement à 220 et 250 m de la zone d'étude**, il s'agit de la ZNIEFF de type I « Plaines de Moussoulens et de Montolieu » (n° 910030456) et de la ZNIEFF de type II « Causses du piémont de la Montagne Noire » (n° 910011770).

Les habitats déterminants de ces ZNIEFF sont les « terrains en friche et terrains vagues », habitat qui est majoritaire sur l'ensemble du site étudié, mais dont la surface sur le site d'étude est minime par rapport aux surfaces des ZNIEFF concernées (respectivement 1040,84 et 8829,75 hectares). De plus, lors de la journée d'inventaire réalisée le 25/10/2017, aucune des espèces floristiques déterminantes de ces habitats n'ont été recensées. Les prochains inventaires permettront d'évaluer cette hypothèse.

Le projet pourrait avoir des impacts indirects sur les espèces déterminantes de ces ZNIEFF, comme :

- dérangement par les bruits et les mouvements des espèces présentes en limite de ces espaces, durant la phase de travaux ;
- perte d'un site de chasse potentiel (rapaces) ou d'un habitat pour les espèces des milieux ouverts.

L'unique prospection réalisée pour le moment a montré qu'aucune des espèces de la faune déterminante de ces ZNIEFF ne fréquente le site d'étude. Ces observations seront complétées par d'autres prospections de terrain.

Les autres ZNIEFF situées dans un rayon de 5 km du projet (cf. annexe 3) ne présentent pas de similarité dans les habitats et espèces déterminantes, avec ceux observés sur le site d'étude.

Compte tenu de la distance avec les ZNIEFF et du seul passage réalisé sur site en octobre 2017, l'impact direct global du projet sur les ZNIEFF n'est pas évaluable à ce stade.

➤ Impacts sur les zones Natura 2000

Aucune Zone de Protection Spéciale ne se trouve dans un rayon de 10 km autour du site d'étude. La seule **Zone Spéciale de Conservation** présente dans un rayon de 10 km est située à **2,2 km du site et se nomme « Vallée du Lampy » (FR9101446)**. Elle concerne la conservation d'habitats aquatiques et de poissons (*Lampetra planeri*, *Barbus meridionalis*, *Rhodeus amarus*) qui ne peuvent pas être trouvés sur le site d'étude.

Par conséquent, le projet n'aura pas d'impacts directs ou indirects sur la ZSC de la Vallée du Lampy.

V.3.2 Impacts sur la Trame Verte et Bleue

La zone d'étude est un ancien site industriel localisé au carrefour de milieux urbanisés, ouverts et de fourrés. Les fourrés constituent des corridors écologiques qui permettent à de nombreuses espèces de se déplacer et des zones de refuge pour la biodiversité. Les fourrés présents sur la zone d'étude ne font pas partie de la trame verte et bleue du Languedoc-Roussillon, mais constituent un dernier refuge pour certaines espèces en périphérie de la ville.

Le projet prévoit la pose d'une clôture qui affectera ces fourrés et limitera la circulation de la grande faune, mais ces fourrés sont surtout un refuge pour la petite faune (passereaux, petits mammifères, insectes) qui seront moins impactés par la pose de cette clôture.

En conséquences, le projet engendrera un effet barrière et une fragmentation faible du milieu. L'impact sur la trame verte et bleue est donc faible.

V.3.3 Effets prévisibles sur la flore et la végétation

Les effets prévisibles décrits ci-après sont les effets bruts, en l'absence de mesures d'évitement ou de réduction.

Les aménagements envisagés auront un impact direct sur la végétation de la zone en période de travaux. En effet, ce type de projet entraîne la disparition totale ou partielle de la végétation. Notamment :

- **suppression des surfaces végétalisées** : impacts directs et temporaires sur la végétation de type garrigue ;
- **suppression d'arbustes et de végétation buissonnante** : impact direct et permanent sur les arbustes du site et sur les fourrés du nord de l'aire d'étude, dont une partie sera défrichée pour la pose de la clôture.

Lors des travaux sur le site, la végétation sera détruite ou détériorée lors du passage des engins. Au préalable, la suppression d'éléments arbustifs sera nécessaire. La surface arbustive du site n'étant pas très développée, cette perte représentera un impact relativement important sur ces milieux.

Le chantier de construction se limitera exclusivement à l'emprise de l'aire d'étude immédiate. La mise en place du parc impliquera l'intervention d'engins qui pourront induire les nuisances suivantes :

- **soulèvement de poussières** lors du roulage des engins sur les chemins de desserte et au niveau des zones d'implantation ;
- **écrasement de la végétation** lors de la circulation des engins sur les chemins et au niveau de la zone d'implantation ;
- **transport et dissémination involontaire d'espèces exotiques envahissantes** de la flore présentes sur le site (Robinier faux-acacia et Sénéçon du Cap).

D'après le retour d'expérience acquis, les engins prévus seront, pour la plupart, des engins légers (du type foreuse, mini-pelle, mini-chargeur, pelle sur pneu, tarière et manitou) et n'interviendront pas en dehors des zones d'emprise du projet, ce qui limitera les impacts. Néanmoins, une attention particulière devra être portée à la « propreté » des engins et aux méthodes de prélèvement et d'évacuation des terres transportées, pour que les espèces exotiques envahissantes ne colonisent pas d'autres milieux et ne se multiplient pas d'avantage sur le site.

Compte tenu de la nature des milieux impactés, de l'absence d'espèce végétale protégée et/ou patrimoniale, des données disponibles et des travaux d'entretien prévus lors du fonctionnement de la centrale, l'impact du projet sur les habitats et la flore en phase d'exploitation est jugé faible.

V.3.4 Impacts prévisibles sur la faune

➤ Impacts potentiels sur l'avifaune

Rappel :

La protection des oiseaux interdit sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction d'individus, leur mutilation, leur capture ou leur enlèvement, leur naturalisation ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat. La détention, qu'ils soient vivants ou morts, d'oiseaux ou d'œufs de ces taxons prélevés dans la nature est également interdite.

Les effets engendrés par les aménagements envisagés pour l'exploitation du parc photovoltaïque sur l'avifaune seront les suivants :

- la **perte d'habitats d'alimentation et de transit** pour l'avifaune en phase travaux et en phase d'exploitation ;
- le **risque de perte d'individus** en phase travaux ;
- les **dérangements des espèces** en phases de travaux et de maintenance ;
- le **risque potentiel de perte définitive d'habitats de reproduction** pour certaines espèces patrimoniales potentielles.

L'utilisation du site pour la création d'un parc photovoltaïque nécessite un défrichement et un décapage des sols au préalable. Ces actions entraîneront la **perte de sites de nourrissage pour les espèces communes ou d'intérêt communautaire recensées ou potentielles**. Elles **pourraient aussi entraîner la perte définitive d'habitats de reproduction d'espèces communes ou d'intérêt communautaire qui n'ont pas pu être observées**.

Cependant, au vu des surfaces des habitats qui seront impactées et de la présence d'habitats de substitution aux alentours, le projet de parc photovoltaïque engendrerait **a priori un impact faible sur l'avifaune**.

La réalisation des travaux pour l'aménagement du site peut engendrer la mortalité de certains individus.

Si les travaux ont lieu en période de reproduction, cela peut porter préjudice aux oiseaux qui nichent sur la zone d'étude, notamment lors de la préparation des sols et de la manœuvre des engins pour les oiseaux nichant au sol sous le couvert des buissons ou venant s'y nourrir. Si la phase de travaux a lieu hors période de reproduction, les individus fréquentant le pour se nourrir ou se reposer pourront être impactés.

Cependant, **la collision directe des individus avec les véhicules de maintenance est peu probable** car la plupart des individus (excepté peut être les jeunes, moins craintifs et agiles) auront un comportement de fuite, **l'impact est donc jugé très faible**.

L'entretien du site sera réalisé hors période de reproduction pour éviter qu'il n'engendre de destruction de nichées ou de reproduction d'espèces protégées potentielles.

La phase de construction du parc photovoltaïque et sa maintenance ont pour effet d'engendrer un dérangement de la faune, notamment en période de reproduction. La circulation et le bruit des engins et véhicules en phases de travaux peut pousser certaines espèces à fuir temporairement le site d'étude. L'activité de maintenance et d'entretien du site est normalement moins impactante que la phase de travaux, puisqu'elle concerne quelques passages par an d'un véhicule léger qui circulera uniquement sur les voies prévues à cet effet. **L'impact des phases de construction et de maintenance sur l'avifaune sera donc a priori faible**, notamment si elles sont réalisées en dehors de la période de reproduction.

