

Étude d'impact sur l'environnement

Projet de centrale solaire du Caussanel

Commune de Saint-Paulet (11)

Juin 2020



Maître d'ouvrage : Valeco



Intervenants Abies :

- Coordination et rédaction : Camille BOUIN
- Biodiversité : Camille BOUIN
- Paysage et patrimoine : Lucie LEBARON
- Cartographie : Stéphanie JAVELLE
- Contrôle qualité : Paul NEAU

ABIES, SARL au capital de 172 800 euros
RCS : 448 691 147 Toulouse - Code NAF : 7112B
7, avenue du Général Sarrail
31290 Villefranche-de-Lauragais - France
Tél. : 05 61 81 69 00. Fax : 05 61 81 68 96. E-mail : info@abiesbe.com



SOMMAIRE

1	PREAMBULE.....	5	7	COMPATIBILITE ET ARTICULATION DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCE	179
1.1	CONTEXTE GENERAL DU PROJET.....	7	7.1	INTRODUCTION.....	181
1.2	LES ACTEURS DU PROJET	8	7.2	SCHEMA REGIONAL CLIMAT AIR ENERGIE (SRCAE).....	181
1.3	CHOIX DE L'ENERGIE SOLAIRE	9	7.3	SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3RENR)	182
1.4	CADRE REGLEMENTAIRE	11	7.4	SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE).....	182
1.5	CONCLUSION.....	15	7.5	GESTION ET PRESERVATION DES EAUX.....	184
2	METHODES.....	17	7.6	LOIS ET REGLEMENTS RELATIFS A L'URBANISME ET AU DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE	188
2.1	AIRES D'ETUDES.....	19	7.7	AUTORISATION DE DEFRICTION ET ESPACES BOISES CLASSES.....	189
2.2	METHODOLOGIE GENERALE DE L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	21	7.8	GUIDE METHODOLOGIQUE SUR LE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL DANS L'AUDE	190
2.3	METHODOLOGIE DE L'EXPERTISE PAYSAGERE ET PATRIMONIALE.....	23	8	MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES	191
2.4	METHODOLOGIE DES EXPERTISES NATURALISTES	24	8.1	OBJECTIFS DES MESURES	193
3	DESCRIPTION DU PROJET.....	31	8.2	PRESERVATION DU MILIEU PHYSIQUE	195
3.1	PRINCIPES GENERAUX DE FONCTIONNEMENT D'UNE CENTRALE SOLAIRE AU SOL.....	33	8.3	PRESERVATION DU MILIEU NATUREL	196
3.2	LE PROJET ET SES COMPOSANTES	34	8.4	PRESERVATION DU MILIEU HUMAIN	205
3.3	LA PHASE DE CHANTIER	39	8.5	PRESERVATION DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE.....	206
3.4	LA PHASE EXPLOITATION	41	8.6	MESURES AU REGARD DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET EN CAS D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHES MAJEURS	210
3.5	DEMANTELEMENT, RECYCLAGE DES DECHETS ET REMISE EN ETAT DU SITE	41	9	INCIDENCES CUMULEES	213
3.6	BILAN ECOENERGETIQUE.....	42	9.1	METHODOLOGIE ET PROJETS RETENUS.....	215
3.7	VULNERABILITE DU PROJET	42	9.2	EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES.....	216
3.8	LE PROJET EN BREF	45	10	SCENARIOS D'EVOLUTION DU SITE DU PROJET	219
4	ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES.....	47	10.1	ÉLÉMENTS DE CADRAGE	221
4.1	MILIEU PHYSIQUE	49	10.2	ELEMENTS DE CARACTERISATION DE L'EVOLUTION DU SITE.....	221
4.2	MILIEU NATUREL	61	10.3	COMPARAISON DES SCENARIOS D'EVOLUTION DU SITE.....	224
4.3	MILIEU HUMAIN.....	88	11	ANNEXES	227
4.4	PAYSAGE ET PATRIMOINE	97	11.1	ANNEXE 1 : REPONSES AUX CONSULTATIONS MENEES DANS LE CADRE DE L'ETUDE D'IMPACT	229
5	CHOIX DU SITE ET VARIANTES D'IMPLANTATION	129	11.2	ANNEXE 2 : DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE (HORS AVIFAUNE) - NYMPHALIS	244
5.1	CHOIX DU SITE ET DE L'IMPLANTATION.....	131	11.3	OBSERVATIONS BRUTES DES OISEAUX - LIONEL GILOT	311
5.2	LES VARIANTES D'IMPLANTATION	133			
5.3	ANALYSE COMPAREE DES VARIANTES	137			
6	INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	139			
6.1	INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	141			
6.2	INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL	146			
6.3	INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN	158			
6.4	INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	164			
6.5	INCIDENCES NEGATIVES EN CAS D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS.....	176			

1 PREAMBULE

Le présent chapitre définit le contexte géographique et législatif dans lequel s'inscrit le projet photovoltaïque et précise la réglementation en vigueur pour la mise en œuvre d'une étude d'impact sur l'environnement.

Un projet en phase avec les objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables

1.1	CONTEXTE GENERAL DU PROJET	7		
1.1.1	Introduction.....	7		
1.1.2	Cadre géographique.....	7		
1.1.3	Historique du projet	7		
1.2	LES ACTEURS DU PROJET	8		
1.2.1	Valeco : le développeur	8		
1.2.2	Les intervenants	8		
1.3	CHOIX DE L'ENERGIE SOLAIRE	9		
1.3.1	Changement climatique, les travaux du GIEC	9		
1.3.2	Les engagements internationaux, européens et nationaux de la France.....	10		
1.3.3	Les évolutions réglementaires récentes	10		
1.4	CADRE REGLEMENTAIRE	11		
			1.4.1	La loi de transition énergétique pour la croissance verte
			1.4.2	La loi pour la reconquête de la biodiversité
			1.4.3	Permis de construire
			1.4.4	L'étude d'impact
			1.4.5	L'enquête publique.....
			1.4.6	Appels d'offre de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE)
			1.4.7	Spécificités liées au milieu naturel
			1.4.8	Etude préalable sur l'économie agricole
			1.4.9	Autorisation de défrichement et Espaces Boisés Classés
			1.4.10	L'autorisation d'exploiter au titre de l'article L.311-1 du code de l'énergie ..
			1.5	CONCLUSION
				15

1.1 Contexte général du projet

1.1.1 Introduction

La présente étude est celle de l'impact sur l'environnement du projet de parc photovoltaïque du Caussanel dont l'implantation envisagée concerne la commune de Saint-Paulet, dans le département de l'Aude (11).

Le projet consiste en l'implantation d'une centrale d'une puissance totale de 7,19 MWc.

N.B. : les termes « parc » et « centrale » sont indifféremment utilisés dans la présente étude pour désigner l'installation photovoltaïque projetée. De plus, le projet portait à l'origine le nom de « Projet de Saint-Paulet », ainsi les cartes relatives à l'étude de l'état actuel du site apparaissent sous cette dénomination et n'ont pas été toutes reprises à la suite de sa modification pour faire apparaître le nom de « Projet de centrale solaire du Caussanel ».

Le présent projet de parc photovoltaïque, développé par la société Valeco, répond aux politiques nationale et régionale de développement des énergies renouvelables.

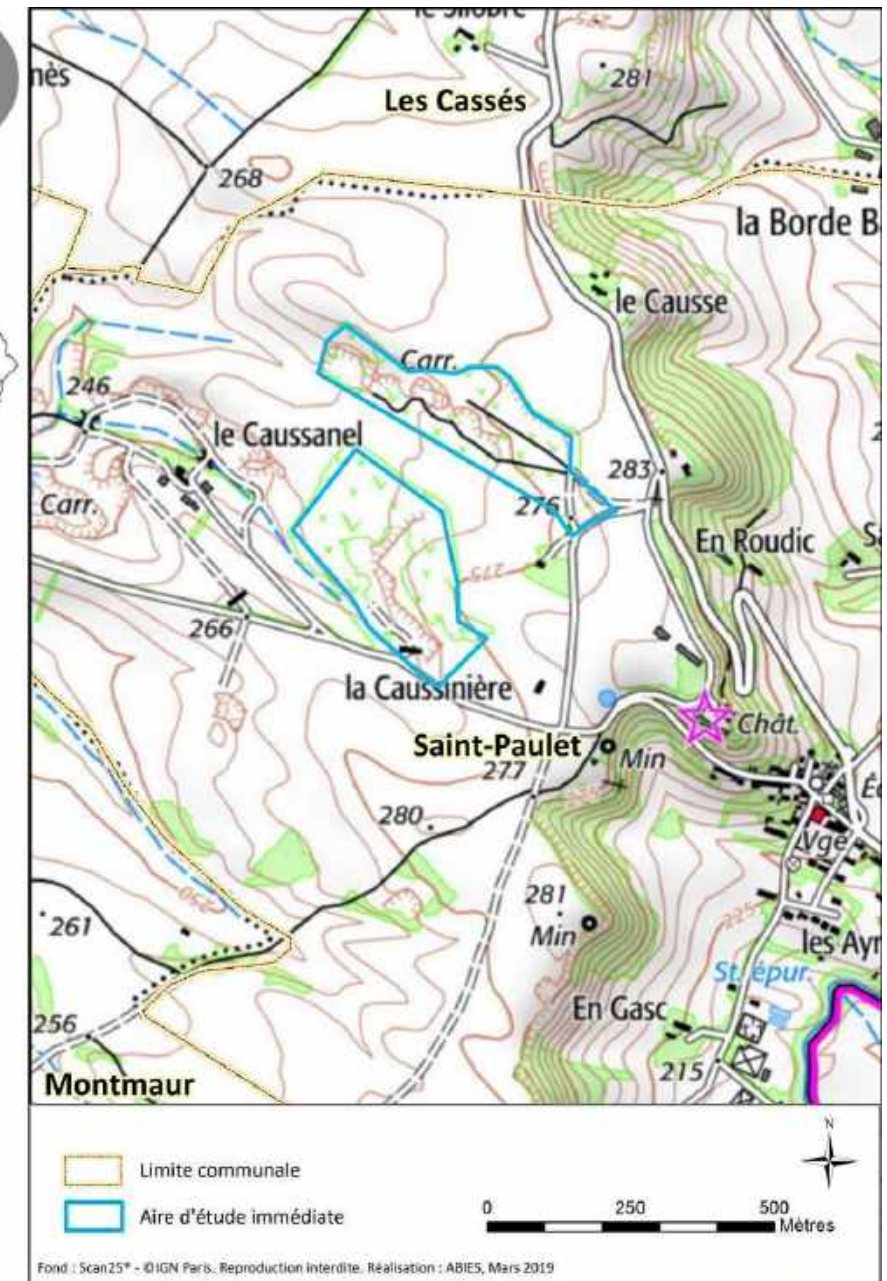
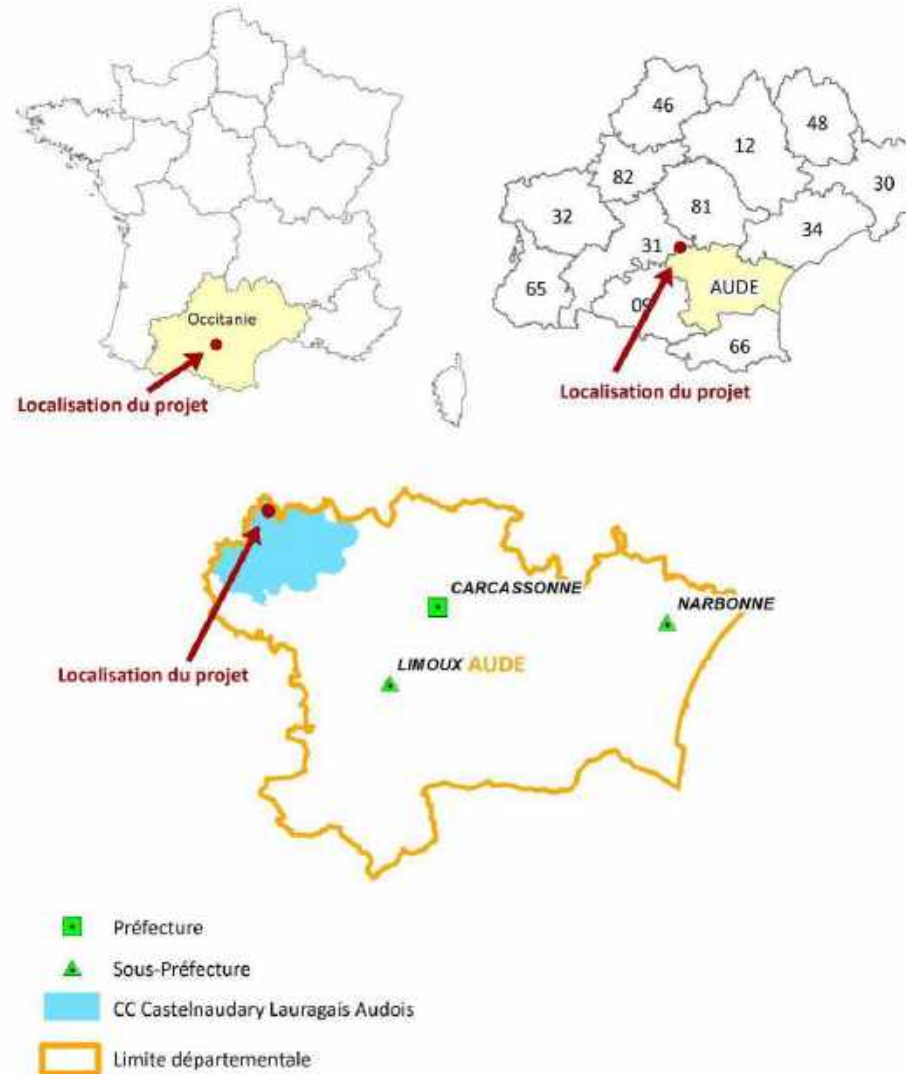
L'énergie photovoltaïque, énergie propre et renouvelable, offre de nombreux atouts pour la protection de l'environnement. Elle peut cependant présenter des incidences locales négatives relatives, par exemple, aux milieux naturels, aux populations riveraines ou aux paysages.

A contrario, l'énergie photovoltaïque présente des incidences positives telles que l'évitement d'émissions de CO₂ ou de production de déchets, la substitution de la production thermique, etc. Le développement de l'énergie photovoltaïque contribue également à redynamiser un territoire. Un parc photovoltaïque génère ainsi des ressources fiscales qui peuvent permettre aux collectivités locales de concrétiser des projets de développement durable.

L'objet de cette étude d'impact sur l'environnement est d'analyser ces incidences négatives (et positives) et de proposer des moyens de les supprimer, les atténuer, ou les compenser.

Projet de centrale solaire du Caussanel

Plan de situation



Carte 1 : Cadre géographique et administratif du projet de parc photovoltaïque du Caussanel (Abies)

1.1.2 Cadre géographique

Le site du projet est localisé à près de 40 km au sud-est de Toulouse et à environ 12 km au nord-ouest de la ville de Castelnaudary. Il prend place sur la commune de Saint-Paulet dont le territoire s'inscrit en limite nord-ouest du département de l'Aude, au sein du territoire du Lauragais.

Saint-Paulet fait partie des 43 communes intégrées à la Communauté de communes de Castelnaudary Lauragais Audois qui s'inscrit également à l'extrémité nord-ouest du département.

La carte ci-contre permet de localiser le projet.

1.1.3 Historique du projet

Le site du projet concerne des carrières désaffectées depuis une dizaine d'années aux lieux-dits « Le Caussanel » et « Le Causse nord » sur la commune de Saint-Paulet. En octobre 2017, des premiers échanges ont eu lieu entre la société Valeco et la municipalité de Saint-Paulet au travers de son maire, M. Lamarque, favorable au développement d'un projet solaire. En février 2018, Valeco lance alors les études : les diagnostics écologique et paysager du site démarrent. En septembre 2018, Valeco et Abies, en charge de l'étude d'impact du projet, ont présenté le projet de centrale photovoltaïque au Pôle Energies Renouvelables organisé par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Aude (DDTM).