➤ Impacts sur les autres groupes faunistiques recensés

Chiroptères

La zone d'étude apparaît assez peu favorable à l'activité des chiroptères, probablement à cause de l'état dégradé des habitats naturels présents et aucun gîte n'y a été identifié (absence de bâti et d'arbres à cavités). Il n'est toutefois pas impossible que des individus solitaires puissent trouver refuge dans les fourrés attenants à la zone d'étude.

Le niveau d'impact résiduel est estimé de négligeable à peu élevé pour les chiroptères.

Mammifères (hors chiroptères)

L'ensemble du site abrite le Lapin de Garenne et est potentiel pour l'alimentation et le transit d'espèces protégées comme l'Ecureuil roux, le Hérisson d'Europe ou la Genette d'Europe.

Compte tenu des mesures prises, le niveau d'impact résiduel est estimé de négligeable à peu élevé pour les mammifères hors chiroptères.

Reptiles

Suite à des remaniements sur les emprises goudronnées de la ZER en cours d'inventaires (sondages pour estimation de la pollution du sol), le site de projet s'est avéré plus attractif pour les reptiles avec la présence de refuges. Le Lézard ocellé (dont un juvénile) a été observé à l'automne 2018 et est susceptible d'utiliser l'ensemble de la zone (pierriers de gravats, terriers de lapin...).

Le niveau d'impact résiduel est estimé de négligeable à modéré pour les reptiles dont le Lézard ocellé.

Amphibiens

La zone d'étude rapprochée est peu favorable à la présence des amphibiens. Le Pélodyte ponctué a toutefois été observé et peut se servir des milieux buissonnants pour sa phase terrestre. Les autres espèces contactées l'ont été en dehors de la zone (après les talus délimitant le projet). Aucune reproduction ne semble réalisée sur ce site dégradé, sans zone humide. Le niveau d'impact résiduel est estimé négligeable pour les amphibiens.

Insectes

Le cortège de l'entomofaune apparait commun sur ces habitats dégradés et les enjeux concernent surtout la présence potentielle de la Zygène cendrée, la plante hôte de sa chenille étant présente sur site.

Compte tenu des mesures prises, le niveau d'impact résiduel est estimé négligeable pour les insectes.

Compte tenu des impacts et des enjeux identifiés, des mesures d'évitement, réduction et d'accompagnement sont proposés.

V.3.5 Evaluation des incidences Natura 2000

➤ Cadre juridique de l'évaluation des incidences

Le réseau Natura 2000

La création du réseau Natura 2000 constitue le pivot de la politique communautaire de conservation de la nature. Chaque pays de l'Union Européenne doit identifier sur son territoire les zones naturelles les plus remarquables par leur richesse naturelle et en décrire les moyens d'en assurer la conservation à long terme. Le réseau Natura 2000 est donc un réseau d'espaces naturels visant à préserver les richesses naturelles de l'Union Européenne tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles.

Il est composé :

- **des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées au titre de la directive Habitats-Faune-Flore (92/43/CEE, complétée par 2006/105/CE)** concernant la protection des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvage. Les annexes I et II de ce texte énumèrent respectivement les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire dont certains sont prioritaires (menacés de disparition). Cette directive a été transcrite en droit français par l'ordonnance n°2001-321 du 11 avril 2001. Avant d'être définitivement désignés en ZSC par arrêté ministériel, les sites Natura 2000 sont qualifiés de SIC (Site d'Intérêt Communautaire) dont le statut réglementaire est équivalent ;
- **des Zones de Protection Spéciales (ZPS) désignées au titre de la directive Oiseaux (2009/147/CE ex 79/409/CEE)** qui visent à assurer la préservation de toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen. L'Annexe I de ce texte énumère les espèces les plus menacées au niveau européen qui doivent faire l'objet de mesures de conservation spéciales concernant leur habitat afin d'assurer leur survie et leur reproduction.

Pour maintenir ces zones dans un état de conservation favorable, les États Membres peuvent utiliser des mesures complémentaires, administratives ou contractuelles. L'objectif est de promouvoir une gestion adaptée des habitats tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales et locales de chaque État Membre.

L'objectif de ce réseau est d'assurer la pérennité ou, le cas échéant, le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels, des habitats d'espèces de la directive « Habitats » et des habitats d'espèces de la directive « Oiseaux ».

Ce réseau européen de sites Natura 2000 doit aussi contribuer à la mise en œuvre du concept de développement durable en cherchant à concilier au sein des sites qui le composent les exigences écologiques des habitats naturels et des espèces en cause avec les exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que les particularités régionales et locales. Ces sites ne sont donc pas des zones protégées d'où l'homme serait exclu, et encore moins des sanctuaires de nature. Ils sont simplement des espaces gérés avec tous les usagers, de telle sorte qu'ils puissent préserver leurs richesses patrimoniales et leur identité en maintenant les activités humaines.

Ainsi, la désignation des sites ne conduit pas les États Membres à interdire a priori les activités humaines, dès lors que celles-ci ne remettent pas en cause significativement l'état de conservation favorable des habitats et des espèces concernées.

Cadre réglementaire

Conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la directive « Habitats » (92/43/CEE), aux dispositions réglementaires prévues aux articles L. 414-4 à L. 414-7, aux articles R. 414-10 et R. 414-19 à R. 414-24 du Code de l'environnement et en référence au décret n° 2001-1216 du 20 décembre 2001 relatif à la gestion des sites Natura 2000, modifiant le code rural, une évaluation des incidences du projet sur l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites potentiellement impactés doit être réalisée. Le Décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 et la circulaire du 15 avril 2010, relatifs à l'évaluation des incidences Natura 2000, ont précisé et modifié les modalités de constitution du dossier d'évaluation.

L'objectif est d'apprécier si le projet a ou non des effets significatifs dommageables sur l'état de conservation des habitats et/ou espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 (habitats et espèces indiqués dans le Formulaire standard des données). Les effets du projet sont également évalués en tenant compte des objectifs de conservation et de restauration définis dans les documents d'objectifs.

➤ Contenu de l'évaluation des incidences

Le contenu de l'évaluation des incidences est défini par l'article R. 414-23 du code de l'environnement. L'évaluation des incidences se fait au regard des objectifs de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (espèces animales et végétales), pour lesquelles le site a été désigné. C'est-à-dire au regard de l'ensemble des mesures requises pour conserver ou rétablir ces habitats et ces populations d'espèces de faune et de flore dans un état favorable à leur maintien à long terme.

L'évaluation des incidences porte sur les zones naturelles relevant des dispositions de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21 mai 1992 et de la directive « Oiseaux » 79/409/CEE du 2 avril 1979. La transposition en droit français de ces directives a été achevée par les articles L.414-1 à 7 et les articles R.414-1 et suivants du Code de l'Environnement.

Cette analyse d'incidences est menée conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la directive « Habitats » ainsi qu'au décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000, complété par la circulaire du 15 avril 2010.

Ces dispositions prévoient que les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou installations, lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site.

Le dossier d'évaluation des incidences comprend :

- **une première partie (évaluation préliminaire)** consacrée à la description du projet (incluant une carte de sa localisation par rapport aux sites Natura 2000) et à l'analyse de ses éventuels effets notables, temporaires ou permanents, directs ou indirects, sur les habitats naturels et les espèces ayant justifié la désignation du site. S'il apparaît que le projet n'engendre aucun effet notable dommageable sur l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000, l'évaluation des incidences se termine avec cette évaluation préliminaire. Dans le cas contraire, après une analyse des incidences attendues, la deuxième partie doit être développée ;
- **une deuxième partie consacrée aux mesures proposées pour supprimer ou réduire les effets dommageables notables du projet (évaluation détaillée première partie)** sur les objectifs de conservation du site Natura 2000 et à l'exposé des éventuels effets dommageables résiduels après la mise en œuvre des mesures précitées. Si malgré les mesures proposées, l'incidence résiduelle reste significative sur l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000, le dossier doit comprendre également une troisième partie relative à la justification et aux mesures compensatoires ;

- si les mesures prévues à la deuxième étape précitée ne suffisent pas pour supprimer ou réduire les effets significatifs dommageables du projet sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000, une troisième partie (procédure dérogatoire) consacrée à l'exposé des raisons de l'absence de solution alternative satisfaisante (description des solutions alternatives), de la justification de la réalisation du projet et des mesures compensatoires prévues pour maintenir la cohérence globale du réseau Natura 2000, ainsi que de l'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de prise en charge par le maître d'ouvrage.

L'effet notable dommageable doit être apprécié à la lumière des caractéristiques et des conditions environnementales spécifiques du site concerné par le projet, compte tenu particulièrement des objectifs de conservation et de restauration définis dans le DOCOB (Document d'Objectifs).

L'atteinte à l'état de conservation d'un habitat ou d'une espèce ayant justifié la désignation du site constitue un effet dommageable notable. Dans ce cas, le projet remet en cause l'intégrité écologique du site Natura 2000.