Notons que le bureau d'études Abies a sollicité le bureau d'études naturalistes Nymphalis ainsi que l'ornithologue indépendant Lionel Gilot afin de réaliser le volet « milieu naturel » de l'étude d'impact. Ainsi, Nymphalis a réalisé les expertises concernant les groupes biologiques flore, invertébrés, amphibiens, reptiles et mammifères tandis que Lionel Gilot a réalisé l'étude des oiseaux. Les inventaires ont été menés entre les mois de février 2018 et de janvier 2019 permettant de caractériser les habitats naturels au sein de la zone d'étude, de procéder à un relevé de la flore et de la faune présentes, d'évaluer l'état de conservation des habitats et de caractériser et hiérarchiser les enjeux écologiques.

1.2 Les acteurs du projet

1.2.1 Valeco : le développeur

Le Groupe Valeco est une société française spécialisée dans le développement, le financement, la réalisation, l'exploitation et la maintenance de centrales de production d'énergie renouvelable en France et à l'international.

La société a été fondée en 1989 par l'ingénieur Gilbert GAY à une période de prise de conscience que les sources d'énergies fossiles s'épuisent et de développement des technologies de production d'énergies renouvelables.

Valeco développe donc son savoir-faire dans ce contexte de transition ; l'entreprise familiale, aujourd'hui dirigée par Erick GAY, devient, en quelques années, un acteur majeur du secteur énergétique français.

En 2008, la Caisse des Dépôts et Consignations, organe financier de l'État français, décide de prendre part au capital du Groupe à hauteur de 30 % (aujourd'hui, l'organisme détient 35,5 % du capital de Valeco). Son apport de 22,8 millions d'euros permet de :

- renforcer l'assise financière du Groupe ;
- atteindre des objectifs nationaux ambitieux en matière de production d'énergies renouvelables.

Depuis lors, le Groupe Valeco poursuit son développement, en France et à l'international, dans des pays alliant fort potentiel et stabilité. Présent au Canada depuis 2012, il renforce son implantation sur le continent américain en ouvrant une agence au Mexique en 2015. En 2018, une agence ouvre au Vietnam. Toujours à l'écoute des marchés les plus prometteurs, l'équipe export travaille également sur des opportunités au Maghreb, en Asie et de façon plus générale sur le continent américain.

En juin 2019 la société EnBW finalise l'acquisition de Valeco en France. Grâce à cette acquisition, EnBW peut renforcer ses opérations dans le domaine des énergies renouvelables, un secteur stratégique clé pour l'entreprise. Cette acquisition lui offre des perspectives de croissance sur l'un des principaux marchés des énergies renouvelables en Europe.

Valeco, avec le soutien d'EnBW, a pour ambition à moyen terme de faire partie des 5 premiers acteurs du marché éolien et solaire en France.



188, rue Maurice Béjart
CS 57392
34 184 MONTPELLIER

1.2.2 Les intervenants

La présente étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études Abies.

Abies est un bureau d'études en environnement indépendant et spécialisé dans le domaine des énergies renouvelables. Ses compétences sont multiples :

- rédaction d'études d'impact et d'évaluations environnementales ;
- expertises naturalistes (botaniques, ornithologiques) et paysagères ;
- réalisation de schémas éoliens (Limousin, Languedoc-Roussillon) ;
- communication (formation, information, rédaction de guides pour l'ADEME et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable notamment).



Afin de rédiger cette étude d'impact, le bureau d'études Abies a mobilisé l'équipe suivante :

Tableau 1 : Equipe mise en place au sein d'Abies pour la réalisation de l'Etude d'Impact du projet

Domaine d'intervention	Abies	Compétence
Chef de projet, coordinateur et rédacteur	Camille BOUIN	Ingénieure Agronome diplômée de l'Ecole Montpellier SupAgro - spécialisation en génie de l'environnement et préservation des milieux naturels
Paysagiste	Lucie LEBARON	Ingénieure en paysage diplômée de l'école de paysage et d'horticulture Agrocampus-ouest d'Angers, spécialité Maîtrise d'œuvre et ingénierie.
Naturalistes	Camille BOUIN	Ingénieure Agronome diplômée de l'Ecole Montpellier SupAgro - spécialisation en génie de l'environnement et préservation des milieux naturels
	Lucile TIRELLO	Titulaire d'un Master « Bioévaluation des Ecosystèmes et Expertise de la Biodiversité »
Cartographie et traitement des données	Stéphanie JAVELLE	Formée aux « Méthodes et Techniques des Systèmes d'Information Géographiques »
Contrôle Qualité	Paul NEAU	Gérant fondateur du bureau d'études

Les différentes expertises intégrées dans l'étude d'impact ont été réalisées par les prestataires suivants.

Lionel GILOT, ornithologue indépendant, a réalisé la grande majorité des inventaires ornithologiques en partenariat avec Lucile TIRELLO, ornithologue du bureau d'études Abies.

Lionel GILOT - ornithologue indépendant
6 impasse des thuyas
31 700 BLAGNAC

Nymphalis, bureau d'études naturalistes, a réalisé une grande partie de l'étude écologique du site à travers des inventaires concernant la flore, les invertébrés, les amphibiens, des reptiles et les mammifères.



Nymphalis
Bâtiment Agora
209 rue Jean Bart
31 670 LABEGE

Abies a réalisé l'expertise paysagère.



Abies Energies & Environnement
7 avenue du Général Sarrail
31290 Villefranche-de-Lauragais

Thierry ALOGUES, infographiste, a réalisé les simulations visuelles du projet du Caussanel.



Infographie 3D Vision - Thierry ALOGUES
601 route de Labastide du Temple
82 290 MEAUZAC

1.3 Choix de l'énergie solaire

1.3.1 Changement climatique, les travaux du GIEC

Conscients des enjeux du changement climatique à l'échelle du globe, l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) ont créé, en 1988, le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC).

Le GIEC a pour mission d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique qui nous sont nécessaires pour mieux comprendre les fondements scientifiques des risques liés au changement climatique d'origine humaine, cerner plus précisément les conséquences possibles de ce changement et envisager d'éventuelles stratégies d'adaptation et d'atténuation. L'une des principales activités du GIEC consiste à procéder, à intervalles réguliers, à une évaluation de l'état des connaissances relatives au changement climatique.

Dans son rapport de synthèse du Bilan 2007 des changements climatiques¹ le GIEC constate un « réchauffement du système climatique sans équivoque et note déjà, à l'échelle du globe, une hausse des températures moyennes de l'atmosphère et de l'océan, une fonte massive de la neige et de la glace et une élévation du niveau moyen de la mer. [...] Les observations effectuées sur tous les continents et dans la plupart des océans montrent qu'une multitude de systèmes naturels sont touchés par les changements climatiques régionaux, en particulier par la hausse des températures ».

Toujours selon le GIEC, « l'essentiel de l'élévation de la température moyenne du globe observée depuis le milieu du XXe siècle est très probablement attribuable à la hausse des concentrations de Gaz à Effet de Serre (GES) anthropiques. Il est probable que tous les continents à l'exception de l'Antarctique, ont généralement subi un réchauffement anthropique marqué depuis cinquante ans ».

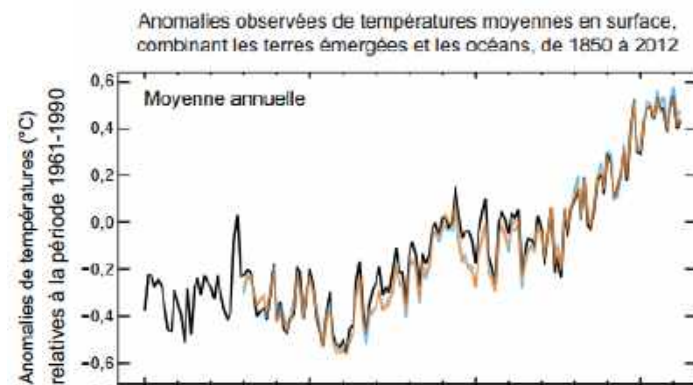


Figure 1 : Variations de la température à l'échelle du globe (Rapport de synthèse du GIEC, 2013)

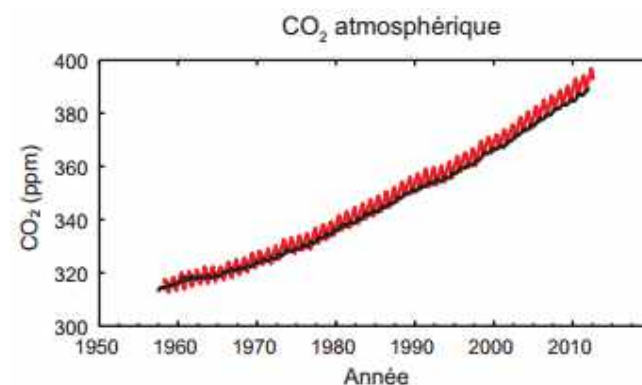


Figure 2 : Concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone dans le monde, 1958-2010 (Rapport de synthèse du GIEC, 2013)

Vu les politiques d'atténuation et les pratiques de développement durable déjà en place, le GIEC estime que « les émissions mondiales de GES continueront d'augmenter au cours des prochaines décennies. La poursuite des émissions de GES au rythme actuel ou à un rythme plus élevé devrait accentuer le réchauffement et modifier profondément le système climatique au XXIe siècle.

Parmi les changements anticipés à l'échelle régionale (Europe) figurent :

- une amplification des disparités régionales en matière de ressources naturelles et de moyens économiques. Au nombre des incidences négatives figurent un risque croissant d'inondations éclair à l'intérieur des

terres, une plus grande fréquence des inondations côtières et une érosion accrue (attribuable aux tempêtes et à l'élévation du niveau de la mer) ;

- un recul des glaciers dans les régions montagneuses et une réduction de la couverture neigeuse et du tourisme hivernal ainsi qu'à la disparition de nombreuses espèces ;
- une aggravation de la situation (températures élevées et sécheresse), dans le sud de l'Europe, pouvant nuire à l'approvisionnement en eau, au potentiel hydroélectrique, au tourisme estival et, en général, aux rendements agricoles ;
- des risques sanitaires liés aux vagues de chaleur et à la fréquence accrue des incendies amplifiés par les changements climatiques ».

Les experts du GIEC recommandent d'intensifier l'action engagée si l'on veut réduire la vulnérabilité à l'égard des changements climatiques. Les gouvernements peuvent mettre en œuvre un large éventail de politiques et d'instruments destinés à stimuler l'atténuation, mais les possibilités d'application dépendent des circonstances nationales et du secteur visé. Bien que « ni l'adaptation ni l'atténuation ne permettront, à elles seules, de prévenir totalement les effets des changements climatiques, les efforts et les investissements qui seront réalisés dans les vingt à trente prochaines années auront une incidence notable sur la possibilité de stabiliser les concentrations à un niveau relativement bas ».

Le GIEC a rendu trois volumes de son 5^{ème} Rapport d'évaluation :

- le premier volet, publié fin septembre 2013, concerne l'état des connaissances scientifiques sur le réchauffement ;
- le deuxième porte sur l'impact et l'adaptation du changement climatique en cours sur les sociétés et écosystèmes. Il a été publié le 31 mars 2014 ;
- le troisième, adopté le 12 avril 2014, est consacré aux politiques d'atténuation du changement climatique.

Un rapport de synthèse a été publié le 31 octobre 2014. Nous retiendrons les éléments suivants :

❖ L'évolution récente du climat est liée à trois facteurs :

- la réponse du climat aux facteurs naturels (activité solaire, activité volcanique) ;
- la variabilité interne au climat (interactions océan-atmosphère) ;
- la réponse du climat aux perturbations dues aux activités humaines.

❖ Le réchauffement climatique se traduit par :

- l'élévation de la température : chacune des trois dernières décennies a été successivement plus chaude que toutes les décennies précédentes depuis 1850 ;
- l'augmentation du niveau de la mer : le niveau moyen mondial de la mer s'est élevé d'environ 20 cm depuis le début du XXème siècle ;
- l'accélération de la fonte des glaciers de montagne et des pôles, significative depuis le milieu du XXème siècle ;
- l'augmentation de la température de l'océan : la couche supérieure de l'océan (0-700 m) s'est réchauffée entre 1971 et 2010.

❖ Les impacts potentiels pour l'Homme sont :

- pénuries d'eau et de nourriture ;
- déplacements de populations ;
- pauvreté grandissante ;
- inondations côtières.

❖ Les mesures d'atténuation doivent se concentrer sur :

- un usage plus raisonnée de l'énergie ;
- une plus grande utilisation des énergies propres ;
- le renforcement des puits de carbone ;
- un changement des modes de vie et des comportements.

¹ Bilan 2007 des changements climatiques : Rapport de synthèse, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2008 - ISBN 92-9169-222-0

L'évolution du climat constatée sur les 150 dernières années ne peut être expliquée qu'en incluant, dans la représentation physique et dans le calcul, les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origine humaine. Il est extrêmement probable que l'influence humaine est la cause dominante du changement climatique observé. La concentration de CO₂ dans l'atmosphère a augmenté de 20 % depuis 1958 et de 40 % depuis 1750, début de l'ère industrielle. La croissance des émissions de GES entre 2000 et 2010 a été plus importante qu'au cours des trois précédentes décennies (+ 2,2 % par an contre une croissance de + 1,3 % par an entre 1970 et 2000).

Enfin, en octobre 2018, le GIEC a publié son **Rapport spécial sur le réchauffement de 1,5 °C** sur les conséquences d'un réchauffement planétaire supérieur à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels. Celui-ci fait suite aux « Accords de Paris » de la 21^{ème} Conférence des Parties (COP21) qui, en 2015, ont fixé un cadre ambitieux pour l'action climatique internationale visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre de manière à limiter l'élévation de la température moyenne de la planète en dessous de 2 °C, sans dépasser 1,5 °C.

D'après ce dernier rapport en date du GIEC², les activités humaines ont déjà provoqué un réchauffement climatique de 1 ± 0,2 °C au-dessus des niveaux préindustriels. La température moyenne augmente actuellement de 0,2 ± 0,1 °C par décennie en raison des émissions passées et actuelles. A ce rythme, **le réchauffement dépassera 1,5 °C entre 2030 et 2052.**

Selon le GIEC, limiter le réchauffement à 1,5 °C par rapport à 2 °C réduirait les risques d'impact du réchauffement climatique sur les écosystèmes terrestres, d'eau douce, côtiers, marins et sur les services qui leur sont associés. Certains impacts peuvent être de longue durée voire irréversibles, entraînant notamment la perte d'écosystèmes. Les impacts sur la santé, les moyens de subsistance, la sécurité alimentaire, l'approvisionnement en eau, la sécurité humaine et la croissance économique vont notamment augmenter par rapport à aujourd'hui dans le cas d'un réchauffement de 1,5 °C, et plus encore dans le cas d'un réchauffement de 2 °C.

Limiter le réchauffement à 1,5 °C implique de réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre d'environ 45 % en 2030 par rapport à 2010 et d'atteindre des émissions nettes nulles vers 2050. Cela nécessite des transitions systémiques rapides et de grande envergure dans les systèmes énergétiques, urbains, industriels et liés à l'usage des sols, ainsi qu'une augmentation importante des investissements. Tout délai supplémentaire des mesures d'atténuation entraînera un dépassement du réchauffement climatique de 1,5 °C.

1.3.2 Les engagements internationaux, européens et nationaux de la France

1.3.2.1 Les engagements internationaux

Du 30 novembre 2015 au 12 décembre 2015 a eu lieu la Conférence de Paris sur le climat, il s'agissait de la 21^{ème} Conférence des Parties (COP21) à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Ce sommet international avait pour objectif de décider des mesures à mettre en place dans le but de limiter le réchauffement climatique.