L'état de conservation est apprécié en fonction de la vulnérabilité des habitats et des espèces dans leur aire de répartition naturelle.

L'évaluation des incidences doit répondre au principe de proportionnalité, c'est-à-dire en relation avec l'importance (a priori) des effets du projet sur l'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire qui ont justifié la désignation du site Natura 2000 (Art. R 414-23).

D'après l'article R. 414-23 du code de l'environnement modifié par le décret n°2010-365 du 9 avril 2010, le dossier d'évaluation des incidences doit comprendre a minima :

1. une présentation simplifiée du projet avec une carte de localisation par rapport au réseau Natura 2000 ;
2. un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000.

➤ **Evaluation préliminaire des incidences sur les sites Natura 2000**

Rappel du projet

Total Solar a pour projet le développement d'une centrale solaire photovoltaïque à Moussoulens dans le département de l'Aude. Le site d'implantation potentiel localisé dans la partie extérieure de l'agglomération de Carcassonne représente une surface de 6 ha.

Dans un rayon de 10 km, le projet est concerné par 1 site Natura 2000 : la ZSC FR9101446 « Vallée du Lampy » distant de 2,2 km à vol d'oiseau (cf. Figure V-3 : Localisation du réseau Natura 2000 autour de la zone d'étude). Indépendamment du site Natura 2000, Plusieurs mesures de valorisation écologique et paysagère sont proposées :

- préservation écologique et paysagère de la continuité de haie arbustive et arborée au nord en comptabilité avec l'Obligation Légale de Déboisement (OLD) dans le cadre de la prévention du risque incendie ;
- valorisation écologique et paysagère des merlons périphériques par la réduction des emprises chantiers pour les espèces floristiques d'intérêt et la conservation de fourrés arbustifs pour la faune.

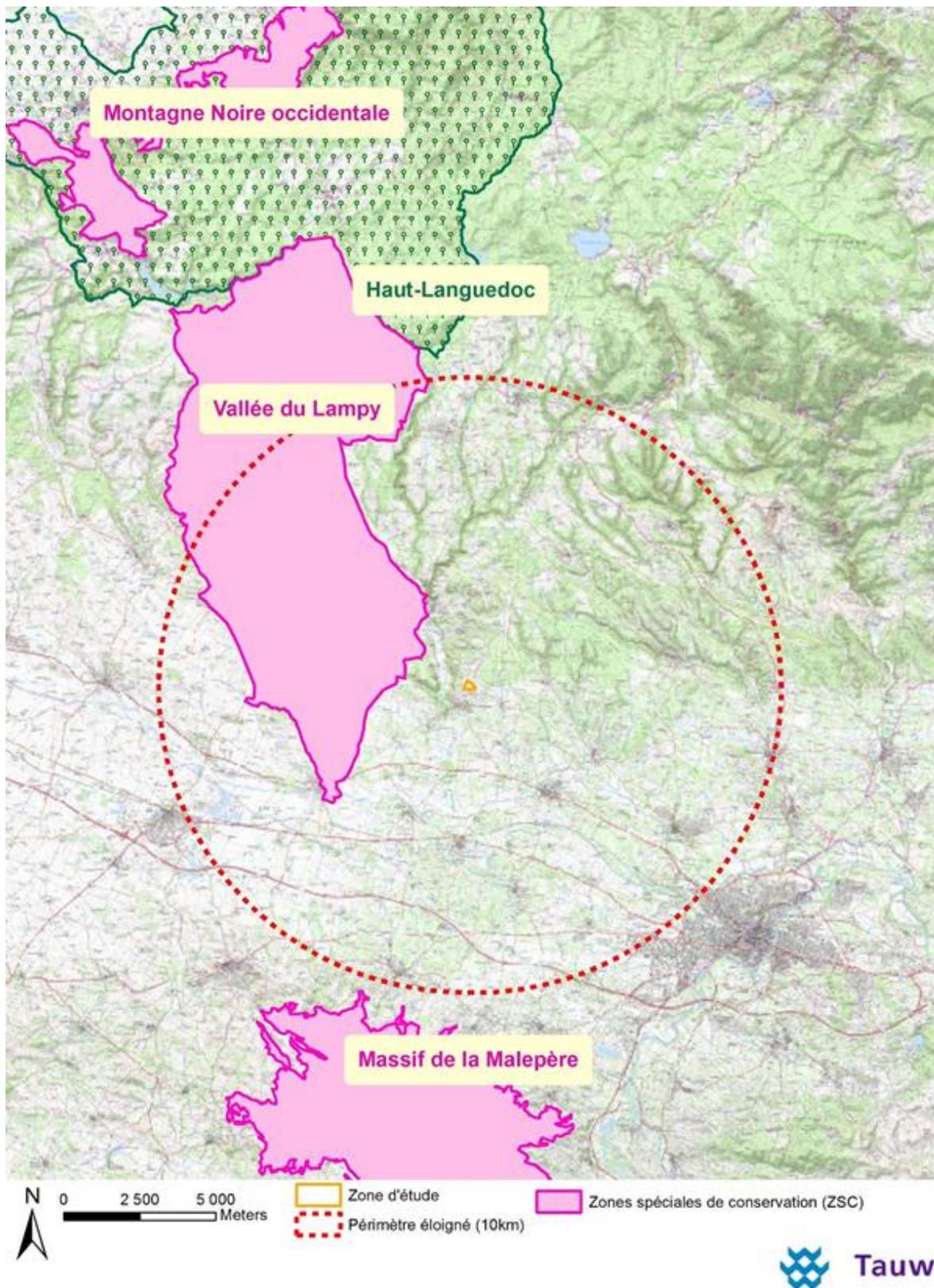


Figure V-3 : Localisation du réseau Natura 2000 autour de la zone d'étude

Présentation du réseau Natura 2000

Dans le contexte du réseau Natura 2000 et de ses aires réglementées (ZPS = Zone de Protection Spéciale, ZSC = Zone Spéciale de Conservation, SIC = Site d'Importance Communautaire), la zone d'étude se trouve à proximité d'un site Natura 2000 dans un rayon de 10 kilomètres (cf. figure précédente) :

Tableau V-1 : Description synthétique du site Natura 2000

Site Natura 2000	Superficie	Principaux habitats et espèces justifiant leur désignation au Réseau Natura 2000	Distance minimale au projet
ZSC N°FR9101446 « Vallée du Lampy »	9 555 ha	9 habitats inscrits à l'annexe 1 dont 5 prioritaires 13 espèces inscrites à l'annexe II (4 invertébrés, 4 poissons, 5 mammifères)	2,2 km

Il existe un lien fonctionnel écologique potentiel entre la zone d'étude et la ZSC « Vallée du Lampy ». Dans ce contexte, le projet peut avoir une incidence sur l'état de conservation des habitats et des espèces qui ont justifié la désignation de la ZSC. Les incidences du projet sur la ZSC sont analysées ci-après.

Description du site Natura 2000 concerné par le projet

Cette vaste ZSC « Vallée du Lampy » de 9555 ha comprend les vallées et deux bassins versants de 2 cours d'eau en provenance des contreforts de la Montagne Noire, le Lampy et la Vernassonne. Ce site présente : un fort intérêt pour la qualité de ces cours d'eau abritant des poissons d'intérêt communautaire : Barbeau méridional, Bouvière et Lamproie de Planer. Le secteur bénéficie également de conditions climatiques méditerranéennes marquées par des influences continentales et atlantiques. Cette diversité climatique se retrouve dans la mosaïque d'habitats plutôt caractéristiques de milieux méditerranéen avec des influences continentales sur les secteurs en altitude.

Le projet ne supprimera pas de surface d'habitats naturels de la ZSC (distante de 2,2 km), d'après le SRCE Languedoc Roussillon adopté le 20 novembre 2015, la zone d'étude n'est concernée par aucun éléments de la trame verte et bleue. Seul le cours d'eau « la Rougeanne » distant d'un peu plus de 200 m est identifié en corridor écologique.

Tableau V-2 : Habitats inscrits à l'Annexe 1 de la ZSC

Code Habitats	Intitulé	Habitat prioritaire	Superficie dans la ZSC (ha)	Etat de conservation	Enjeu de conservation
3170	Mares temporaires méditerranéennes	X	0,07	Excellent	Fort
6110	Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alyso-Sedion albi	X	0,36	Excellent	Fort
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)		101,94	Dégradé	Assez Fort
6220	Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea	X	39,63	Dégradé	Fort
6410	Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)		13,75	Dégradé	Assez Fort
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)		678,01	Bon	Assez Fort
7110	Tourbières hautes actives	X	1,1	Dégradé	Fort

Code Habitats	Intitulé	Habitat prioritaire	Superficie dans la ZSC (ha)	Etat de conservation	Enjeu de conservation
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	X	4,64	Dégradé	Fort
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>)		177,5	Dégradé	Assez Fort

Tableau V-3 : Espèces inscrites à l'Annexe 2 de la ZSC

Nom français	Nom scientifique	Statut dans la ZSC	Taille des population	Etat de conservation	Enjeu de conservation
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Sédentaire	Non significative	Inconnu	Assez Fort
Lucane Cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Sédentaire	Non significative	Inconnu	Moyen
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Sédentaire	Non significative	Inconnu	Assez Fort
Ecrevisse à pieds blancs	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Sédentaire	Non significative	Inconnu	Fort
Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>	Sédentaire	Restreinte	Bon	Fort
Barbeau	<i>Barbus meridionalis</i>	Sédentaire	Moyenne	Excellent	Fort
Bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	Sédentaire	Moyenne	Bon	Fort
Toxostome	<i>Parachondrostoma toxostoma</i>	Sédentaire	Restreinte	Bon	Fort
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Sédentaire	Non significative	Inconnu	Assez Fort
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Sédentaire	Non significative	Inconnu	Fort
Barbastelle	<i>Barbastella barbastellus</i>	Sédentaire	Non significative	Inconnu	Fort
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Sédentaire	Non significative	Inconnu	Fort
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	Sédentaire	Non significative	Inconnu	Fort

Globalement la zone d'étude est très peu concernée par les habitats et/ou espèces qui ont servi à la désignation du site Natura 2000 en ZSC.

Les habitats identifiés sur le site et rattachés aux codes Natura 2000 6110 et 6220 ne peuvent être considérés d'intérêt communautaire compte tenu de la nature artificielle et dégradée du substrat.

➤ Evaluation des incidences Natura 2000 du projet

Identification et quantification des incidences

Les principaux impacts potentiels susceptibles d'être générés par le projet concernent :

- La consommation d'espaces dans les périmètres Natura 2000 et aux abords ;
- La modification d'une partie des territoires de recherche alimentaire d'espèces animales inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats » ;
- La perturbation d'habitats ou d'habitats d'espèces d'intérêt communautaire situés sur et aux abords des périmètres de la demande (remblais, poussières, circulation d'engins...).

Incidences du projet sur les habitats naturels d'intérêt communautaire

Pour rappel, sur le projet de Moussoulens, si les communautés végétales sont caractéristiques d'habitats d'intérêt communautaire, l'état de dégradation avancé des milieux et leur caractère anthropique amènent à ne pas considérer les habitats comme d'intérêt communautaire.

Ainsi, aucune incidence du projet n'est attendue sur les habitats naturels d'intérêt communautaire.

Incidences sur la faune d'intérêt communautaire

Etant donné le caractère anthropique de la zone d'étude et l'absence de milieux aquatiques ou humide, seuls les chiroptères ayant justifié la désignation du site de la « Vallée du Lampy » peuvent être concernés par le projet éolien de Moussoulens.

Ainsi, aucune incidence significative n'est attendue sur les poissons, crustacés, mammifères (hors chiroptères) et insectes du site Natura 2000 « Vallée du Lampy ».

Le Minoptère de Schreibers est une espèce cavicole qui est sujette au dérangement. Les milieux présents dans l'aire d'étude rapprochée ainsi que dans l'emprise du projet ne lui sont donc pas favorables pour établir des gîtes. Il est en de même pour le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe qui gîtent dans des souterrains, des caves ou d'anciennes mines l'hiver et des vieux bâtis l'été. Pour ces espèces également, l'aire d'étude rapprochée ainsi que l'emprise du projet ne sont pas favorables à l'établissement de gîtes. Certains milieux constituent en revanche pour ces espèces des milieux de chasse favorables. Le futur projet entraînera donc la destruction de 5,1 ha d'habitats de chasse. Afin d'éviter la mortalité d'individus, le Maître d'Ouvrage s'est engagé à ne réaliser aucune activité de nuit. L'incidence du projet sur ces trois espèces est donc qualifiée de faible.

Les fourrés apparaissent peu attractifs pour le gîte des chiroptères ; bien que la Barbastelle soit une espèce plutôt ubiquiste, il est peu probable qu'elle puisse gîter sur la zone d'étude.

Afin d'éviter la mortalité d'individus, le Maître d'Ouvrage s'est engagé à mettre en place plusieurs mesures :

- Aucune activité se sera réalisée de nuit ;
- La coupe d'arbres et le débroussaillage seront réalisés en dehors des périodes de gîte et d'hivernage (cf. mesure R1 Adaptation des périodes d'intervention).

Compte tenu de la faible probabilité de présence de gîtes dans les fourrés concernés par le projet, de l'absence de chantier nocturne et des mesures préventives d'abattage mises en place, l'incidence du projet est qualifiée de faible sur la Barbastelle d'Europe.

Conclusions sur les incidences du projet vis-à-vis du réseau Natura 2000

Le projet n'aura pas d'incidences significatives sur les chiroptères d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Vallée du Lampy », le site étant peu propice à l'alimentation et la nature du projet d'étant pas contradictoire avec une action de chasse des chiroptères.

V.4 Impacts sur le milieu humain

V.4.1 Contexte socio-économique

➤ Coût de l'énergie solaire

Le coût de production de l'énergie solaire comparé aux autres techniques de production d'énergie (base de calcul de mise en service industrielle en 2020 avec un taux d'actualisation de 8 %) est le suivant (*Source : Cour des comptes en 2013 et note de la commission de régulation de l'énergie (CRE) du 8 juillet 2015*) :

- Solaire (installation au sol > 5MWc): 87 euros/MWh
- Hydraulique : 15-20 euros/MWh
- Gaz / charbon : 70-100 euros/MWh
- Nucléaire : 49,5 euros/MWh
- Eolienne terrestre : 82 euros/MWh

Le coût de production de l'énergie photovoltaïque pour les installations de plus de 5MWc reste encore chère comparée à d'autres techniques de production d'énergie. Cependant, ce coût baisse continuellement avec la baisse régulière des prix des modules. De plus, la technologie se développe pour obtenir un meilleur rendement.

Notons que les coûts du kWh solaire n'intègrent pas les avantages environnementaux et sociaux tels que les dégâts évités localement ou à l'échelle de la planète comme :

- les émissions de fumées, poussières ou odeurs désagréables ;
- l'apport des matières premières, des combustibles ;
- les marées noires ;
- le transport et le stockage des déchets.

Notons aussi que les frais de fonctionnement et d'entretien sont assez réduits car les technologies liées à l'énergie solaire photovoltaïque sont fiables et relativement simples.

➤ Retombées économiques

Généralités :

D'une façon générale, on estime que les emplois induits et indirects sont quatre fois plus nombreux que les emplois directs (la maintenance notamment).

La loi de transition énergétique pour la croissance verte prévoit de Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030. Ce développement permettra de créer de nombreux emplois et de soutenir et développer de manière pérenne le tissu industriel français.

Le secteur photovoltaïque est particulièrement porteur en termes de création d'emplois et de richesses au niveau local. Le secteur investit massivement dans la recherche et l'innovation technologique et génère dans une très large mesure de l'emploi qualifié et de bonne qualité. De plus, la structure décentralisée du secteur photovoltaïque et des énergies renouvelables permet la création d'emplois dans les zones moins industrialisées.

Phase construction :

Ce projet de parc photovoltaïque entraîne la pérennisation ou la création d'emplois directs sur le secteur. La construction du parc pourra faire appel aux compétences des entreprises locales ou régionales pour la réalisation des fondations, les travaux électriques, ...

La phase de construction, d'une durée de 10 mois environ, mobilisera un effectif d'environ 50 intervenants en période de pointe. Par ailleurs, la présence des équipes du chantier pourra contribuer au dynamisme économique de la commune de Moussoulens et celles environnantes (nuitées, repas dans les restaurants du secteur, sous-traitance) sur toute la durée du chantier.

L'impact du projet est donc positif et temporaire.

➤ Phase d'exploitation

La Cotisation Economique Territoriale (CET) est composée de la cotisation foncière des entreprises (CFE) et de la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) reversée à la communauté de communes concernée. Elle est fonction du taux local d'imposition et du chiffre d'affaire, c'est-à-dire de la production d'électricité de la centrale. La réalisation du projet entraînera un apport important au budget de la commune, de même que l'Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau (IFER).

L'exploitation de la centrale photovoltaïque permettra la pérennisation et/ou la création d'emplois, notamment pour la gestion de la production d'électricité et l'entretien de la végétation dans et aux abords de la centrale.

L'impact du projet est donc positif et pérenne pendant toute la durée d'exploitation du parc photovoltaïque.

V.4.2 Tourisme et patrimoine culturel

L'énergie solaire est souvent perçue positivement par le public, car il s'agit d'une industrie respectueuse de l'environnement. De plus, on peut constater un essor dans l'utilisation de cette énergie chez les particuliers (solaire sur toiture).