Le 12 décembre 2015, l'**Accord de Paris** a été adopté par consensus par l'ensemble des 195 parties. Concrètement, l'Accord vise à « *renforcer la riposte mondiale à la menace des changements climatiques, dans le contexte du développement durable et de la lutte contre la pauvreté, notamment en :*

- Contenant l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels, étant entendu que cela réduirait sensiblement les risques et les effets des changements climatiques ;*
- Renforçant les capacités d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques et en promouvant la résilience à ces changements et un développement à faible émission de gaz à effet de serre, d'une manière qui ne menace pas la production alimentaire ;*
- Rendant les flux financiers compatibles avec un profil d'évolution vers un développement à faible émission de gaz à effet de serre et résilient aux changements climatiques ».*

² <http://www.climat.be/fr-be/changements-climatiques/les-rapports-du-giec/2018-rapport-special>

1.3.2.2 Les engagements européens

En ratifiant le protocole de Kyoto (1997), les 15 États-membres de l'Union Européenne (UE) se sont engagés à réduire leurs émissions des six principaux gaz à effet de serre (GES) d'origine anthropique. Fin 2008, le **paquet « Energie Climat »** a été adopté par l'UE afin de mettre en place une politique européenne commune de l'énergie soutenable et durable et de lutter contre le changement climatique. En 2014, la Commission européenne a adopté une nouvelle série d'orientations données aux politiques énergétique et a fixé de nouveaux objectifs pour 2030 :

- 40 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 ;
- 27 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique ;
- 27 % d'économies d'énergie.

Dans le cadre de l'adoption de ce paquet législatif « Energie Climat », la France s'est engagée sur une réduction de 14 % entre 2005 et 2020 des émissions de gaz à effet de serre.

1.3.2.3 Les engagements nationaux

Les objectifs de développement des énergies renouvelables (EnR) en France sont actuellement définis par l'arrêté du 15 décembre 2009 relatif à la Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI) de production électrique modifié par l'arrêté du 24 avril 2016³.

Concernant le photovoltaïque, l'objectif fixé par ce texte est une puissance totale installée comprise entre 18 200 MW (option basse) et 20 200 MW (option haute) au 31 décembre 2023.

Ces valeurs sont actuellement en cours de révision ; en effet, le Ministère de la Transition écologique et solidaire a publié le 25 janvier 2019 le texte du projet de Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) 2019-2028 initiée par le Décret du 27 octobre 2016⁴. Les objectifs de puissance EnR installée fixés par ce document sont, pour le photovoltaïque, de 20,6 GW en 2023 et compris entre 35,6 et 44,5 GW à l'horizon 2028.

Notons qu'au 30 septembre 2018, la puissance raccordée du parc photovoltaïque français était de 8,8 GW⁵.

Ce projet de PPE signifierait donc l'installation de plus de 2 200 MW par an dans les 5 ans qui viennent, alors que le rythme actuel est inférieur à 900 MW ces 5 dernières années.

1.3.3 Les évolutions réglementaires récentes

Afin de lancer et favoriser le développement de la filière solaire, l'Etat français soutient son développement par un tarif d'achat de l'électricité. Le surcoût généré est réparti sur les factures d'électricité de l'ensemble des consommateurs par le biais de la CSPE (Contribution au Service Public de l'Electricité).

La part des énergies renouvelables représente aujourd'hui environ 70 % de la CSPE. Dans sa délibération du 13 juillet 2016, la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) évaluait à 9 705 M€ le montant total des charges de service public de l'énergie à compenser en 2017. Au 1^{er} janvier 2017, la CSPE est fixée à 22,5 €/MWh.

L'essor connu par le photovoltaïque en France a conduit l'État français à mettre en place des mesures dans le but d'assurer la pérennité de la filière nationale. Ainsi, en décembre 2010, l'État français a suspendu pour trois mois le système d'obligation d'achat de l'électricité pour les installations photovoltaïques non résidentielles.

Pendant ce moratoire de trois mois, une concertation a été entreprise par le Gouvernement français avec les acteurs concernés par le développement de la filière. A l'issue de ces travaux, un nouveau dispositif de soutien a été présenté. Les principales mesures de ce nouveau système sont présentées dans les parties suivantes.

³ Arrêté du 24 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables, JORF n°0098 du 26 avril 2016 texte n° 23 NOR: DEVR1607461A

⁴ Décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie, NOR: DEVR1619015D

⁵ Source : tableau de bord : solaire photovoltaïque - Troisième trimestre 2018 (www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)

1.3.3.1 Objectifs et dispositifs mis en place

En mars 2011, un nouveau système tarifaire a été proposé par le Gouvernement français. Ce nouveau dispositif fait appel à deux mécanismes suivant la puissance de l'installation :

- des tarifs d'achats, ajustés chaque trimestre, pour les installations sur bâtiments de moins de 100 kWc (soit l'équivalent d'une surface de 1 000 m² de panneaux photovoltaïques) ;
- des appels d'offre pour les installations sur bâtiments de plus de 100 kWc et les centrales au sol.

En effet, pour les centrales au sol, le dispositif repose sur le principe des appels d'offre qui seront mis en place sur la base de plusieurs critères (prix, environnement, innovation industrielle, rendement énergétique, etc.). Ils pourront être pluriannuels afin d'apporter une visibilité suffisante aux investisseurs.

Un objectif de 1 000 MWh par an de projets photovoltaïques nouvellement installés avait été fixé depuis 2013. Cet objectif, décliné pour chacune des filières du photovoltaïque, représentait le double des ambitions formulées suite au Grenelle de l'Environnement (500 MW par an). Le décret d'octobre 2016 relatif à la PPE établissait un calendrier prévoyant la sélection annuelle de projets photovoltaïques au sol et sur bâti pour une puissance totale de 1 450 MWh (dont 1 000 MWh au sol). En décembre 2017, le gouvernement a rehaussé le volume des parcs au sol en le portant à 1 700 MWh par an.

1.3.3.2 Exigences environnementales

Depuis 2012, les exigences sont accrues pour la qualité environnementale et industrielle des projets :

- Développement maîtrisé des volumes ;
- Respect de l'environnement, de la biodiversité et des usages agricoles ;
- Protection du climat ;
- Promotion de la qualité des installations.

1.4 Cadre réglementaire

1.4.1 La loi de transition énergétique pour la croissance verte

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, validée le 13 août 2015 par le Conseil constitutionnel et publiée au Journal Officiel le 18 août 2015, doit permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement.

Les principales modifications d'ordre législatif et réglementaire sont détaillées ci-dessous.

1.4.1.1 Dispositions relatives aux objectifs énergétiques

1.4.1.1.1 Renforcement des objectifs en matière de développement des énergies renouvelables et réduction de la part du nucléaire dans le mix énergétique (art. 1er)

La part des énergies renouvelables doit représenter :

- 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 ;
- 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030.

Les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité en 2030.

La loi de 2015 indique également que la part du nucléaire dans la production d'électricité doit être ramenée à 50 % à l'horizon 2025. En novembre 2017, le ministre de la Transition écologique et solidaire a repoussé cet objectif à l'horizon 2030 voire 2035.

1.4.1.1.2 Mise en place d'une programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) 2016-2023 (art. 176)

Fixée par décret, la PPE établit les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental (art. 141-1 C. énergie). Elle contient notamment un volet relatif au développement de l'exploitation des énergies renouvelables (art. L. 141-3 C. énergie). Les consultations pour son élaboration sont engagées avant le 31 décembre 2015 (art. L. 141-12 C. énergie).

1.4.1.2 Dispositions relatives à l'investissement participatif (art. 111 et 119)

La possibilité est donnée de proposer aux personnes physiques, notamment riverains, et aux collectivités territoriales une part du capital des sociétés par actions portant des projets d'énergies renouvelables lors de leur constitution ou de leur évolution (art. L.314-27 C. énergie). Il est également possible de proposer à ces mêmes personnes de participer au financement du projet.

Ces offres ne constituent pas une offre au public. Un décret en Conseil d'Etat fixe les montants des offres, les valeurs nominales de titres, les catégories de titres et les catégories d'investisseurs au sens de l'article L. 411-1 du code monétaire et financier.

1.4.2 La loi pour la reconquête de la biodiversité

Publiée le mardi 9 août 2016 au Journal officiel, la loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages apporte les évolutions suivantes :

- des principes juridiques consolidés pour la biodiversité, la nature et les paysages (régime de réparation du préjudice écologique, objectif « zéro perte nette de biodiversité », principe de non-régression, principe de solidarité écologique) ;
- la création de l'Agence française pour la biodiversité ;
- la diffusion de la connaissance : les données issues des études d'impact seront versées dans l'inventaire du patrimoine naturel ;
- la stratégie nationale pour la biodiversité est inscrite dans le code de l'environnement. La séquence « éviter les atteintes à la biodiversité, à défaut les réduire et, en dernier recours, compenser les impacts résiduels » pour les projets d'aménagement est confortée ;
- la mise en place d'instance sociétales et d'expertise pour associer les acteurs aux débats sur la biodiversité au niveau national et régional ;
- la protection des espèces en danger, des espaces sensibles et de la qualité de l'environnement.

Retenons particulièrement que, dans le cadre d'un projet d'aménagement, les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction et doivent viser un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité. Elles doivent se traduire par une obligation de résultats et être effectives pendant toute la durée des atteintes.

1.4.3 Permis de construire

Avec le Décret n° 2009-1414 du 19 novembre 2009 relatif aux procédures administratives applicables à certains ouvrages de production d'électricité, sont désormais soumises à permis de construire les centrales solaires au sol dont la puissance crête est supérieure à 250 kilowatts.

Ce décret spécifie que « toutes les installations solaires au sol dont la puissance crête est supérieure à 250 kilowatts devront faire l'objet d'une étude d'impact (article R122-2 modifié par Décret n°2019-190 du 14 mars 2019 - art. 6, catégorie 30 du Code de l'Environnement) et d'une enquête publique (article R123-1 du Code de l'Environnement) ».

Développant une puissance supérieure à 250 kWc, le projet du Caussanel est soumis à l'obtention d'un permis de construire ainsi qu'à la réalisation d'une étude d'impact et d'une enquête publique.

1.4.4 L'étude d'impact

1.4.4.1 Généralités

Conformément à l'article L.122-1 du Code de l'environnement, « les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact ». Cette obligation résulte de l'article 2 de la Loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de l'environnement, et de son décret d'application du 12 octobre 1977 qui recense les aménagements, ouvrages et travaux soumis à de telles études d'impact sur l'environnement. Ce décret a été ensuite modifié, par de nombreux décrets, et codifié aux articles L.122-1 et s. du Code de l'environnement et R.122-1 et s. du même code.

1.4.4.2 Contenu de l'étude d'impact

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

L'étude d'impact comprend :

- un **résumé non technique** pouvant faire l'objet d'un document indépendant ;
- une **description du projet** avec en particulier des informations relatives à sa localisation, ses caractéristiques physiques, sa phase opérationnelle et aux types et quantités de résidus et d'émissions attendus ;
- une **description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement**, dénommée « scénario de référence », en particulier les facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet ;
- une **présentation des scénarios d'évolution du site** en présence et en l'absence de projet ;
- une **analyse des incidences notable que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement**. Cette description 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. Ces incidences (émission de polluants, bruit, risques pour la santé humaine, incidences sur le climat, etc.) sont en lien avec la construction, l'exploitation et le démantèlement du projet ;
- une **analyse des incidences négatives notables** du projet sur l'environnement résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accident ou de catastrophes majeurs ;
- une **description du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés** ;
- une **description des solutions de substitution** raisonnables examinées par le maître d'ouvrage et une indication des principales raisons du choix effectué ;
- les **mesures prévues** par le maître de l'ouvrage pour :
 - éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;

- 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.

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 évalués ; ainsi que, le cas échéant, d'une présentation des modalités de suivi de ces mesures ;

- une **présentation des méthodes de prévision ou des éléments probants** utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables du projet sur l'environnement ;
- les **noms, qualités et qualifications du ou des experts** qui ont préparé l'étude d'impact et les études qui ont contribué à sa réalisation.

Par ailleurs, l'étude d'impact tient notamment lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23 du code de l'environnement ainsi que d'étude préalable sur l'économie agricole si elle satisfait aux prescriptions de l'article D. 112-1-19 du code rural et de la pêche maritime.

Le tableau suivant montre la correspondance entre le contenu réglementaire de l'étude d'impact et les chapitres de la présente étude d'impact :

Tableau 2 : Correspondance entre le contenu réglementaire de l'étude d'impact et les chapitres de la présente étude

Contenu réglementaire - Article R.122-5 du code de l'environnement	Correspondance avec les chapitres de la présente étude d'impact
Résumé non technique	Fait l'objet d'un document indépendant
Noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études qui ont contribué à sa réalisation	Chapitre 1 - Préambule
Description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour l'évaluation des incidences	Chapitre 2 - Méthodes
Description du projet	Chapitre 3 - Description du projet
Description de l'état actuel de l'environnement	Chapitre 4 - Etat actuel de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés
Description des solutions de substitution raisonnables examinées et indication des principales raisons du choix effectué	Chapitre 5 - Choix du site et variantes d'implantation
Description des incidences notable que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement	Chapitre 6 - Incidences notables du projet sur l'environnement
Analyse de la vulnérabilité du projet face à des risques d'accident ou de catastrophes majeurs, description des incidences résultantes et mesures mises en place	Analyse répartie dans les chapitres 3, 6 et 8
Mesures prévues par le maître d'ouvrage	Chapitre 8 - Mesures et incidences résiduelles
Description du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés	Chapitre 9 - Incidences cumulées
Evaluation des incidences Natura 2000	Evaluation répartie dans les chapitres 4,6 et 8
Scénarios d'évolution du site en présence et en l'absence de projet	Chapitre 10- Scénarios d'évolution du site

La présente étude est complétée par deux autres chapitres :

Tableau 3 : Chapitres supplémentaires de la présente étude d'impact

Thématique	Correspondance avec les chapitres de la présente étude d'impact
Compatibilité et articulation du projet avec les documents de référence	Chapitre 7 - Compatibilité et articulation du projet avec les documents de référence
Annexes de l'étude d'impact	Chapitre 11 - Annexes

Le rapport d'expertises naturalistes réalisé par Nymphalis ainsi que les données ornithologiques brutes obtenues par l'expert indépendant Lionel Gilot, ayant contribué à l'élaboration de la présente étude d'impact, sont consultables en Annexes 2 et 3.

1.4.4.3 Avis de l'Autorité Environnementale et des collectivités territoriales et groupements associés

Afin d'aider à sa décision, l'autorité compétente pour autoriser le projet transmet pour avis l'étude d'impact à l'Autorité Environnementale ainsi qu'aux collectivités territoriales et à leurs groupements intéressés par le projet.

La notion de délivrance d'un avis par l'autorité de l'Etat compétente en matière d'environnement pour les projets soumis à étude d'impact est introduite dans la législation française par la loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005, portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement. Le décret n° 2009-496 du 30 avril 2009⁶ fixe le rôle cette autorité appelée également **Autorité Environnementale**⁷ : l'avis qu'elle émet sur l'étude d'impact des projets se prononce sur la qualité du document et sur la manière dont l'environnement est pris en compte par le projet.

Par deux décisions du 6 et du 28 décembre 2017, le Conseil d'Etat a annulé plusieurs dispositions du décret n°2016-519 du 28 avril 2016 portant réforme de l'autorité environnementale et du décret n°2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes. Le Conseil d'Etat annule ainsi des dispositions qui ont eu pour effet de maintenir ou de prévoir au sein du code de l'environnement que le préfet de région peut, pour certains projets, être à la fois l'autorité qui instruit une demande d'autorisation administrative et l'autorité environnementale qui émet un avis sur l'évaluation environnementale dudit projet (www.arnaudgossement.com).