Le projet étant cerné par des merlons de terres, le site ne sera réellement visible que le portail de l'entrée à l'est du site.

Le site sera potentiellement visible depuis des chemins de randonnées localisés au nord-est du site, étant donné (i) la végétation du secteur pédestre (présence d'arbres et arbustes de garrigues) et (ii) la présence d'un merlon périphérique, la visibilité sera très réduite.

L'impact du projet est faible pendant toute la durée d'exploitation de la centrale.

V.4.3 Accessibilité

➤ Phase travaux

Dans le cas présent, l'accès depuis la voie publique sur le site se fera par la route impériale. Cette route permettra le passage d'environ deux camions par jour sur la durée de la phase construction.

Il ne sera donc pas nécessaire de créer de nouvelles voiries.

Le maître d'œuvre se rapprochera du gestionnaire de la route afin de définir précisément les incidences du projet sur le domaine public routier. Les demandes de permissions de voiries seront déposées avant le début des travaux. Afin de pouvoir déterminer l'éventuelle dégradation des routes, un état des lieux sera réalisé en présence de représentants des gestionnaires de la route, d'un huissier et du maître d'œuvre. En cas de dommages constatés, les routes concernées seront remises en état.

L'impact sur les voiries sera très faible, il s'agit simplement une très légère augmentation temporaire et locale du trafic routier en phase construction par rapport à l'actuelle situation.

➤ **Phase d'exploitation**

Aucune circulation d'engin n'est prévue lors de l'exploitation du site. Le site sera uniquement fréquenté par le personnel de maintenance (véhicule léger) et ce trafic est très faible. Aucun élément ne viendra impacter la sécurité de circulation autour du site.

Il n'y aura donc aucun impact.

V.4.4 Urbanisme

➤ **Documents d'urbanisme**

Le site est actuellement localisé en Zone naturelle du plan local d'urbanisme (PLU) de la commune de Moussoulens. Ce dernier est en cours de révision. D'après les informations obtenues auprès de la mairie, la zone concernée par le projet sera classée en vue de permettre le développement d'un parc photovoltaïque.

Le projet sera en accord avec les documents d'urbanisme en vigueur lors de son implantation.

➤ **Ouvrages et servitudes publiques**

Radiocommunications :

La gêne apportée à la réception de la radiodiffusion ou de la télédiffusion est soumise à l'article L112-12 du code de la Construction et de l'Habitat.

Toute structure importante, si elle contient une quantité substantielle de métal, est une cause potentielle d'interférences pour les signaux électromagnétiques tels que ceux des émissions radio et TV et des communications hertziennes.

Dans le cas d'une centrale photovoltaïque, aucun problème d'interférence n'a déjà été révélé. De plus, au regard de l'installation au sol, et de matériaux qui ne réfléchissent pas les ondes électromagnétiques, le projet n'aura pas d'effet sur les radiocommunications. La centrale photovoltaïque est située en dehors de servitude radioélectrique.

Il n'y aura donc aucun impact.

Réseau d'électricité :

D'après les données obtenues, le projet ne fait l'objet d'aucune servitude sur le réseau électrique au droit de l'aire d'étude immédiate.

La centrale photovoltaïque sera soit raccordée par voie terrestre à un poste source, soit directement relié au réseau actuel. En cas de raccordement à un poste source, le câble de raccordement sera enterré sur tout son tracé à une profondeur d'environ un mètre. Ce tracé n'est pas encore connu aujourd'hui, puisqu'il sera conçu et réalisé par ENEDIS une fois le projet validé.

La constitution des nouveaux réseaux électriques enterrés ne présentera pas d'impact une fois ceux-ci installés.

V.5 Impacts sur le patrimoine culturel et le paysage

Les impacts concernant le patrimoine culturel et le paysage des environs du site ont été définis par des architectes paysagers (demande spécifique du compte-rendu présentant les recommandations du pôle des énergie renouvelables) du bureau d'études 2Br. Le bilan complet est présenté au sein d'un rapport en Annexe 5.

V.5.1 Enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité

La perception visuelle du secteur susceptible d'accueillir le parc photovoltaïque est dictée par :

- la topographie, qui détermine l'organisation de l'espace ;
- les composantes de l'occupation du sol.

Le site d'étude est positionné à la limite entre les ensembles paysagers du Sillon Audois, où s'étend de vastes plaines et de la Montagne Noire et le Cabardès, marqué par des reliefs beaucoup plus importants et qui culminent à plus de 1200m d'altitude.

Il est localisé sur un plateau, dans une position dominante par rapport au reste de la commune de Moussoulens. Il est à une cote altimétrique moyenne de 200m NGF. En se dirigeant vers le Sillon Audois, les altitudes ont tendance à baisser, tandis qu'elles sont plus élevées en allant vers le Nord, vers la Montagne Noire.

Le site est à proximité de secteurs urbanisés (Moussoulens.), secteurs agricoles ouverts, ripisylves, haies et bosquets.... La perception visuelle et la qualification des vues remarquables sur le site permettent de préciser la nature et l'importance des enjeux paysagers.

Les vues sur le site peuvent être limitées, partielles ou totales, en fonction de la topographie du site, de son insertion au sein du territoire, de la présence éventuelle de masques visuels, du point de vue considéré, de l'occupation du sol et de la nature du projet.

Ces différentes perceptions visuelles 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,...

La perception visuelle d'un site est dictée par sa topographie, le relief environnant et les composantes d'occupation des sols pouvant libérer les ouvertures visuelles ou au contraire créer des masques plus ou moins opaques. Les visibilitées sont recherchées dans un rayon de 5 km à partir d'une carte d'inter-visibilité réalisée à l'aide du Modèle Numérique de Terrain (MNT). Elle permet de déterminer avec précision les zones visibles ou non du fait de la topographie. Sur la carte produite, les zones non visibles sont assombries et seules les zones de visibilité potentielle apparaissent

Ensuite, une recherche des visibilitées sur place est indispensable pour déterminer les secteurs d'où le site est réellement, perceptible. Cette recherche se fait principalement autour des zones habitées. Le terrain se situant à la limite entre l'ensemble paysager du Sillon Audois et celui de la Montagne Noire et du Cabardès, il occupe une place charnière entre plaines et montagne. Au regard de la carte des inter-visibilitées, les secteurs de plaines sont susceptibles d'avoir davantage de vues sur le site d'étude. Néanmoins le site étant entouré de merlons et positionné sur un plateau les visibilitées restent très limitées. De plus, la présence dans la plaine de plusieurs cours d'eau s'accompagnant d'une ripisylve crée des masques plus ou moins opaques en fonction de la période de l'année. Si la plaine est essentiellement occupée par des parcelles cultivées, les reliefs sont davantage couverts par des boisements qui peuvent masquer le site d'étude.

L'analyse a été réalisée en hiver, période de l'année la plus défavorable, les arbres ayant perdu leurs feuilles. Le reste de l'année, lorsque les arbres ont leurs feuilles, la visibilité devrait être moins importante.

Les photographies suivantes présentent les inter-visibilités principales. L'ensemble des vues sont présentées dans le rapport complet en annexe.

Inter-visibilités proches :

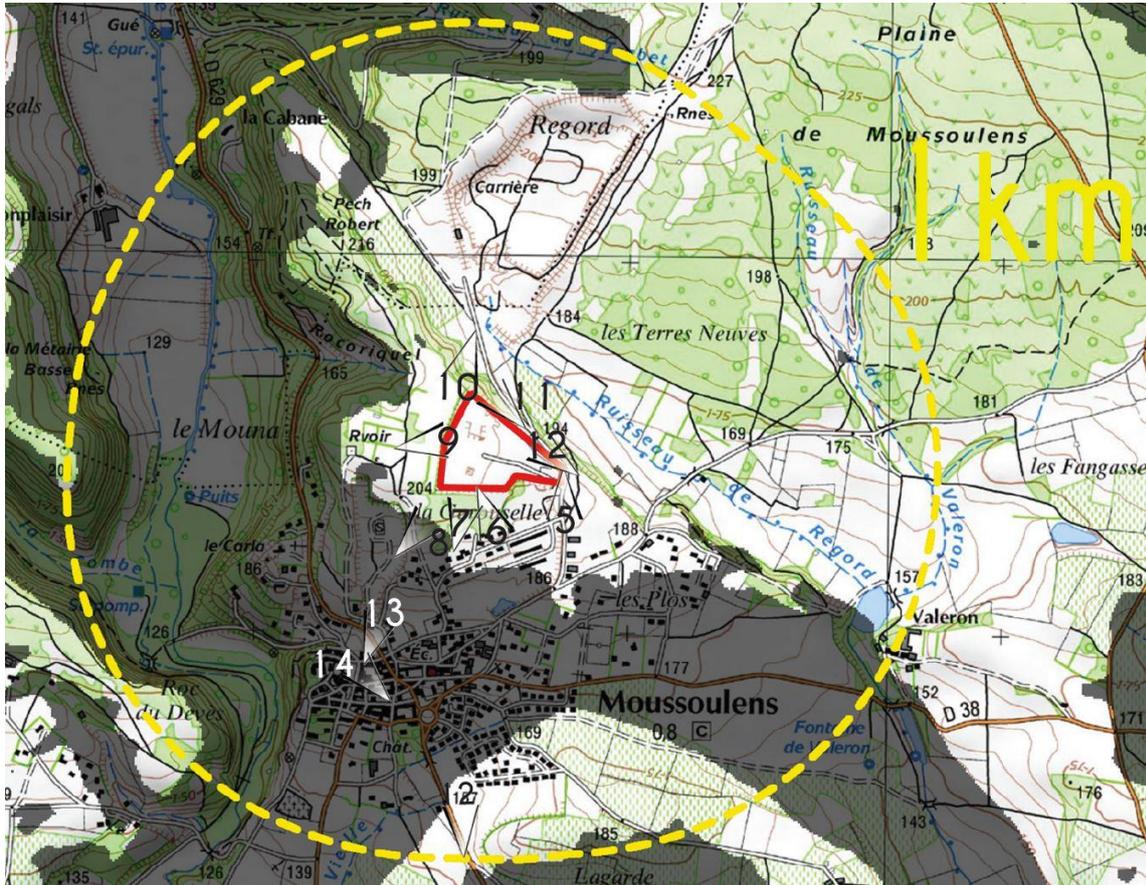


Figure V-4 : Carte des inter-visibilités – Rayon de 1 km
(Source : 2Br)



Photographie V-1 : Vue 5 - Depuis l'entrée du site vers les habitation au sud-est
(Source : 2Br)

Il est possible d'apercevoir quelques bâtiments dont des maisons d'habitations. Elles se situent légèrement plus bas que le site, limitant les visibilitées. Les merlons autour du site font office d'écran ainsi que la végétation arborée. Quelques vues peuvent néanmoins subsister (entrée du site). L'enjeu de visibilité est moyen.



Photographie V-2 : Vue 7 - Photo du site depuis les habitations au sud
(Source : 2Br)

La position des maisons en contre-bas et la présence des merlons tout le long du site permet de faire un masque et empêchent les visibilitées sur le site. Une valorisation du merlon par des plantations qualitatives et indigènes peuvent aider à valoriser ce secteur.



Photographie V-3 : Vue 9 - Photo du site depuis l'ouest
(Source : 2Br)

Le relief, la végétation et la présence de merlon empêchent les visibilitées sur le site.



Photographie V-4 : Vue 10 – Depuis le secteur nord, au niveau de la route impériale, à proximité de la carrière
(Source : 2Br)

L'ensemble de la frange Nord-Est est composée de boisements assez denses masquant le site. De plus aucune habitation ne se situe dans ce secteur. L'enjeu de visibilité est nul.



Photographie V-5 : Vue 12 – Au nord-est, depuis la route impériale
(Source : 2Br)

Une merlon boisé borde le site à gauche. A droite, le territoire est marqué par le passage du Ruisseau de Régord qui se situe en contre-bas, ce qui limite les vues sur le site. L'enjeu de visibilité est nul

Inter-visibilités semi-lointaines :

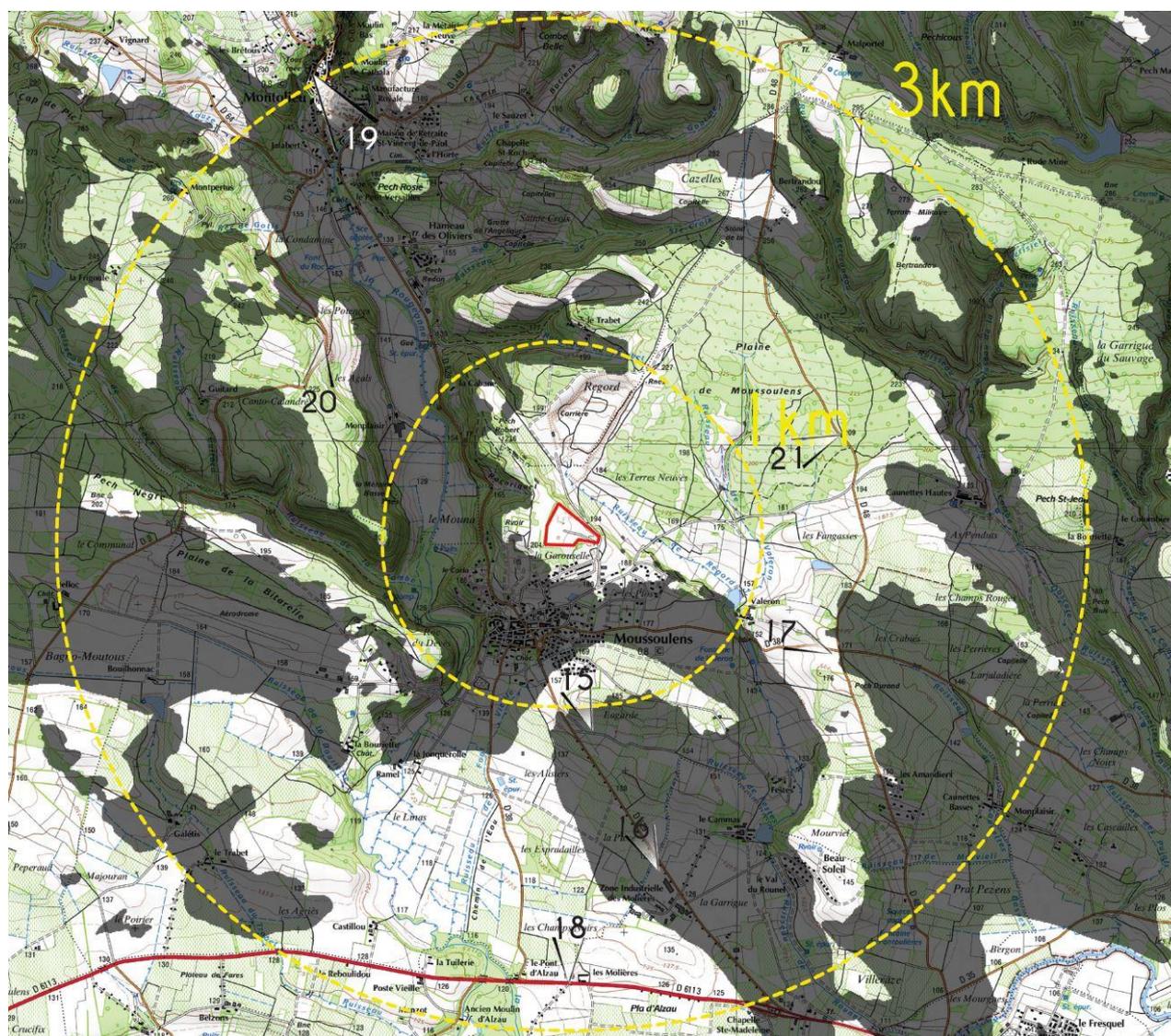


Figure V-5 : Carte des inter-visibilités – Rayon de 3 km
(Source : 2Br)



Photographie V-6 : Vue 15 – Depuis des parcelles agricoles longeant la RD629, au sud de Moussoulens
(Source : 2Br)

Le relief vallonné et la position du site d'étude sur un plateau empêchent toute visibilité sur ce dernier depuis cette route départementale. L'enjeu de visibilité est nul.



Photographie V-7 : Vue 17 – Depuis la RD38, au sud-est de Moussoulens
(Source : 2Br)

Le relief vallonné, la position du site sur un plateau et la présence de haies hautes de conifères et de feuillus empêchent toute visibilité sur le site d'étude. L'enjeu de visibilité est nul.



Photographie V-8 : Vue 18 – Depuis la RD38, au sud-est de Moussoulens, sur la commune de Pézens
(Source : 2Br)

Il est possible de voir en face le village de Moussoulens avec son clocher. Le site d'étude n'est pas visible il est caché par l'urbanisation, les merlons et la végétation. Il est donc important de conserver les merlons autour du site et de renforcer la végétation pour intégrer totalement le site dans son environnement et garantir l'absence de visibilité depuis les territoires alentours. L'enjeu de visibilité est nul.



Photographie V-9 : Vue 19 – Depuis le nord-ouest, au-dessus du village de Montolieu
(Source : 2Br)

Au regard de la carte d'intervisibilité prenant en compte le relief, une grande partie du secteur urbanisé du village n'est pas concerné par des visibilité sur le site d'étude. Pour les autres secteurs, la végétation et l'urbanisation dense font office d'écran. L'enjeu de visibilité est nul.