Suite à ces décisions du Conseil d'Etat, un processus est en cours pour l'élaboration d'un nouveau décret portant réforme de l'Autorité Environnementale des projets et apportant diverses modifications aux codes de l'environnement, de la sécurité sociale et de l'urbanisme. Un projet de décret a ainsi été soumis à la participation du public par consultation du 06/07/2018 au 28/07/2018. L'un des enjeux de ce projet de décret est d'adopter une organisation de l'Autorité Environnementale qui soit conforme aux exigences européennes en termes de « séparation fonctionnelle » entre cette autorité et l'autorité décisionnaire. Cette nouvelle organisation favorisera la sécurité juridique indispensable aux projets sans alourdir ni ralentir les procédures. Le projet de décret prévoit que les avis sur les études d'impact qui étaient rendus par les préfets de région le seront désormais par les missions régionales d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable, comme c'est le cas depuis mai 2016 pour les plans et programmes (www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr).

L'avis des **collectivités territoriales et de leurs groupements associés**, visant également à se prononcer notamment sur l'étude d'impact, est quant à lui introduit dans la législation française par l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016⁸.

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 12 mai 2016, dès lors que l'Autorité Environnementale accuse réception du dossier d'étude d'impact complet, elle dispose d'un délai de trois mois pour émettre son avis. Au-delà de ce délai, il est considéré qu'aucune observation n'est émise.

Une fois ces avis reçus par l'autorité compétente, elle les transmet au maître d'ouvrage. Ces avis ou l'information relative à l'absence d'observations émises dans le délai imparti sont également joints au dossier d'enquête publique afin d'éclairer le public sur la manière dont le maître d'ouvrage a pris en compte les enjeux environnementaux.

Il est à noter qu'en complément des avis mentionnés ci-avant, l'autorité compétente pour autoriser le projet s'appuie sur les conclusions de l'enquête publique et, le cas échéant, sur les consultations transfrontalières réalisées.

1.4.5 L'enquête publique

Une fois la demande de permis de construire déposée, la phase d'enquête publique entre dans le processus d'instruction du dossier suite à la réception des avis de l'Autorité Environnementale et des collectivités territoriales ainsi qu'aux retours des avis conformes nécessaires pour assurer la continuité de la procédure. Cette enquête a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement mentionnées à l'article L.123-2 du code de l'environnement. Les observations et propositions recueillies au cours de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision (article L.123-1 du code de l'environnement).

La durée de l'enquête publique ne peut être inférieure à trente jours pour les projets faisant l'objet d'une évaluation environnementale. Par décision motivée, le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête peut prolonger l'enquête pour une durée maximale de quinze jours, notamment lorsqu'il décide d'organiser une réunion d'information et d'échange avec le public durant cette période de prolongation de l'enquête (article L.123-9 du code de l'environnement).

Le public doit être informé de la tenue de l'enquête au moins quinze jours avant son ouverture et durant celle-ci, et ce par voie dématérialisée et par voie d'affichage sur le ou les lieux concernés par l'enquête, ainsi que, selon l'importance et la nature du projet, plan ou programme, par voie de publication locale. Le dossier d'enquête publique est mis en ligne pendant toute la durée de l'enquête. Il reste consultable, pendant cette même durée, sur support papier en un ou plusieurs lieux déterminés dès l'ouverture de l'enquête publique. Un accès gratuit au dossier est également garanti par un ou plusieurs postes informatiques dans un lieu ouvert au public.

Pendant l'enquête publique, si la personne responsable du projet estime nécessaire d'apporter à celui-ci ou à l'étude d'impact des modifications substantielles, l'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête peut, après avoir entendu le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête, suspendre l'enquête pendant une durée maximale de six mois. Cette possibilité de suspension ne peut être utilisée qu'une seule fois. Pendant ce délai, le nouveau projet accompagné de l'étude d'impact intégrant ces modifications est transmis pour avis à l'Autorité Environnementale ainsi qu'aux collectivités territoriales et à leurs groupements. À l'issue de ce délai et après que le public ait été informé des modifications apportées, l'enquête est prolongée d'une durée d'au moins trente jours.

Si, suite aux conclusions du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête, la personne responsable du projet estime souhaitable d'apporter à celui-ci des changements qui en modifient l'économie générale, elle peut demander à l'autorité organisatrice d'ouvrir une enquête complémentaire portant sur les avantages et inconvénients de ces modifications pour le projet et pour l'environnement.

Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête rend son rapport et ses conclusions motivées dans un délai de trente jours à compter de la fin de l'enquête. Le rapport doit faire état des observations et propositions qui ont été produites pendant la durée de l'enquête ainsi que des réponses éventuelles du maître d'ouvrage. Le rapport et les conclusions motivées sont rendus publics par voie dématérialisée sur le site internet de l'enquête publique et sur le lieu où ils peuvent être consultés sur support papier.

⁶ Décret n°2009-496 du 30 avril 2009 relatif à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement prévue aux articles L. 122-1 et L. 122-7 du code de l'environnement.

⁷ Cf. circulaire du 3 septembre 2009 relative à la préparation de l'avis de l'Autorité Environnementale

⁸ Ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes

1.4.6 Appels d'offre de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE)

A ce jour, le prix de l'électricité sur le marché reste très fluctuant et il ne permet pas à lui seul la viabilité économique d'un projet de centrale photovoltaïque. C'est pourquoi un système d'appel d'offres a été instauré par le gouvernement afin d'encourager le développement de la filière. La Commission de Régulation de l'Energie (CRE) est en charge de l'instruction des dossiers déposés par les opérateurs candidats. Ces derniers proposent eux-mêmes un tarif d'achat de l'électricité qui sera produite par l'installation projetée. Tous les projets du territoire national sont ainsi mis en concurrence. Le principal critère de notation est le prix du kWh ; les projets présentant le prix du kWh le moins cher sont ainsi les mieux notés. Les autres critères de notation concernent les aspects suivants : environnement et impact carbone.

Aucun appel d'offres n'existe à l'heure actuelle concernant la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir d'énergie solaire photovoltaïque.

Le dernier appel d'offre s'est achevé en juin 2019. Son cahier des charges avait été publié le 24 août 2016 et il prévoyait 6 périodes de candidatures échelonnées tous les 6 mois entre février 2017 et juin 2019.

A titre d'information, sont présentées dans l'encart ci-dessous les ambitions du dernier appel d'offres.

AMBITIONS DU QUATRIEME APPEL D'OFFRES DE LA CRE SUR LE PHOTOVOLTAÏQUE

Le plan d'action en faveur des énergies renouvelables de la France prévoit de porter à au moins 23 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie à l'horizon 2020, grâce à une augmentation de 20 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) de la production annuelle d'énergie renouvelable.

Afin de répondre à ces objectifs, le système de soutien au développement de l'électricité photovoltaïque est basé sur un système de tarifs d'achat ajustables chaque trimestre pour les projets de moins de 100 kWc et sur un système d'appels d'offres pour les projets de plus de 100 kWc.

Le présent appel d'offres porte sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire, situées en France métropolitaine continentale.

Les installations sont réparties en familles ainsi définies :

- ✓ **Famille 1** : installations photovoltaïques au sol de puissance strictement supérieure à 5 MWc et inférieure ou égale à 30 MWc ;
- ✓ **Famille 2** : installations photovoltaïques (ou autre installation de production d'électricité à partir de l'énergie solaire) au sol de puissance strictement supérieure à 500 kWc et inférieure ou égale à 5 MWc ;
- ✓ **Famille 3** : installations photovoltaïques sur ombrières de parking de puissance strictement supérieure à 500kWc et inférieure ou égale à 10 MWc.

Le projet du Caussanel, développant une puissance de 7,19 MWc, appartient à la famille 1.

1.4.7 Spécificités liées au milieu naturel

1.4.7.1 Evaluation d'incidences Natura 2000

Conformément au I de l'article L.414-4 du code de l'environnement, « 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 des incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après « Evaluation des incidences Natura 2000 » :

- 1° Les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, sont applicables à leur réalisation ;
- 2° Les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations ;
- 3° Les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage ».

L'article R.414-19 dresse la liste de ces documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions devant faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites

Natura 2000 parmi lesquelles figurent « les projets soumis à évaluation environnementale au titre du tableau annexé à l'article R.122-2 » du code de l'environnement.

L'évaluation des incidences constitue une obligation, que le territoire couvert par le projet ou que sa localisation géographique « soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000 » (II du R.414-19).

L'évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence. Son contenu est fixé par l'article R.414-23 du code de l'environnement ; il comporte :

- une présentation simplifiée du projet accompagné d'une carte permettant de localiser le site d'implantation et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par des impacts liés au projet ;
- un plan de situation détaillé si le site du projet concerne un périmètre Natura 2000 ;
- un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000. Dans l'affirmative, la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés devra être jointe et justifiée ;
- en cas d'incidences potentielles sur un ou plusieurs sites Natura 2000, le dossier d'évaluation devra analyser les impacts du projet, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites ;
- en cas d'impacts significatifs avérés, l'évaluation des incidences présentera les mesures d'évitement et de réduction mises en place. Si des impacts significatifs subsistent malgré ces mesures, l'évaluation exposera les solutions alternatives envisageables et les raisons ayant mené au projet retenu, les mesures compensatoires mise en place ainsi que l'estimation des dépenses et les modalités de prise en charge de ces mesures compensatoires.

Dans le cadre du présent projet, aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel relevant de la réglementation Natura 2000 n'est situé dans l'aire d'étude immédiate ni à moins de 5 km de distance du projet. Le site Natura 2000 le plus proche est la Zone de Protection Spéciale « Piège et collines du Lauragais » située à 8,3 km du projet.

La présente étude d'impact intègre les éléments exigés par l'article R.414-23 du code de l'environnement.

1.4.7.2 Espèces protégées potentiellement impactées

L'article L. 411-1 du Code de l'environnement prévoit un système de protection stricte d'espèces de faune et de flore sauvages dont les listes sont fixées par arrêté ministériel.

Sont ainsi établies comme règles impératives des interdictions d'activités portant sur les spécimens, les sites de reproduction et les aires de repos de ces espèces, telles en particulier l'interdiction de les détruire, de les capturer, de les transporter, de les perturber intentionnellement ou de les commercialiser. Le non-respect de ces règles fait l'objet des sanctions pénales prévues à l'article L. 415-3 du code de l'environnement.

Ces interdictions doivent permettre la conduite des activités et des projets d'aménagements et d'infrastructures conçus et menés à bien sans porter atteinte aux espèces de faune et de flore sauvages et à leurs habitats. Cette réglementation doit donc conduire à ce que les activités et projets évitent (grâce à la réalisation de variantes sans impact et à l'application de mesures d'évitement) de se heurter aux interdictions fixées pour la protection des espèces de faune et de flore sauvages.

Certains impacts sur les aires de repos et les sites de reproduction peuvent être jugés acceptables, notamment dans la mesure où le bon fonctionnement des cycles biologiques des espèces considérées à l'échelle locale et à une échelle plus large ne sont pas remis en cause. Le projet respecte alors les interdictions de destruction, d'altération ou de dégradation des sites de reproduction et des aires de repos et ne doit pas faire l'objet d'une demande de dérogation.

Si une destruction d'individu d'espèce est prévue par le projet, ou si l'impact sur les aires de repos et les sites de reproduction est jugé notable, une demande de dérogation à la protection stricte des espèces protégées au titre de la réglementation française est alors nécessaire.

Concernant le projet du Caussanel, au vu des impacts attendus du projet sur les espèces protégées et des mesures prises pour supprimer, réduire ou compenser ces impacts, aucune dérogation pour destruction d'espèces protégées ne devrait être sollicitée auprès des services compétents.

1.4.8 Etude préalable sur l'économie agricole

Le Décret n° 20161190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime impose la réalisation d'une étude préalable sur l'économie agricole pour les projets soumis à étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R.122-2 du code de l'environnement et répondant aux conditions suivantes :

- dont l'emprise est située en tout ou partie :
 - soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L.311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;
 - soit sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;
 - soit, en l'absence de document d'urbanisme, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;
- dont la surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées aux alinéas précédents est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares. Le Préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés.

L'occupation du sol du territoire de Saint-Paulet est régie par une Carte Communale (CC) toutefois aucune activité agricole n'est en cours ni n'a été menée dans les cinq dernières années sur le site. Dès lors, le projet de parc photovoltaïque du Caussanel n'est pas concerné par ce décret.

En outre, précisons qu'une centrale photovoltaïque au sol n'est pas une installation industrielle classée (ce type d'installation ne fait pas partie de la Nomenclature desdits établissements).

1.4.9 Autorisation de défrichement et Espaces Boisés Classés

Le terme de défrichement concerne « toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière » et « toute opération volontaire entraînant indirectement et à terme les mêmes conséquences, sauf si elle est entreprise en application d'une servitude d'utilité publique. » (article L.341-1 du code forestier (nouveau)).

Comme l'indique l'article L.341-3, « nul ne peut user du droit de défricher ses bois et forêts sans avoir préalablement obtenu une autorisation ». Certaines exceptions existent néanmoins : elles sont définies par l'article L.342-1 qui mentionne notamment les défrichements « dans les bois et forêts de superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares, fixé par département ou partie de département par le représentant de l'Etat, sauf s'ils font partie d'un autre bois dont la superficie, ajoutée à la leur, atteint ou dépasse ce seuil ».

Au vu des milieux non boisés qui occupent le site de l'ancienne carrière, la réalisation du projet photovoltaïque du Caussanel ne nécessitera aucune opération de défrichement.

Ainsi, le projet du Caussanel ne fait l'objet d'aucune demande d'autorisation de défrichement.

1.4.10 L'autorisation d'exploiter au titre de l'article L.311-1 du code de l'énergie

Sous réserve de l'article L. 311-6 du code de l'énergie, l'exploitation de toute nouvelle installation de production d'électricité est subordonnée à l'obtention d'une autorisation administrative.

En application du premier alinéa de l'article L. 311-6 et de l'article R.311-2 du même code, les installations utilisant l'énergie radiative du soleil sont réputées autorisées dès lors que la puissance électrique installée est inférieure ou égale à 50 MWc. Au-delà de ce seuil, ces installations doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation en application du décret n° 2016-687⁹.

Avec une puissance de 7,19 MWc, le projet photovoltaïque du Caussanel bénéficiera donc, le cas échéant, d'une autorisation tacite d'exploiter au titre du code de l'énergie.

1.5 Conclusion

Cadre réglementaire - Synthèse

L'Accord de Paris signé lors de la COP21 montre la volonté des Etats signataires de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre pour lutter contre le changement climatique.

La France a fait le choix d'un développement raisonné et encadré des énergies renouvelables, incluant l'énergie photovoltaïque.

La présente étude d'impact est réalisée dans le cadre réglementaire en vigueur et concerne l'installation d'une centrale photovoltaïque sur la commune de Saint-Paulet, au sein du territoire du Lauragais dans le département de l'Aude.

Cette étude appréhende l'environnement dans sa globalité (ressources, biodiversité, risques naturels ou technologiques, climat, énergie, patrimoine, aménagement et gestion du territoire, etc.) et permet d'apporter une transparence des choix décisionnels notamment pour l'information et la participation du public.

⁹ Décret n° 2016-687 du 27 mai 2016 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité, NOR: DEVR1530865D

2 METHODES

L'étude d'impact doit présenter: « une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement. ».

Décrire les principes de réalisation de l'étude d'impact et des différentes expertises

2.1	AIRES D'ETUDES.....	19
2.2	METHODOLOGIE GENERALE DE L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	21
	2.2.1 Généralités.....	21
	2.2.2 Caractérisation de l'état actuel de l'environnement	21
	2.2.3 Détermination des incidences	22
	2.2.4 Analyse des difficultés rencontrées	22
2.3	METHODOLOGIE DE L'EXPERTISE PAYSAGERE ET PATRIMONIALE.....	23
2.4	METHODOLOGIE DES EXPERTISES NATURALISTES	24
	2.4.1 Aires d'études naturalistes.....	24
	2.4.2 Calendrier des inventaires et experts	24
	2.4.3 Méthodes d'inventaire du milieu naturel	25
	2.4.4 Méthodes d'analyse des enjeux liés au milieu naturel	27
	2.4.5 Evaluation des incidences sur le milieu naturel du projet.....	29

2.1 Aires d'études

Comme le précise la législation, une étude d'impact doit analyser finement les effets du projet sur son environnement.