Photographie V-10 : Vue 20 – Depuis la RD20, au nord-ouest
(Source : 2Br)

La voie est bordée de part et d'autre d'une végétation boisée limitant les vues sur les alentours. Lorsque la vue est plus dégagée, les reliefs et les boisements plus éloignés empêchent les vues sur le site d'étude. L'enjeu de visibilité est nul.



Photographie V-11 : Vue 21 – Depuis la RD48 en direction du site d'étude au niveau de la Plaine de Moussoulens
(Source : 2Br)

La frange Nord-Est du site d'étude susceptible d'être visible depuis cette route, est occupée par des boisements assez dense faisant office de masque. De plus, la RD48 elle-même est par endroit longée par une végétation arbustive et arborée limitant les visibilités sur le site

Inter-visibilités lointaines :

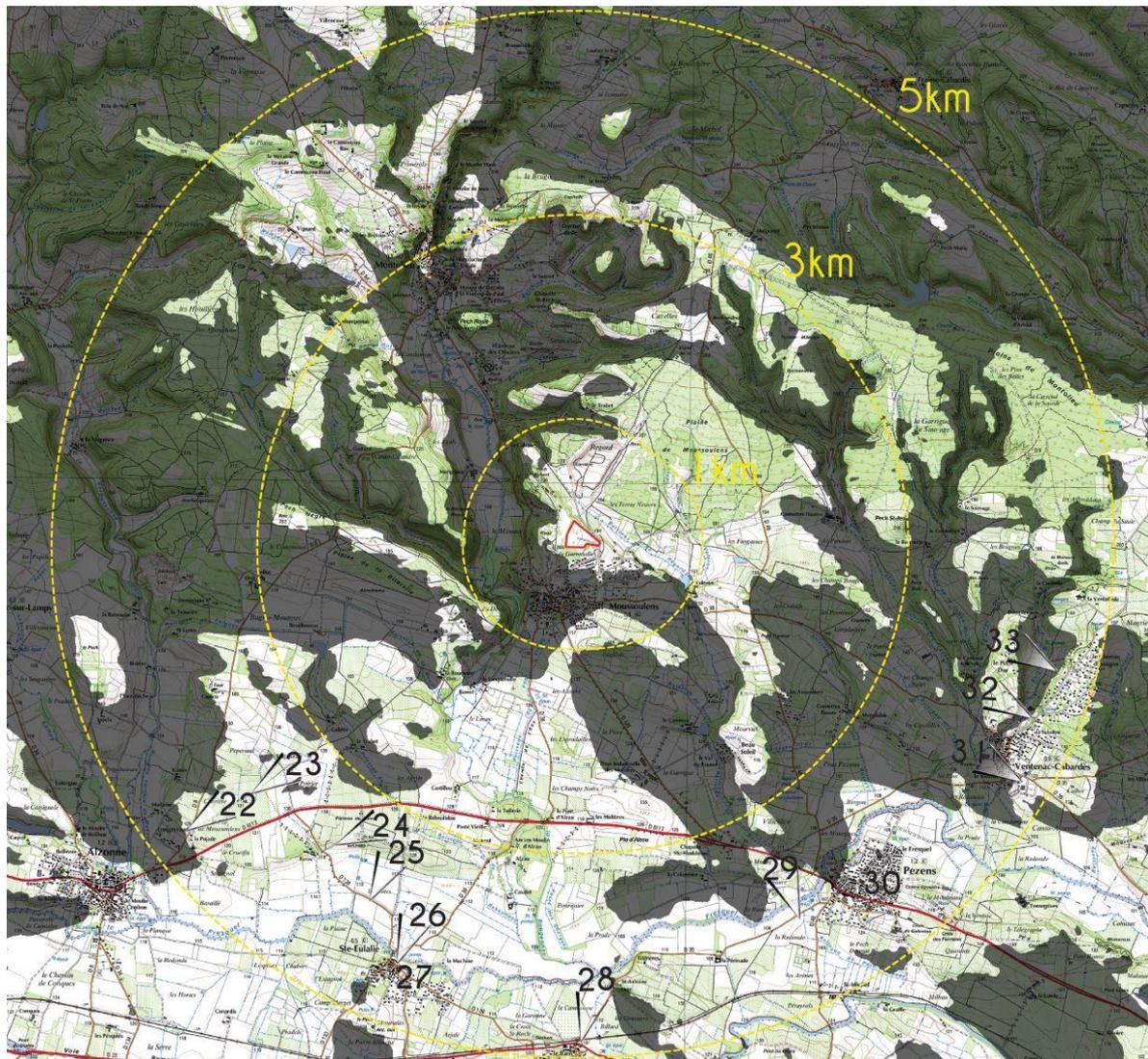


Figure V-6 : Carte des inter-visibilités – Rayon de 5 km
(Source : 2Br)



Photographie V-12 : Vue 22 – Depuis le sud-ouest, au niveau du lieu-dit «Fongayraud » (Alzonne)
(Source : 2Br)

La distance éloignée du site d'étude et le relief relativement plat de la plaine et la position dominante du site empêchent toute vue sur ce dernier depuis ce secteur. L'enjeu de visibilité est nul.



*Photographie II-11 : Vue 26 - Depuis le sud-ouest, à l'entrée de village de Sainte-Eulalie
(Source : 2Br)*

Le relief plat et les haies champêtres le long des parcelles agricoles empêchent les vues sur le site. L'enjeu de visibilité est nul



*Photographie II-11 : Vue 33 - Depuis l'est/sud-est, depuis le Chemin d'Aragon.
(Source : 2Br)*

Les reliefs vallonnés et la végétation boisée font office de masque végétal. L'enjeu de visibilité est nul.

V.5.2 Synthèse des enjeux paysagers

Perceptions proches (<1 km) : Dans un rayon de 1km autour du projet, les vues sont rapidement stoppées au Nord et à l'Est par les boisements assez denses qui bordent le terrain.

Le site n'est pas accessible depuis des routes principales. Il faut donc passer par la Route Impériale qui permet d'accéder à la carrière présente plus au Nord. Cette route longe l'Est et le Nord-Est du site. Elle est séparée de ce dernier par un merlon et les boisements décrits ci-dessus.

Les habitations présentes au Sud du site, au niveau du lieu-dit de La Garouselle, n'ont pas de visibilité sur le site. Le merlon longeant le site joue son rôle d'écran. Afin de ne pas créer de nouveaux impacts visuels depuis ce secteur urbanisé, il est préférable que les locaux techniques nécessaires au bon fonctionnement soient implantés au Nord-Est du terrain, là où les franges boisées sont plus denses et haute. Il est préférable que leur hauteur, ainsi que celle des panneaux soient limitées au minimum afin que ces différents éléments ne dépassent pas au-dessus du merlon (maximum 3m). Les habitations présentes plus au Sud-Est sont susceptibles d'avoir des vues limitées sur le site, notamment au niveau de son accès.

La carte d'inter-visibilité et les photographies indiquent qu'aucune visibilité n'existe en revanche depuis le centre-bourg.

Au Nord et à la Est du site, aucune urbanisation, ni voie principale ne sont présentes et l'existence d'une frange boisée le long du site empêche toute visibilité.

Ainsi, si les hauteurs des éléments présents sur le site sont limitées (locaux techniques, panneaux...), les visibilités sur le site seront inexistantes, exceptées au Sud-Est, où quelques habitations sont susceptibles d'avoir des vues très limitées



*Figure V-7: Photomontage du projet – Seul point de visibilité du site
(Source : Total Solar)*

Perceptions semi-lointaines (entre 1 et 3 km)

Dans le périmètre compris entre 1 et 3km les zones de visibilité potentielle qui apparaissent en clair sont limitées. La majorité de ces zones correspond à des secteurs agricoles où l'enjeu est faible.

Au Sud, depuis les routes importantes qui sillonnent la plaine, aucune visibilité n'a été identifiée. Le site en position dominante est caché par ses merlons périphériques. De plus, la présence des boisements, des quelques haies champêtres le long des parcelles agricoles et surtout les ripisylve empêchent les vues sur le site.

Au Nord, le seul secteur urbanisé susceptible d'avoir des visibilités sur le site est le centre de Montolieu. Le reportage photo a permis de montrer que la présence de boisements et l'urbanisation dense ne permet pas des vues sur le terrain étudié.

Le reste du secteur occupé principalement par des boisements, de la garrigue ou des parcelles cultivées n'ont pas ou peu de visibilités sur le site. De plus, les enjeux liés à leur occupation sont faible voire nul.

Perceptions lointaines (entre 3 et 5 km)

Les photos prises au sein du secteur compris entre 3 et 5 km ne montrent pas de visibilités sur le site. L'enjeu de visibilité est donc nul. L'éloignement du site, le relief et la présence de boisements masquent en effet les vues sur le site.

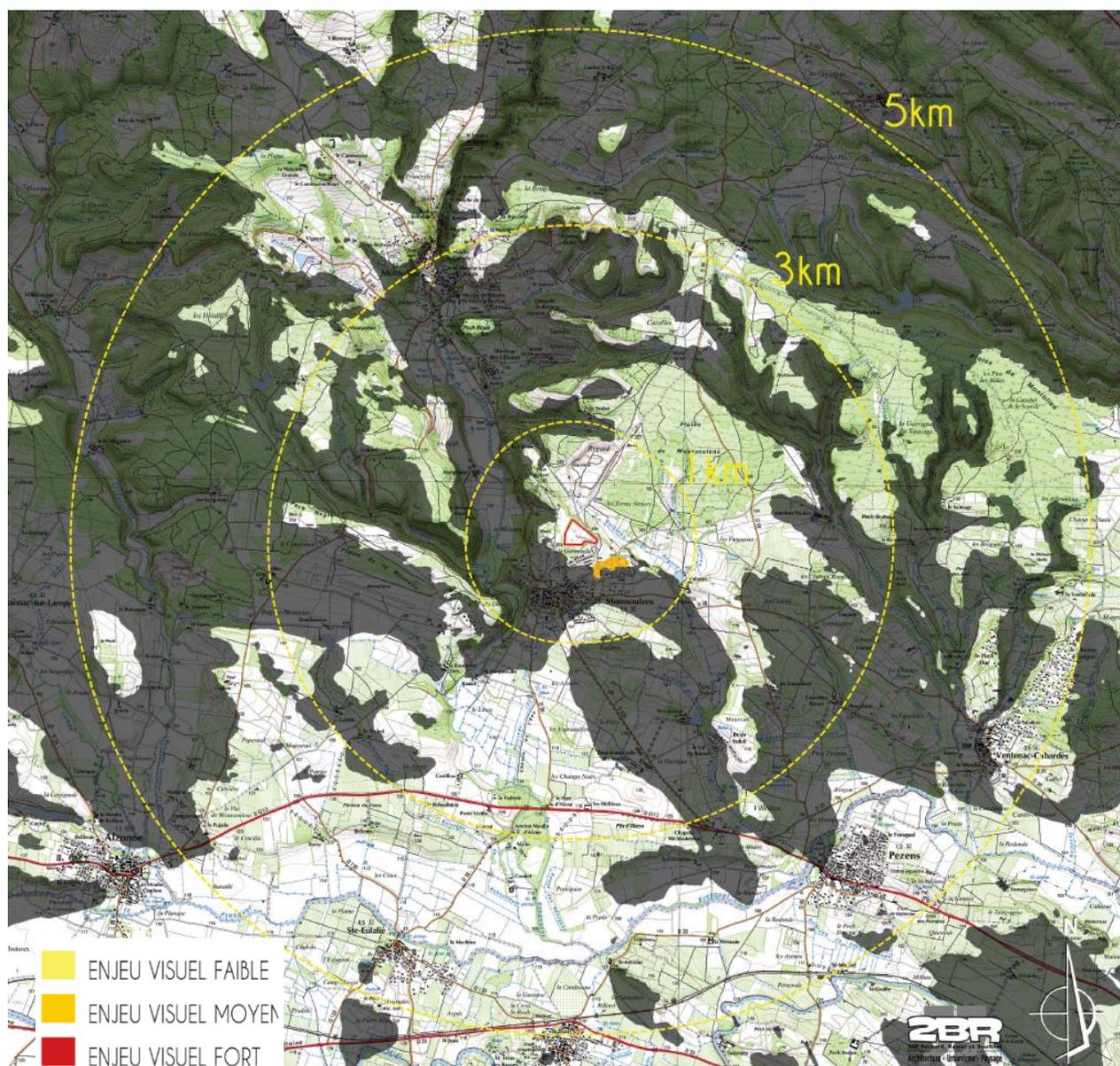


Figure V-8 : Cartographie des enjeux des inter-visibilités
 (Source : 2BR)

V.5.3 Réponses aux remarques des divers services du pôle Energie Renouvelables sur le patrimoine et le paysage

Par l'intermédiaire de plusieurs intervenants (Unité Départementale de l'Architecture et du Patrimoine, Paysagiste Conseil de l'Etat, Conseil Départemental) plusieurs enjeux paysagers majeurs ont été identifiés lors de la présentation du projet au Pôle Energie renouvelable le 12 octobre 2017 :

- « le projet de 9 ha est situé sur une ancienne plateforme d'enrobage, sur un plateau au nord de la commune. Lieu isolé et discret. Il convient toutefois de vérifier les différents circuits de petites randonnées autour de Moussoulens qui pourraient ouvrir des vues vers le site ainsi que la perception lointaine depuis la RD 6113 (à l'ouest de la chapelle Ste Madeleine) sur la commune de Pezens. »
 => la synthèse des enjeux de perception n'a révélé aucune visibilité depuis les sentiers de randonnée à proximité de Moussoulens ou depuis la RD6113 sur la commune de Pezens.

- « Identifier et mettre en défends la végétation à préserver en périphérie de l'emprise foncière afin de profiter de ces masques et de la renaturation du site »
=> l'analyse paysagère a mis en avant, dans les préconisations, la conservation de la végétation sur la butte périphérique ainsi que la préservation du boisement existant au nord de la parcelle.
- « Positionner la clôture en pied de merlon coté extérieur. Préférer une clôture et un portail de couleur neutre et sombre (gris foncé) »
=> cet enjeu bien identifié a été pris en compte dans l'analyse et dans le projet
- « Calculer le positionnement de la piste périphérique intérieure au projet en fonction de la végétation à préserver »
=> la piste périphérique est implantée en haut des talus afin de faciliter l'accès et de rendre efficace l'intervention des pompiers en cas d'incendie. La piste intérieure a été positionnée au centre du site afin de conserver une piste déjà présente et de limiter son emprise.
- « Favoriser la renaturation du site (évacuation d'enrobé restant, décompactage de terre, ensemencement ...) »
=> les enrobés présents sur site sont de type dégradés et permettent le développement actuel d'une végétation. Ils seront conservés en vue de limiter la mise à nue des terrains (éviter toute mobilisation d'une potentielle pollution encore présente dans les sols).
- « Enfouir la(les) citerne(s) DFCI »
=> cette préconisation n'est pas appliquée dans notre projet afin d'éviter/limiter les terrassements (cf. point ci-dessus). La localisation ne peut être modifiée car elle permet un accès facile et plus efficace aux pompiers en cas d'incendie.
- « Rapprocher le poste de livraison de la clôture (éviter qu'il ne «flotte» en bord de chemin), privilégier un traitement contemporain (bardage bois, métal, gabion, béton matricé plutôt qu'un pseudo cabanon en pierre de plaquage et toit en tuile). Diminuer au maximum la plateforme minérale devant le poste.
=> la localisation du poste de livraison a été définie à la demande d'ENEDIS : le poste sera implanté le long de la route impériale afin d'en faciliter l'accès.
- « En fin de chantier renapper tout autour de la zone de travaux avec l'horizon superficiel des terres de décapage afin de favoriser un réensemencement naturel. Planter les abords avec une palette végétale d'arbustes et arbrisseaux de garrigue.
=> très peu de terrassements seront réalisés (juste au droit des bâtiments ou potentiels encrages des panneaux) en vue de limiter la mise à nue des terrains.

VI INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES - VULNERABILITE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURES

Le tableau ci-dessous présente une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeur en rapport avec le projet

Tableau VI-1 : Présentation des catastrophes majeures pouvant avoir lieu

Risques	Nature des risques	Incidences négatives	Mesures d'atténuation
Risques d'accidents majeurs (origine anthropique)	Sites Seveso	Aucun site SEVESO et PRRT sur la commune de Moussoulens	Aucune
	Flux de TMD à proximité du site	Projet à plus de 350 m de la RD la plus proche. La présence de TMD peu probable - Risque faible.	Aucune
Risques de catastrophes majeures (origine naturelle)	Séisme	Site en zone de sismicité 1 : risque de fragilisation des structures	Règles parasismiques pour les postes électriques
	Foudre	Risque d'incendie : Parasurtenseurs et systèmes de protection de découplage	Mise en place d'une citerne incendie de 120 m3 Création d'une piste périphérique pour améliorer l'efficacité d'une intervention de pompiers.
	Crue	Site localisé à 150 m d'un ruisseau, en bas d'une forte pente (30 m de dénivelé)- Installations électriques hors d'usage	Aucune
	Neige	La présence de neige sur les panneaux limitera la productivité	Aucune
	Tornade et vents	Risque d'arrachage des panneaux	Aucune