Ces effets sont susceptibles de concerner un territoire variable selon les enjeux considérés. Dans le cadre du projet de centrale photovoltaïque du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet, deux aires d'étude ont été définies en plus du site envisagé pour l'implantation du projet, lui-même qualifié d'aire d'étude immédiate.

Les limites de ces aires d'étude, notamment définies sur la base de critères paysagers, correspondent globalement à des cercles concentriques de 5 km et 3 km organisés autour de ce site d'implantation. La liste suivante et les cartes ci-après présentent ces aires d'étude ainsi que le site d'implantation envisagé :

- **L'aire d'étude éloignée (AEE)** : elle s'étend sur environ 5 km autour du site d'implantation retenu pour prendre notamment en compte les potentiels impacts visuels. Elle permet de localiser le projet dans son environnement large. A cette échelle, il s'agit aussi de connaître les éventuelles co-visibilités et inter-visibilités importantes du projet avec les éléments du patrimoine réglementé et du patrimoine touristique ou culturel non protégé les plus représentatifs. L'objectif est de recenser les sites d'intérêt paysager, les lieux de fréquentation et les grands axes de déplacement depuis lesquels le projet pourra être perçu. Son périmètre est affiné sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (vallées, lignes de crêtes, patrimoine).

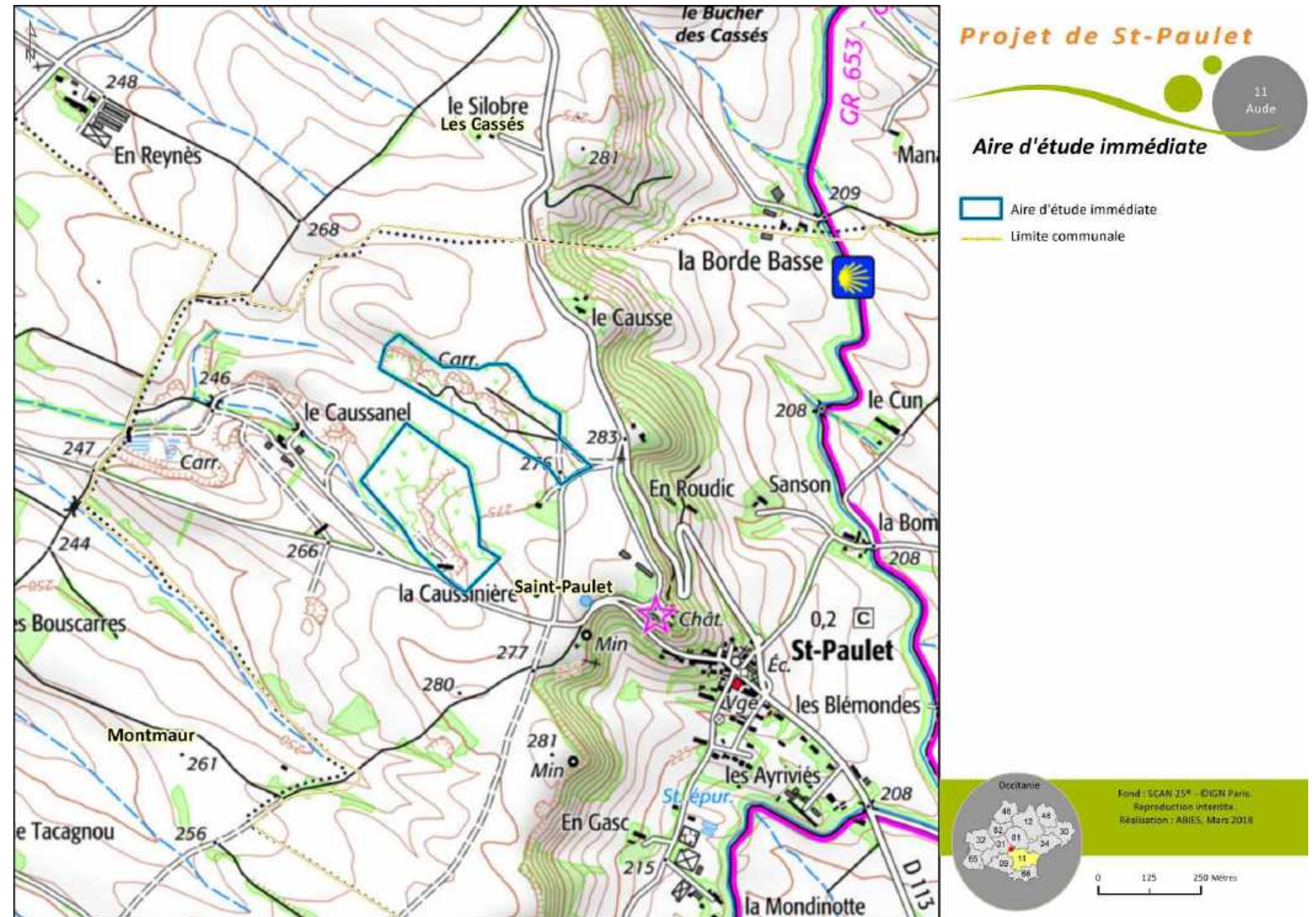
Dans le cadre du projet photovoltaïque du Caussanel, l'aire d'étude éloignée a été adaptée principalement en fonction du relief, de la configuration des tracés routiers, de l'habitat et de quelques bois. Son périmètre a ainsi été étendu au nord-ouest pour tenir compte des visibilités potentielles depuis le bourg de Vaux et depuis l'axe routier D 622, et au sud-est afin d'intégrer les lieux de vie d'Airoux, de Souilhe et de St-Laurent. Les quelques petits ajustements supplémentaires correspondent à l'inclusion de petits hameaux situés sur le périmètre des 5 km et à l'adaptation en fonction du relief.

- **L'aire d'étude rapprochée (AER)** : elle s'étend sur environ 3 km autour de l'aire d'étude immédiate. Elle permet de localiser le projet dans son environnement proche. Elle correspond à la zone de composition paysagère, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers.

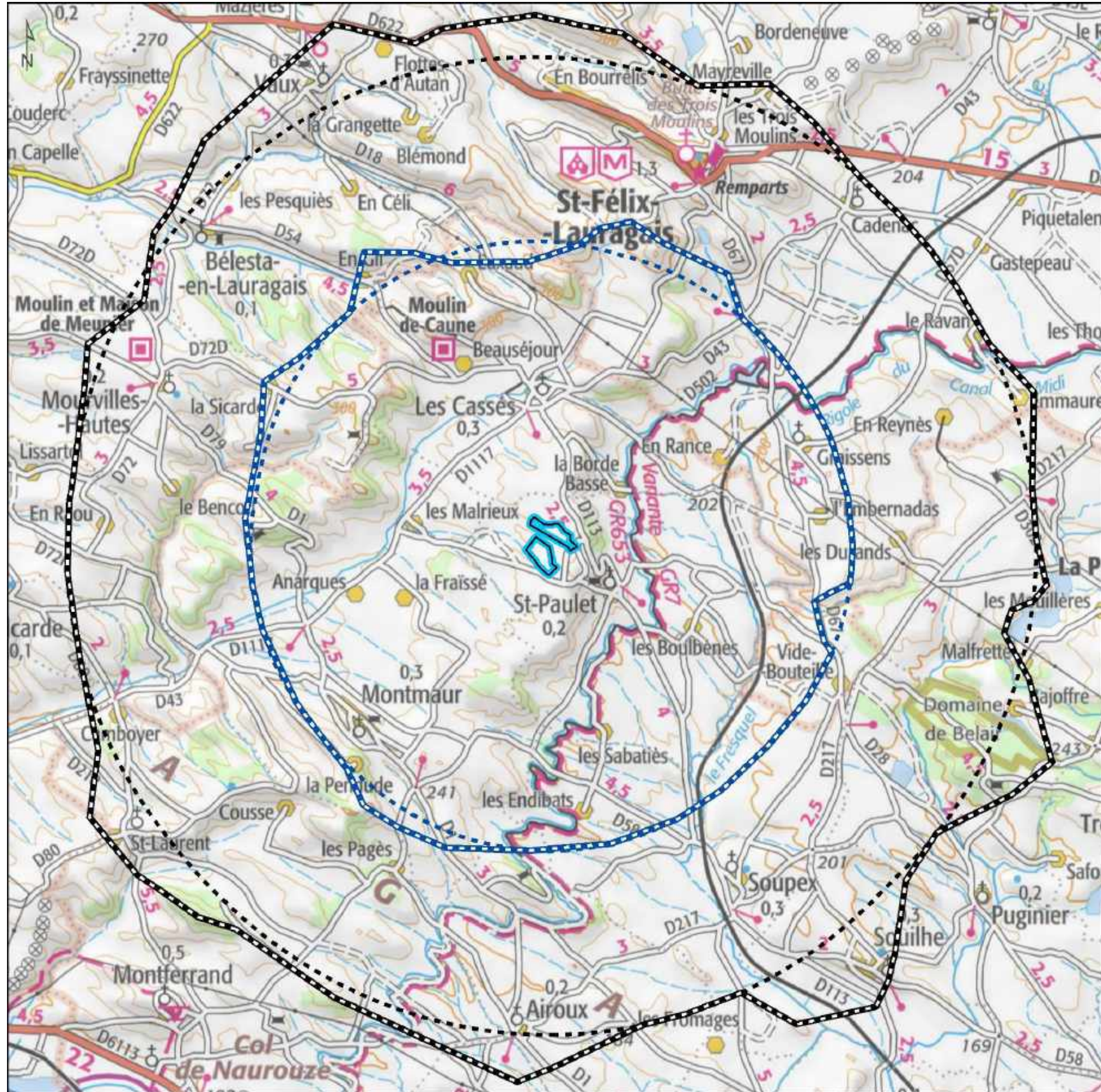
Dans le cadre du projet solaire du Caussanel, l'aire d'étude rapprochée est adaptée en fonction de la topographie. Elle a été ajustée au nord-ouest et au sud-ouest afin de correspondre à la ligne de crête des cuestas de St-Félix et à l'est afin de suivre le tracé de la route D67.

- **L'aire d'étude immédiate (AEI)** : elle correspond à la zone où sont envisagées les différentes variantes du projet de parc photovoltaïque. L'ensemble des thématiques abordées dans la présente étude d'impact ont été analysées à minima au sein de l'aire d'étude immédiate.

La carte suivante présente l'aire d'étude immédiate (ou aire d'implantation possible) tandis que celle en page suivante délimite les trois aires d'étude.








Carte 2 : Présentation de l'aire d'étude immédiate (ou aire d'implantation possible) du projet photovoltaïque du Caussanel (Abies)

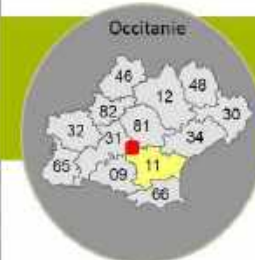


Projet de St-Paulet

11
Aude

Aires d'étude paysagères

-  Aire d'implantation possible
-  Rayon de 3 km autour de l'aire d'implantation possible
-  Aire d'étude rapprochée
-  Rayon de 5 km autour de l'aire d'implantation possible
-  Aire d'étude éloignée



Fond : Scan100® - ©IGN Paris.
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, Juillet 2018



Carte 3 : Présentation des aires d'étude paysagères du projet photovoltaïque du Caussanel (Abies)

2.2 Méthodologie générale de l'étude d'impact sur l'environnement

2.2.1 Généralités

L'étude d'impact sur l'environnement du projet de parc photovoltaïque du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet, a été réalisée conformément à la réglementation en vigueur, en particulier le décret du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes.

Les principes de proportionnalité, de transparence et d'itération y ont été appliqués. C'est pourquoi les thèmes liés au paysage et aux milieux naturels ont été principalement développés. Il s'agit en effet des principaux thèmes potentiellement concernés par les incidences reconnues d'un parc photovoltaïque sur l'environnement. Ces thèmes font à ce titre l'objet d'expertises précises, dont la méthodologie est explicitée ci-après. Les autres thématiques sont abordées plus succinctement, sauf en cas d'enjeux particuliers connus.

Plus généralement, notre action a concerné différentes étapes de la définition du projet : inventaire des contraintes environnementales et réglementaires (consultation des Services de l'État, analyse bibliographique), expertises sur site, etc. Ces différentes étapes ont été ponctuées par des visites de terrain et des entretiens avec des personnes impliquées dans le projet ou les problématiques environnementales liées. De telles interventions en amont ont permis d'intégrer les contraintes environnementales dès les premières phases de définition et de conception du projet.

Cette étude d'impact a été menée en étroite collaboration avec Valeco, société porteuse du projet, sous la forme de nombreux entretiens et échanges.

2.2.2 Caractérisation de l'état actuel de l'environnement

2.2.2.1 Le recueil des données

L'analyse de l'état initial s'appuie sur un recueil de données effectué *via* les ressources officielles disponibles en ligne ou la consultation d'organismes de référence par courriers et e-mails. Le tableau suivant présente les principales sources de données utilisées pour établir l'état actuel du site photovoltaïque du Caussanel.

Tableau 4 : Sources des données de l'état actuel (Abies)

Thématiques	Sources des données
Géologie, pédologie, hydrogéologie	Notices géologiques du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) Site internet INFOTERRE : Visualiseur de données du BRGM
Hydrologie	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) en vigueur Site internet de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée
Risques majeurs	Site internet Géorisques : données officielles sur les risques naturels et technologiques Dossier Départemental des Risques Majeurs de l'Aude
Climatologie	Fiche climatologique de Météo France Base de données en ligne Météorage
Contexte socio-économique	Base de données, statistiques locales de l'INSEE

Thématiques	Sources des données
Agriculture	Recensement Agreste 2010 Institut National de l'Origine et de la qualité (INAO)
Tourisme, loisirs	Site internet de l'Office du tourisme de la Communauté de Communes de Castelnaudary Lauragais Audois Agence de développement touristique de l'Aude (consultation directe)
Servitudes et contraintes diverses	Consultation des services gestionnaires des réseaux hertziens, de la Direction générale de l'Aviation Civile, du SGAMI Sud, de l'Agence Régionale de Santé, de la Direction Départementale des Territoires, de la Direction Régionale des Affaires Culturelles.

2.2.2.2 La définition des enjeux et des sensibilités

L'analyse de l'état actuel de l'environnement a notamment pour objectif de hiérarchiser les enjeux environnementaux en prenant en compte les spécificités locales du territoire. L'identification et la hiérarchisation des enjeux se font sur la base de critères objectifs mis en évidence au cours de la définition de l'état actuel (par exemple la qualité des ressources en eau), ainsi **les enjeux sont indépendants du projet considéré**.

La définition de l'enjeu s'appuie généralement sur trois paramètres :

- la **valeur de l'élément**, prenant en compte des critères tels que la rareté, l'originalité, la diversité et la qualité ;
- la **localisation** qui correspond à la présence de l'enjeu par rapport aux différents périmètres de l'aire d'étude ;
- l'**évolution** de l'élément dans le temps, se basant sur les tendances d'évolutions (amélioration, régression).

Les enjeux identifiés sont ensuite confrontés aux effets potentiels de l'aménagement prévu ; dans le cas présent un parc photovoltaïque ; afin de déterminer les **sensibilités environnementales**. Cette sensibilité traduira alors le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur d'un enjeu du fait de la réalisation du projet. Elle est donc la résultante du croisement entre la valeur de l'enjeu et celle de l'effet potentiel de l'aménagement prévu sur l'enjeu.

L'échelle d'évaluation des enjeux et des sensibilités utilisée dans la présente étude d'impact est présentée ci-dessous :

Tableau 5 : Echelle d'évaluation des enjeux et des sensibilités (Abies)

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort
-----------------	-------------	--------	--------	------

A l'issue de l'analyse de l'état actuel, une **synthèse des sensibilités** du site permet de traduire les espaces de l'aire d'étude immédiate qui s'avèrent contraignants d'un point de vue environnemental, et ceux qui se prêtent favorablement à l'accueil de l'aménagement projeté et sur lesquels devront se faire prioritairement les recherches d'implantation.

2.2.3 Détermination des incidences

La détermination des incidences (ou impacts) repose principalement sur le retour d'expériences d'Abies suite à de nombreux suivis de chantiers photovoltaïques et sur l'expérience de terrain des différents experts sollicités dans le cadre de la présente étude.

L'incidence peut se définir comme la résultante d'une contextualisation de l'effet sur les sensibilités environnementales définies dans l'état actuel de l'environnement pour les différentes phases du projet (travaux de construction, exploitation/maintenance, démantèlement). Il est caractérisé par quatre paramètres :

- **le risque d'occurrence** : il correspond à la probabilité que l'effet se produise. Par exemple, les émissions sonores pendant la phase travaux ont un risque certain de se produire. Au contraire, une pollution accidentelle a peu de risque de se produire et peut donc être qualifiée de faible ;
- **la durée** : un effet peut être qualifié de temporaire ou de permanent. Un effet temporaire peut s'échelonner sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité. Par contre, un effet permanent a souvent un caractère d'irréversibilité de façon définitive ou sur un très long terme. Bien souvent, les effets en phase construction sont considérés comme temporaires alors que ceux en phase exploitation sont permanents ;
- **l'étendue** : elle correspond à l'ampleur spatiale de la modification de l'élément affecté définie par les périmètres d'étude ;
- **l'intensité** : elle est fonction de l'ampleur des modifications sur l'élément du milieu concerné par une activité du projet, ou encore de l'ampleur des perturbations qui en découlent et de son caractère direct ou indirect.

L'échelle de quantification des incidences utilisée dans la présente étude d'impact est présentée ci-dessous :

Tableau 6 : Echelle d'évaluation des incidences (Abies)

Positif	Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort
---------	-----------------	-------------	--------	--------	------

L'incidence est qualifiée de **Fort** quand celle-ci est liée à des modifications très importantes d'un élément (destruction ou altération d'une population entière ou d'un habitat, usage fonctionnel et sécuritaire d'un élément sérieusement compromis).

L'incidence est qualifiée de **Modérée** quand elle engendre des perturbations perceptibles sur l'utilisation d'un élément ou de ses caractéristiques, mais pas de manière à les réduire complètement et irréversiblement.

L'incidence est qualifiée de **Faible** quand elle ne provoque que de faibles modifications pour l'élément visé, ne remettant pas en cause son utilisation ou ses caractéristiques.

L'incidence est qualifiée de **Très faible** quand ses effets sont à peine perceptibles sur l'élément visé et ne remettent nullement en cause son utilisation ou ses caractéristiques.

L'incidence est qualifiée de **Nulle / Négligeable** lorsqu'aucun effet n'est à attendre sur la sensibilité environnementale identifiée dans l'état initial.

L'incidence est qualifiée de **Positive** quand les effets du projet contribuent à améliorer positivement l'élément visé.

2.2.4 Analyse des difficultés rencontrées

D'après le MEDDTL et son « Guide de l'étude d'impact - Installations photovoltaïques au sol », la présente partie doit signaler les difficultés qui sont apparues notamment lors de la collecte des informations, lors de leur analyse et de leur traitement ou lors de l'établissement du diagnostic d'ensemble, telles que des lacunes dans la connaissance scientifique et technique, des situations particulières, une absence de modèle de référence, etc.

Les difficultés d'évaluation rencontrées sont substantielles, elles sont présentées ci-après partie par partie.

2.2.4.1 Méthodologie de réalisation de l'Etude d'Impact

L'étude d'impact est une analyse technique et scientifique. Elle permet d'envisager, avant que le projet ne soit construit et exploité, les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement. La démarche d'étude d'impact doit débiter le plus en amont possible du projet, tout en étant continue, progressive, sélective et itérative :

- la continuité doit être assurée aux différents stades du projet, ce qui signifie que la démarche d'étude doit accompagner la démarche projet ;
- la progressivité signifie que l'étude d'impact n'exige pas, dès les étapes préliminaires, d'analyser l'ensemble des données dans le moindre détail. La précision augmente au fur et à mesure des phases successives de l'étude ;
- la sélectivité s'impose face à la complexité des critères environnementaux et de leurs interactions. L'étude d'impact ne prétend pas les étudier de manière exhaustive, mais recherche plutôt les enjeux environnementaux les plus importants vis-à-vis du projet ;
- les trois notions précédentes appellent celle d'itération qui consiste à vérifier la pertinence des choix antérieurs. L'apparition d'un nouveau problème, l'approfondissement d'un aspect du projet peuvent ainsi remettre en question un choix et nécessiter une nouvelle boucle d'évaluation.

Par ailleurs, il est également nécessaire de préciser que si certaines méthodes utilisées dans l'étude d'impact sont objectives, d'autres offrent une certaine subjectivité (analyse paysagère notamment).

2.2.4.2 Difficultés rencontrées lors de la réalisation de l'état actuel de l'environnement

Suite à la consultation des services de l'Etat, certains courriers sont restés sans suite malgré des relances.

Concernant le volet « **Paysage et Patrimoine** », du fait de la non-disponibilité de coordonnées GPS et de localisation précise des monuments historiques, que ce soit sur la base Mérimée ou sur le site CARMEN de la DREAL, il existe parfois une certaine part d'imprécision dans la localisation des monuments historiques. Cependant elle ne remet pas en cause le diagnostic, à l'exception du monument historique le plus proche localisé à moins de 500 m de l'aire d'étude immédiate (Croix discoïdale de Saint-Paulet). D'après la base Mérimée, ce bien serait situé sur le pilier d'entrée (côté gauche) de l'ancien cimetière du château de Saint-Paulet. Or, après de multiples recherches de terrain et auprès des services de l'Etat (ABF, UDAP), de la Mairie et du propriétaire du château, la croix semble avoir été perdue ou détruite. L'absence de la croix remet en cause le diagnostic patrimonial et ne nous permet donc pas de qualifier la visibilité, la sensibilité et l'impact depuis ce bien.

L'analyse paysagère du projet photovoltaïque du Caussanel s'appuie sur une étude préalable de visibilité potentielle. Cette dernière est réalisée à partir d'un calcul de visibilité théorique répondant à la logique « on voit - on voit pas ». Cette approche dichotomique ne différencie pas une visibilité proche et/ou complète sur l'aménagement d'une visibilité lointaine et/ou partielle.

Par ailleurs, le logiciel utilisé est conçu à la base pour des études éoliennes. Les modèles de base proposés par le logiciel correspondent en effet à des éoliennes et non à des panneaux photovoltaïques. Dans le cas d'un projet de centrale photovoltaïque, nous assimilons donc l'ensemble de l'aire d'étude immédiate à des objets d'une hauteur de 4 m, ce qui correspond à la hauteur maximale des installations du projet. Les résultats obtenus à partir des informations fournies maximisent donc la visibilité potentielle du projet.

Enfin, seules les grandes masses boisées identifiées par la base de données Corine Land Cover et la topographie (avec un pas de précision de 75 m) sont prises en compte dans le calcul de manière à les intégrer en tant qu'obstacles visuels. Le calcul de la visibilité permet donc de mettre en avant les secteurs depuis lesquels le projet photovoltaïque est susceptible d'être visible si l'on considère uniquement ces deux paramètres. Cependant, ni la trame bocagère ni la trame du bâti ne sont prises en compte dans le calcul. In fine, il s'agit donc d'une analyse théorique qui tend à surestimer les visibilité potentielle. Les observations de terrain du paysagiste viennent compléter cette analyse et ainsi infirmer ou confirmer ces visibilité.

En ce qui concerne la réalisation de l'état initial **écologique** du site, aucune difficulté d'ordre technique ou scientifique n'est à relever. Les inventaires réalisés couvrent la saison (printemps et été) la plus favorable à la détection des espèces patrimoniales potentielles du secteur biogéographique considéré. A l'aune de la qualité médiocre du site en termes de naturalité, ils sont jugés suffisants pour établir une liste assez complète des espèces présentant un enjeu local notable.

2.2.4.3 Difficultés rencontrées lors de la réalisation de l'évaluation des incidences du projet

L'évaluation des incidences consiste à décrire, le plus objectivement possible, les conséquences du projet considéré sur l'environnement.

L'expert doit toujours prendre position et formuler un avis sur l'évaluation des incidences qu'il propose. Il doit indiquer les éléments sur lesquels il fonde cette appréciation, afin que les lecteurs puissent juger la pertinence de son analyse.

L'autre difficulté réside dans l'absence d'outils permettant de modéliser les incidences d'un type d'aménagement donné. Dans l'état actuel des connaissances, ce type d'outil théorique fait défaut et l'évaluation des incidences d'un aménagement reste un exercice en partie subjectif.

Une autre contrainte dans le cadre de projets de centrale photovoltaïque au sol est le peu de références bibliographiques disponibles à l'heure actuelle. En effet, si les suivis de parcs éoliens, les guides et ouvrages sur les impacts de l'éolien se font de plus en plus nombreux, les centrales photovoltaïques bénéficient de moins de retours d'expérience.

Selon le site privé www.pvresources.com, la plus grande centrale photovoltaïque au sol est celle de Gadivemula en Inde, avec 1 000 MW. La plus grande centrale photovoltaïque installée en Europe est celle de Cestas en France (département de la Gironde), dont les 300 MW lui confèrent la 10^{ème} place mondiale. Ces grandes centrales ont été construites ces deux dernières années et le retour d'expériences dont nous disposons est donc peu important, mais la tendance récente est à l'amélioration continue des connaissances.

Ainsi, un document traduit « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - l'exemple allemand » a été édité par le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) en Janvier 2009.

En avril 2011, le MEDDTL a élaboré un guide spécifique à la France « Guide de l'étude d'impact - Installations photovoltaïques au sol ».

Le guide français a « vocation à aider les acteurs de la filière photovoltaïque à réaliser des études d'impact de qualité, en fournissant des recommandations qui ne constituent pas pour autant des obligations ». A l'heure actuelle, ces guides servent de référence en matière d'évaluation d'impacts de centrales photovoltaïques au sol.

Ce manque relatif de références et de recul sur les centrales photovoltaïques constitue une difficulté dans l'évaluation des impacts de tels aménagements. Toutefois, l'expérience de notre bureau d'études et l'interrogation du maître d'ouvrage ont permis de bien apprécier la nature des travaux et le fonctionnement des installations.

Le bureau d'études Abies dispose de sa propre expérience avec la réalisation de plus d'une dizaine de suivis environnementaux de chantier de centrales photovoltaïques au sol (Aude, Bouches-du-Rhône, Cantal, Corrèze, Haute-Garonne, Hérault et Landes) ainsi que des suivis sur plusieurs années de centrales en fonctionnement. Tous ces suivis sont autant de retours d'expérience concernant les interactions de ce type d'aménagement avec l'environnement. Ils incluent entre autres le suivi de la centrale de Gabardan, commune de Losse (40), 3^{ème} plus grande centrale photovoltaïque en France, dont Abies a également réalisé l'étude d'impact sur l'environnement (suivi annuel depuis son entrée en fonctionnement en 2011).

L'analyse des incidences cumulées a été réalisée à partir des avis de l'Autorité Environnementale disponibles pour les projets d'aménagement de l'aire d'étude éloignée. Les informations concernant ces différents projets restent néanmoins parcellaires quant à leurs impacts environnementaux.

2.2.4.4 Difficultés rencontrées lors de la description des mesures du projet

L'estimation des dépenses correspondantes aux mesures préconisées est donnée à titre indicatif et peut varier selon le choix des techniques ou méthodes utilisées ainsi que des opportunités locales.

2.3 Méthodologie de l'expertise paysagère et patrimoniale

La méthodologie adoptée pour cette étude paysagère s'appuie sur le Guide de l'étude d'impact « Installations photovoltaïques au sol », édité par le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement en Avril 2011.

L'étude paysagère a été réalisée par une paysagiste du bureau d'études Abies. Le travail paysager comprend trois grandes phases transversales : une analyse cartographique, une analyse bibliographique, ainsi qu'un travail de terrain.

La méthodologie adoptée pour cette étude paysagère a suivi les grands principes suivants :

- l'utilisation de l'atlas des paysages du Languedoc Roussillon, de l'ouvrage collectif « Paysages de Midi-Pyrénées - De la connaissance au projet », document de référence relatif à l'insertion paysagère, architecturale et urbanistique du Canal du Midi et la charte architecturale et paysagère du Pays Lauragais pour la partie bibliographique, complétée par une phase de terrain ;
- une double approche, analytique et sensible, établie à partir d'analyses bibliographiques, d'interprétations cartographiques et d'investigations de terrain, formalisée par cartes, coupes, photos et texte ;
- une étude à deux échelles : celle du grand paysage (paysage éloignée et rapprochée) et celle du site (paysage immédiat) ;
- un inventaire et une analyse, entre autres, des unités paysagères et du patrimoine, protégés et reconnus.

L'étude cartographique

Cette première étape consiste à analyser attentivement les cartes IGN à différentes échelles (1/100 000^{ème}, 1/25 000^{ème}, fond aérien et cadastral) afin de mettre en évidence les principales caractéristiques du paysage : la topographie, le réseau hydrographique, les modes d'occupation du sol, la répartition urbaine, les boisements et les entités de paysage. Ce travail hiérarchise les informations, met en avant les composantes structurantes afin de comprendre facilement l'organisation du territoire.

L'analyse bibliographique

Elle permet de compléter l'étude cartographique. Elle concerne la lecture et l'analyse d'études existantes sur le territoire.

Le travail de terrain

Il comporte un repérage photographique, une analyse des ambiances, des perceptions et de la fréquentation du territoire. Durant cette phase de terrain, on apprécie avec précision les espaces emblématiques déterminés cartographiquement.

A l'issue de l'état initial, une synthèse doit caractériser le territoire et conclure sur la concordance ou non du projet photovoltaïque au regard des enjeux paysagers et de l'ambiance « industrielle » induite par le projet.

La description du projet présente son organisation d'ensemble et ses différents éléments constitutifs, ainsi que les variantes et les améliorations qui ont été apportées.

En fonction de ce projet, les effets induits, temporaires et permanents, directs ou indirects, seront analysés. Coupes, bloc-diagrammes et photomontages permettront de comprendre ces impacts.

Enfin, des mesures d'évitement/réduction/compensation de ces impacts seront proposées, en lien avec les effets potentiels induits.

2.4 Méthodologie des expertises naturalistes

L'état actuel du milieu naturel sur l'aire d'étude immédiate et ses abords a été défini à partir de données bibliographiques et de prospections de terrain réalisées, d'une part, par l'expert ornithologue indépendant Lionel Gilot en partenariat avec le bureau d'études Abies pour ce qui est de l'avifaune et, d'autre part, par le bureau d'études naturalistes Nymphalis en ce qui concerne l'ensemble des autres expertises, à savoir la flore, les habitats naturels, les chiroptères et la faune terrestre (amphibiens, reptiles, invertébrés, mammifères terrestres). Ces prospections ont eu lieu entre mars 2018 et janvier 2019. Les expertises réalisées par le bureau d'études Nymphalis font l'objet d'un rapport fourni en Annexe 2 ; ses résultats et conclusions sont repris dans la présente étude d'impact. Les données brutes liées aux inventaires de l'avifaune sont également présentées en Annexe 3 de la présente Etude d'Impact. Les résultats d'expertises réalisées par Abies sont en revanche directement intégrés à l'étude d'impact. Les protocoles appliqués lors de l'ensemble des prospections de terrain sont présentés ci-après.

In fine, ces expertises ont permis de fournir les éléments nécessaires et suffisants pour caractériser les enjeux et sensibilités écologiques du site du projet en lien avec la problématique photovoltaïque, et ce préalablement à la conception du projet.

2.4.1 Aires d'études naturalistes

Les experts ont étudié finement l'ensemble des thématiques au sein de l'aire d'étude immédiate et au niveau de ses bordures. Ainsi, l'AEI a été parcourue dans son ensemble par les naturalistes de Nymphalis afin d'y caractériser les habitats naturels et d'évaluer les enjeux écologiques sur l'ensemble des groupes floristiques et faunistiques étudiés. De même, l'inventaire de l'avifaune a été réalisé par l'expert L. Gilot sur le site même du projet et en proche périphérie, en particulier pour les observations de rapaces.

Néanmoins, afin d'apprécier la place et le rôle du site du projet dans un contexte écologique plus global, une analyse a été menée à plus large échelle. Celle-ci concerne en particulier les zonages naturels d'intérêt (sites Natura 2000, ZNIEFF), recensés dans l'aire d'étude éloignée (rayon d'environ 5 km autour du projet) et les éléments de la trame verte et bleue régionale, appréhendés à l'échelle des planches cartographiques disponibles dans le Schéma Régional de Cohérence Ecologie (SRCE) de l'ex-région Languedoc-Roussillon (cartographies réalisées à l'échelle 1/100 000). L'aire d'étude éloignée correspond également à la zone d'analyse des espèces locales à large rayon d'action comme les oiseaux et les chauves-souris.

2.4.2 Calendrier des inventaires et experts

Les investigations écologiques ont été menées en deux phases ; la seconde ayant été initiée par Valeco à la suite de la présentation du projet au Pôle Energies Renouvelables qui s'est tenu à Carcassonne en date du jeudi 27 septembre 2018.

Le diagnostic naturaliste initial du site a été mené entre le printemps et l'automne 2018. L'objectif de celui-ci était de couvrir la saison la plus favorable à la détection des espèces patrimoniales potentielles du secteur biogéographique considéré. A la suite de cela, des inventaires complémentaires sur la faune, notamment liés à l'avifaune et aux chiroptères, ont ensuite été réalisés entre octobre 2018 et janvier 2019.

L'ensemble des prospections a été réalisé par une équipe pluridisciplinaire. Les intervenants ont été :

- Romain LEJEUNE & Marine PARIS - experts naturalistes mandatés par le bureau d'études Nymphalis : habitats naturels, flore, amphibiens, reptiles, invertébrés (entomofaune) et mammifères (dont chiroptères) ;
- Lionel GILOT - ornithologue indépendant œuvrant pour le compte du bureau d'études Abies : avifaune ;
- Lucile TIRELLO - bureau d'études Abies : avifaune.

Les investigations ont été réalisées dans des conditions météorologiques variables mais globalement favorables à la détection des différentes espèces.

Le tableau suivant précise le calendrier des prospections de terrain et les thématiques spécifiquement ciblées lors des inventaires. Toutefois, il convient de préciser que chaque prospection de terrain a permis de réaliser des observations opportunistes, qui ont été partagées par les différents intervenants afin de compléter l'étude des différents groupes.

Tableau 7 : Calendrier des expertises naturalistes (Abies, Lionel Gilot et Nymphalis)

Groupe étudié		Date	Conditions météorologiques	Pression de prospection
Habitats naturels et flore		14/03/2018	15°C, ensoleillé, vent modéré	4 passages
		16/04/2018	15°C, couvert, vent faible	
		11/05/2018	25°C, ensoleillé, vent faible	
		05/07/2018	26°C, passages nuageux, vent nul	
Avifaune	Nicheurs (+ migrations pré-nuptiale et post-nuptiale)	26/02/18 (nuit)	- 1°C à -3°C, beau temps, vent faible de nord-ouest	9 passages dont 1 prospection nocturne
		05/04/18	Temps printanier, 16°C, vent d'ouest léger, dégagé 70 %	
		17/04/18	Dégagé 100%, frais puis chaud, vent nul	
		18/05/18	Brumeux, Doux 15°C, vent d'ouest très faible	
		23/05/18	Très beau, vent nul, doux, 13°C à 6h30	
		07/06/18	Doux, dégagé, vent quasi nul	
	Hivernants	09/08/18	Dégagé puis couvert. Pluie à 11h. Vent modéré de nord-ouest, puis faible. Doux, 21°C à 6h30 puis descend à 19°C. Passage après un épisode caniculaire.	
		11/12/18	Dégagé, 9°C puis 4°C à la nuit. Vent d'ouest quasi nul.	
		15/01/19	Très beau temps, assez doux en journée. Vent d'ouest quasi nul.	
Amphibiens, Reptiles et Mammifères terrestres		14/03/2018 (nuit)	10°C, nuit claire, vent modéré	5 passages dont 1 prospection nocturne
		16/04/2018	15°C, couvert, vent faible	
		11/05/2018	25°C, ensoleillé, vent faible	
		15/06/2018	23°C, couvert, vent faible	
		05/07/2018	26°C, passages nuageux, vent nul	
Chiroptères		05/07/2018 (nuit)	25 à 19°C, ciel dégagé, vent modéré	2 passages nocturnes
		17/10/2018 (nuit)	21 à 17°C, ciel dégagé, vent faible	
Invertébrés (entomofaune)		14/03/2018	15°C, ensoleillé, vent modéré	6 passages dont 1 prospection nocturne
		16/04/2018	15°C, couvert, vent faible	
		11/05/2018	25°C, ensoleillé, vent faible	
		15/06/2018	23°C, couvert, vent faible	
		05/07/2018	26°C, passages nuageux, vent nul	
		05/07/2018 (nuit)	25 à 19°C, ciel dégagé, vent modéré	

2.4.3 Méthodes d'inventaire du milieu naturel

2.4.3.1 Habitats naturels et flore

2.4.3.1.1 Caractérisation des habitats naturels

Les habitats naturels sont définis conventionnellement par des critères botaniques ; on désigne un habitat, en écologie, par la communauté d'espèces végétales qui l'habite. Cette méthode possède les caractéristiques suivantes, elle est :

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

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

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

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

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

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

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

2.4.3.1.2 Inventaire de la flore

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

Cet inventaire a été globalement déjà effectif lors de la mise en œuvre de l'inventaire des habitats naturels. Cependant, en complément, le botaniste a focalisé toute son attention dans la recherche d'espèces végétales patrimoniales : espèces protégées, menacées ou reconnues déterminantes pour la circonscription de ZNIEFF, etc.

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

2.4.3.2 Avifaune

L'étude de terrain et la rédaction du volet de l'état initial relatif l'avifaune ont été réalisées très majoritairement par Lionel Gilot, ornithologue indépendant œuvrant pour le compte du bureau d'études Abies.

L'analyse de la bibliographie, la nature du projet d'aménagement pressenti et la faible taille de l'Aire d'Etude Immédiate (AEI) ne justifient pas la mise en place de protocoles complexes pour l'inventaire des oiseaux.

La pression de terrain maximale a été réalisée au printemps 2018 afin d'évaluer l'avifaune nicheuse. En marge des passages concernant l'avifaune nicheuse, il a été possible d'envisager le passage prénuptial (notamment via les deux passages d'avril). La petite avifaune nicheuse a été traitée plus particulièrement à l'aide de points d'écoutes (indices ponctuels d'abondance - IPA présentés ci-après).

Un passage réalisé au mois d'août a permis de vérifier la présence du Faucon crécerellette et le début du passage postnuptial. Enfin, deux passages en hiver 2018/2019 ont permis d'une part d'inventorier les oiseaux hivernants et d'autre part de rechercher le Grand-duc d'Europe (espèce chantant dès le mois de novembre).

La petite avifaune nicheuse a été envisagée à travers des IPA (Indices ponctuels d'abondance - points d'écoute) de 10 minutes réalisés deux fois, les 17 avril et 23 mai 2018. Lors de chacun de ces IPA, tous les oiseaux sont notés : les chanteurs (et autres comportements territoriaux/reproducteurs) et couples sont comptabilisés pour 1, les individus observés et cris comptent pour 0,5. Pour chaque point, on retiendra pour l'analyse des résultats le meilleur score des deux passages. Ainsi, si pour une espèce donnée, on obtient un score de 2 pour le premier passage et 1,5 pour le second, on retiendra un score de 2 pour ce point.

La localisation des IPA réalisés est présentée sur la carte ci-après.



Carte 4 : Localisation des IPA sur la zone du projet de centrale du Caussanel (L. Gilot & Abies)

Etant donnée la faible taille de l'AEI, nous avons tenté d'éloigner les points. Alors que l'IPA 1 est situé dans une zone prairiale avec fourrés, l'IPA 2 se trouve dans un secteur plus affecté par les activités humaines. Ce dernier concerne ainsi des creusements d'ornières et dépôts de gravats, le tout dans un environnement assez ouvert avec secteurs buissonnants de taille moindre que pour l'IPA 1. L'IPA 3 est situé sur un chemin au milieu des fourrés, tandis que l'IPA 4 est localisé entre deux zones relativement humides avec petites falaises.

Etant donnée la proximité des points (notamment 2 et 4), certaines espèces parmi les plus audibles (le rossignol et l'Alouette des champs notamment chantent fort) peuvent avoir été notées depuis plusieurs points.

Outre les IPA, les zones ont été parcourues dans leur intégralité, à pied, lors de chaque passage et l'ensemble des observations a été noté directement sur le terrain via une tablette (associé à un logiciel de système d'information géographique associé). Les rapaces n'ont pas fait l'objet de recherches spécifiques.

Des écoutes nocturnes ont été réalisées en mars, en mai et en décembre 2018. Les secteurs d'études ont été parcourus à la tombée de la nuit. La technique de la repasse a été utilisée.

2.4.3.3 Amphibiens

La zone d'étude abrite un réseau assez dense de pièces d'eau temporaires - mare de carrière - susceptible d'être exploité par les amphibiens pour leur reproduction.

L'année 2018 a connu une fin de printemps particulièrement pluvieuse (fin mai début juin) et une mise en eau déjà avancée des mares en fin d'hiver. Aussi, les résultats des inventaires menés en 2018 apparaissent particulièrement pertinents concernant ce groupe. Aucune espèce non observée ne sera donc invoquée comme potentielle en phase de reproduction au sein de la zone d'étude.

Les amphibiens ont été spécifiquement recherchés en soirée, période durant laquelle l'activité de ces espèces est la plus grande en période de reproduction autour des points d'eau. Les amphibiens ont aussi été recherchés en phase terrestre de façon conjointe à l'inventaire des autres groupes taxonomiques.

Les anoues ont été identifiés grâce à leur chant caractéristique et à l'observation directe d'individus à l'eau ou près de l'eau. La clarté des eaux a permis une identification des individus d'urodèles - tritons et salamandres - rencontrés sans capture par l'observation directe.

2.4.3.4 Reptiles

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

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

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru à pied en portant une attention particulière aux habitats jugés favorables (haies, zones rudérales avec dépôt de matériaux).

2.4.3.5 Mammifères

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

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

Les écologues de Nymphalis ont ainsi procédé, d'une part, à deux écoutes actives (4 points d'écoute de 20 minutes lors d'une session) grâce à un détecteur manuel d'ultrasons de type Petterson D240x et, d'autre part, à deux écoutes passives (1 point lors de deux sessions) à l'aide d'un Song Meter 2 Bat positionné à un emplacement stratégique durant toute une nuit (lisière de fourrés).

Au total, ce sont 5 points de la zone d'étude qui ont été échantillonnés comme indiqué sur la carte ci-après.



Carte 5 : Localisation des points d'écoute pour l'inventaire des chauves-souris (Nymphalis)

Les sons enregistrés ont ensuite été analysés grâce au logiciel Batsound afin d'identifier les espèces émettrices. Le niveau d'activité de chasse suit deux méthodes adaptées selon le type d'écoute réalisée : actives ou passives.

Pour les écoutes actives, la méthode suit celle de Barataud (2015) présentée dans l'ouvrage référence « *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe* ». Les contacts (par convention, 1 contact = 1 signal par plage de 5 secondes) ont été attribués à une espèce, un genre, un groupe d'espèces ou à un chiroptère indéterminé, ainsi qu'à une activité de transit, de chasse ou inconnue (cf. tableau suivant).

Tableau 8 : Référentiel utilisé pour l'évaluation de l'activité des chiroptères (activité en nombre de contacts/heure) (Nymphalis)

Groupe d'espèce de chauves-souris	Activité des espèces (en nombre de contacts/heure)			
	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Pipistrelles, Vespère, Minioptère, Murin de Daubenton (eau)	<10	10 à 70	70 à 300	>300
Noctules, Sérotines, Molosse	<5	5 à 20	20 à 100	>100
Murins, Barbastelle, Oreillard	<5	5 à 15	15 à 50	>50
Rhinolophes	<2	2 à 5	5 à 20	>20

Pour les écoutes passives de longue durée, la méthode suit celle présentée dans la thèse EPHE de Haquart (2013) « *Actichiro, référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française* ». Ce référentiel est basé sur l'analyse statistique de la plus grande base de données française actuelle d'enregistrements de cris de chauves-souris (MNHN/Biotope). Les indices d'activité sont exprimés en minutes positives par nuit. Cet indice est rapporté à un abaque présentant différents seuils de référence matérialisés par les quantiles de la distribution statistique des valeurs de niveau d'activité par espèce au sein de la base utilisée (cf. tableau ci-après).

Tableau 9 : valeurs seuil des quantiles en relation avec la qualification du niveau d'activité (Nymphalis)

Niveau d'activité	Très Faible	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Valeur seuil du quantile	< 2 %	2 & 25 %	25 et 75 %	75 et 98 %	> 98 %

2.4.3.6 Invertébrés

Lors des prospections réalisées par le bureau d'études Nymphalis, le groupe des lépidoptères (papillons de jour principalement), des orthoptères (criquets et sauterelles), des odonates, des mollusques gastéropodes (escargots et limaces) et des coléoptères ont fait l'objet de recherches.

Les principales techniques mises en œuvre pour l'inventaire de la faune invertébrée ont été les suivantes :

- identification à vue dans la majorité des cas ;
- capture au filet à papillon pour une identification sur place ;
- récolte d'individus d'identification délicate ;
- recherche de traces et indices de présence, notamment pour les coléoptères ;
- recherche de coquilles pour les gastéropodes ;
- soulèvement des éléments grossiers de la zone d'étude (pierriers, tas de bois) pour la recherche d'espèces lapidicoles ou détritivores.

2.4.4 Méthodes d'analyse des enjeux liés au milieu naturel

2.4.4.1 Evaluation des enjeux liés à la flore et à la faune (hors avifaune)

Cette partie présente la méthodologie utilisée par le bureau d'études Nymphalis pour évaluer et hiérarchiser les enjeux naturalistes des habitats naturels, de la flore et des groupes faunistiques suivants : amphibiens, reptiles, mammifères et invertébrés.

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

Sur demandes réitérées de la DREAL Occitanie, sa méthodologie d'évaluation des enjeux des espèces de vertébrés et insectes odonates au niveau régional a été intégrée au rapport d'expertise de Nymphalis présenté en Annexe 2 de la présente étude¹⁰.

Pour les autres groupes biologiques, Nymphalis a développé une méthode de bioévaluation du niveau d'enjeu se basant sur des références documentaires actualisées et objectives.

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

- le niveau d'enjeu global, à une échelle nationale, voire régionale, ou au sein d'une aire biogéographique donnée ;
- le niveau d'enjeu local, à l'échelle de la zone d'étude.

Pour l'attribution du niveau d'enjeu local, Nymphalis utilise des facteurs de responsabilité, de dynamique de population et de sensibilité/vulnérabilité (enjeu global) pondérés par le statut biologique de l'espèce et l'état de conservation de ses habitats à l'échelle de la zone d'étude.

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

- pas d'enjeu ;
- niveau d'enjeu local faible ;

- niveau d'enjeu local modéré ;
- niveau d'enjeu local fort ;
- niveau d'enjeu local majeur.

La démarche proposée par Nymphalis est schématisée ci-dessous :

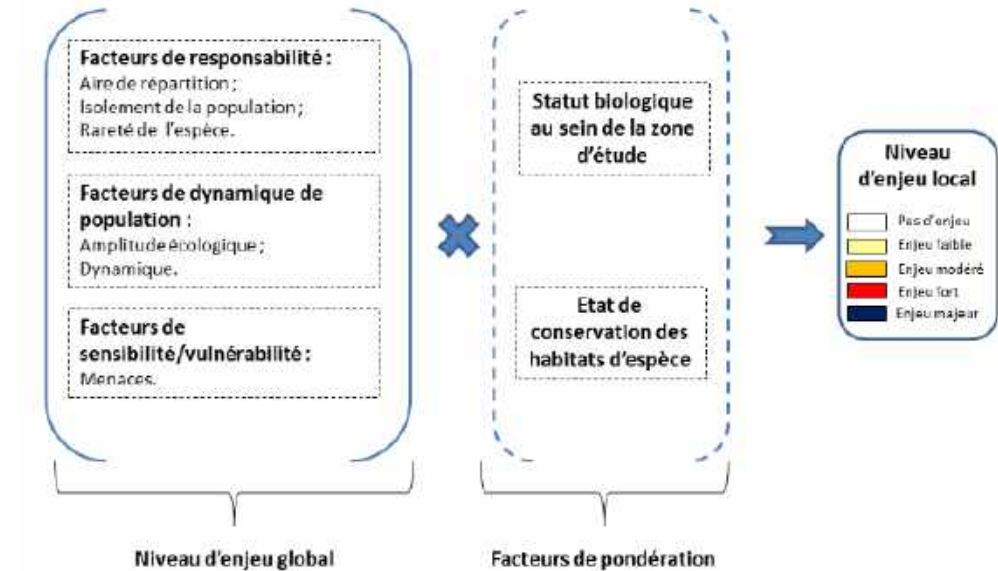


Figure 3 : Synthèse schématique de la méthode de définition des enjeux locaux proposés par Nymphalis (Nymphalis)

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

- **Aire de répartition - échelle mondiale :**
 - répartition micro-endémique ;
 - répartition endémique ;
 - répartition sur une région biogéographique au niveau national (méditerranéen, continental, atlantique, alpine, boréale) ;
 - répartition ouest paléarctique ;
 - répartition cosmopolite - holarctique.
- **Aire de répartition - échelle nationale :**
 - < ou = à 2 départements ;
 - 3 à 10 départements ;
 - 11 à 25 départements ;
 - 26 à 50 départements ;
 - > à 50 départements.
- **Isolement de la population :**
 - population isolée et sans lien écologique apparent avec d'autres populations (faible capacité de dispersion d'une population, espèce sédentaire et obstacle environnementaux au mouvement des individus) ;
 - population isolée avec lien écologique possible avec d'autres populations (en migration notamment, espèce à forte capacité de dispersion) ;
 - population non isolée mais en marge de son aire de répartition ;
 - population non isolée dans une aire de répartition fragmentée ;
 - population non isolée dans une aire de répartition continue.
- **Rareté de l'espèce au sein de son aire biogéographique :**
 - espèce très rare ;
 - espèce rare ;

¹⁰ <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/hierarchisation-des-espèces-presentes-en-languedoc-a774.html> DREAL Occitanie

- espèce peu commune ;
- espèce commune ;
- espèce très commune.
- **Amplitude écologique :**
 - espèce d'amplitude écologique très étroite liée à un seul type d'habitat pour se reproduire (espèce extrêmement spécialisée) ;
 - espèce d'amplitude écologique restreinte utilisant deux à trois types d'habitats pour se reproduire (espèce hautement spécialisée) ;
 - espèce d'amplitude écologique réduite utilisant néanmoins plusieurs types d'habitats pour se reproduire (espèce assez spécialisée) ;
 - espèce d'amplitude écologique large utilisant un large spectre d'habitats pour se reproduire (espèce peu spécialisée) ;
 - espèce ubiquiste.
- **Dynamique de l'espèce au sein de son aire biogéographique :**
 - espèce en très fort déclin ;
 - espèce en déclin avéré ;
 - espèce stable ou faible déclin ;
 - espèce en augmentation ;
 - espèce en très forte augmentation.
- **Menaces pesant sur l'espèce :**
 - population menacée sur l'ensemble de son aire de répartition ;
 - population menacée sur son aire de répartition nationale ;
 - population menacée sur son aire de répartition régionale ;
 - population menacée localement ;
 - population non menacée.

Ce niveau d'enjeu global est ensuite pondéré par d'autres facteurs qui permettent de définir le **niveau d'enjeu local**. Ils sont décrits ci-après :

- **Statut biologique au sein de la zone d'étude :**
 - espèce reproductrice sédentaire/espèce en gîte de reproduction ;
 - espèce reproductrice migratrice ou hivernante sur une longue durée/espèce en gîte de halte migratoire. espèce non reproductrice dans la zone d'étude ;
 - espèce erratique ou migratrice en halte migratoire régulière/espèce en recherche alimentaire ou en transit ;
 - espèce migratrice en halte migratoire ponctuelle ou espèce allochtone naturalisée - pondération.
- **Etat de conservation de l'habitat de l'espèce :**
 - état de conservation optimal ;
 - état de conservation bon ;
 - état de conservation altéré ;
 - état de conservation dégradé.

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

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

- nul ;
- dégradé ;
- altéré ;
- bon ;

- optimal.

2.4.4.2 Evaluation des enjeux liés à l'avifaune

L'étude de l'état initial et la hiérarchisation des enjeux relevant de l'avifaune ont été réalisés par Lionel Gilot, expert indépendant en ornithologie. Cette partie présente sa méthodologie d'évaluation des enjeux.

Pour l'avifaune, le niveau d'enjeu est obtenu en croisant le niveau de patrimonialité et les fonctionnalités pour les espèces concernant l'AEI, selon le principe présenté dans le tableau ci-après.

La note de patrimonialité est liée au statut de liste rouge (le plus patrimonial parmi les listes rouges des Oiseaux nicheurs d'Europe, de France et de Languedoc-Roussillon) selon le barème suivant (lorsque l'espèce n'est pas nicheuse on pourra utiliser le statut de Liste rouge lié au passage et à l'hivernage, lorsqu'un tel statut existe) :

- préoccupation mineur (non menacé) - LC = 0 ;
- quasi menacé - NT = 1 ;
- vulnérable - VU = 2 ;
- en danger - EN = 3 ;
- en danger critique - CR = 4.

La note de patrimonialité peut être modifiée selon les facteurs correctifs suivants :

- - 1 pour les espèces non protégées ;
- +1 pour les espèces appartenant à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux (Natura 2000).

Concernant les fonctionnalités du site, c'est-à-dire l'utilisation de l'AEI par les espèces-cibles, on considérera trois types d'utilisation de l'AEI :

- 1 = Transit : passages sur zones bref ou uniquement en vol. On considérera ce code également pour les espèces n'utilisant pas l'espèce aérien de l'AEI mais nichant à très grande proximité) ;
- 2 = Chasse : alimentation ou recherche de nourriture sur la zone sans reproduction en son sein ;
- 3 = Reproduction (le nid est situé au sein de l'AEI, ou à proximité immédiate pour les rapaces).

Afin de tenir compte des notions liées aux effectifs, à la fréquence de présence sur l'AEI et à la phénologie de présence l'espèce, nous proposons les facteurs correctifs suivants :

- Espèce sédentaire (espèce présente sur un même cantonnement toute l'année) : +1
- Fréquence ou abondance importante de l'espèce : +1
- Fréquence occasionnelle ou abondance faible : - 1
- Espèce non nicheuse localement (nidification très éloignée ou présence d'une population non nicheuse) : -1

Le tableau ci-après présente le croisement des deux scores permettant d'obtenir la note d'enjeu.

		Fonctionnalités			
		1	2	3	4
Patrimonialité	0	1	2	3	4
	1	2	3	4	5
	2	3	4	5	6
	3	4	5	6	7
	4	5	6	7	8
	5	6	7	8	9

Légende :

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

2.4.5 Evaluation des incidences sur le milieu naturel du projet

La détermination des incidences (ou impacts) du projet sur le milieu naturel consiste à croiser le niveau d'enjeu présenté par une espèce ou un habitat naturel avec les effets prévisibles de la réalisation du projet sur cette espèce ou cet habitat naturel (destruction, dérangement, perte d'habitat). Elle repose sur les mêmes principes que pour les autres thématiques présentées précédemment (cf. 2.2.3).

Les niveaux d'incidences retenus in fine sont argumentés dans le chapitre « Incidences » de la présente étude d'impact sur l'environnement.

3 DESCRIPTION DU PROJET

L'étude d'impact doit présenter 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 ».

Article R.122-5 du code de l'environnement

3.1	PRINCIPES GENERAUX DE FONCTIONNEMENT D'UNE CENTRALE SOLAIRE AU SOL.....	33	3.3.6	L'installation des panneaux	41
3.2	LE PROJET ET SES COMPOSANTES	34	3.4	LA PHASE EXPLOITATION	41
3.2.1	Caractéristiques des panneaux photovoltaïques	36	3.5	DEMANTELEMENT, RECYCLAGE DES DECHETS ET REMISE EN ETAT DU SITE.....	41
3.2.2	Organisation des tables photovoltaïques.....	36	3.5.1	Démantèlement des installations.....	41
3.2.3	Les structures porteuses.....	36	3.5.2	Recyclage et valorisation des éléments.....	41
3.2.4	Le raccordement électrique	36	3.6	BILAN ECOENERGETIQUE	42
3.2.5	Clôture et gardiennage	38	3.6.1	Production énergétique du projet	42
3.2.6	Circulation et sécurité incendie	38	3.6.2	Durée d'exploitation et temps de retour énergétique	42
3.3	LA PHASE DE CHANTIER	39	3.7	VULNERABILITE DU PROJET	42
3.3.1	Organisation générale	39	3.7.1	... face au changement climatique.....	42
3.3.2	Défrichage et débroussaillage	39	3.7.2	... face à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.....	43
3.3.3	Terrassements et nivellements	39	3.8	LE PROJET EN BREF	45
3.3.4	Accès au site par les engins	41			
3.3.5	Stockage de matériaux	41			

Une centrale photovoltaïque au sol développant une puissance de 7,19 MWc

3.1 Principes généraux de fonctionnement d'une centrale solaire au sol

L'énergie solaire photovoltaïque est une forme d'énergie renouvelable permettant de produire grâce à une cellule photovoltaïque de l'électricité par transformation d'une partie du rayonnement solaire.

Une cellule photovoltaïque est généralement constituée de semi-conducteur. Les semi-conducteurs libèrent des électrons sous l'effet de la lumière du soleil. Le semi-conducteur le plus communément utilisé est le Silicium, qui est le deuxième matériau le plus abondant sur terre. Ainsi, l'excitation des électrons par la lumière génère un courant continu qui est souvent transformé par un onduleur en courant alternatif (c'est le cas dans les centrales photovoltaïques), d'un usage plus commun.

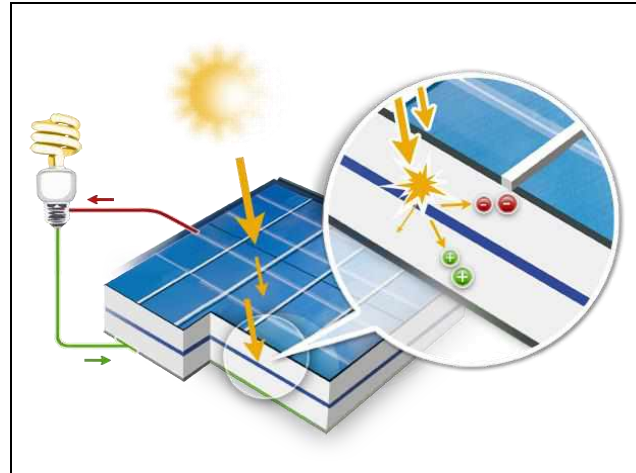


Figure 4 : Principe de l'effet photovoltaïque (source : Hespul)

Plusieurs cellules sont reliées entre elles sur un module solaire photovoltaïque, qui lui-même est regroupé avec d'autres pour former une installation solaire chez un particulier ou dans une centrale solaire photovoltaïque. Cette installation peut être isolée et fonctionner « en îlot » en chargeant des batteries et en répondant à des besoins locaux, ou bien alimenter un réseau de distribution électrique.

Après transformation du courant continu en courant alternatif par un onduleur, des transformateurs élèvent la tension électrique pour que celle-ci atteigne les critères d'injection dans le réseau. Les câblages en courant alternatif transportent alors le courant jusqu'aux compteurs (postes de livraison) qui mesurent l'électricité envoyée sur le réseau extérieur.

Le schéma suivant récapitule le fonctionnement d'une centrale photovoltaïque.

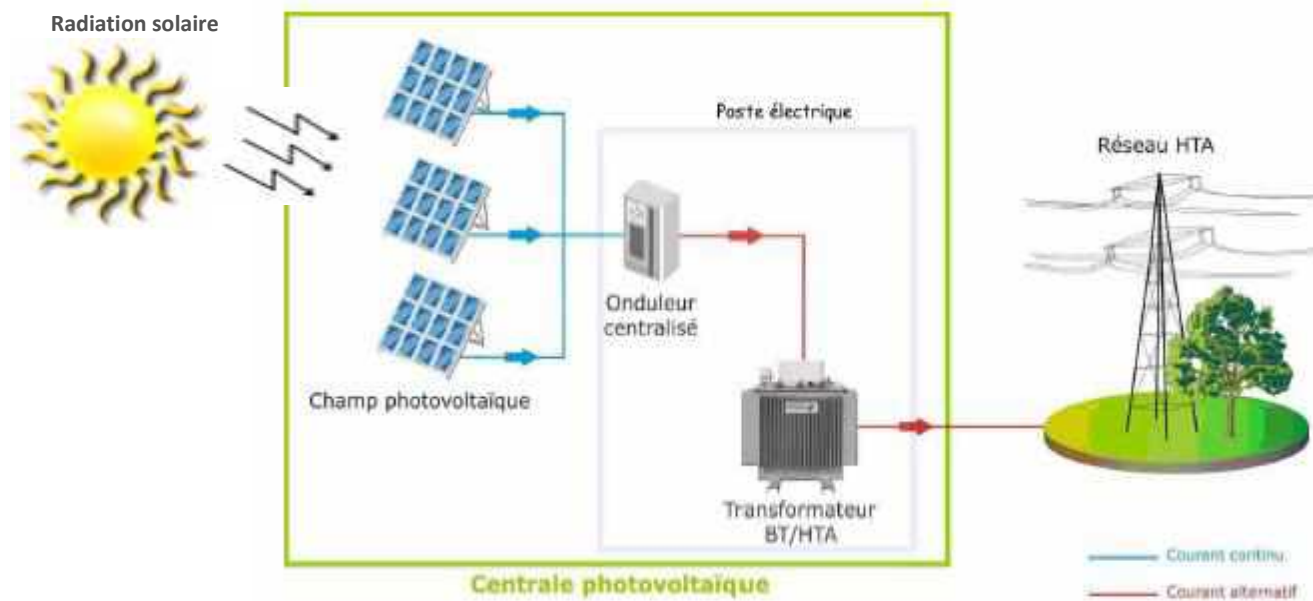


Figure 5 : Principe et fonctionnement de la transformation de l'énergie solaire en électricité

La technologie photovoltaïque peut être utilisée dans diverses applications. On distingue les systèmes raccordés au réseau et les systèmes autonomes.

- les **systèmes raccordés** injectent sur le réseau électrique public, soit le surplus d'électricité non consommée par le producteur, soit la totalité de la production. Ce genre d'application peut être posé en toiture de maisons privées (en moyenne 3 kWc ou 30 m²). On trouve aussi des systèmes de taille plus élevée, pouvant atteindre plusieurs mégawatts, notamment en tant que centrales photovoltaïques au sol ;
- les **systèmes autonomes** ne sont pas connectés au réseau électrique public. Ces applications contribuent à l'électrification rurale dans divers pays en voie de développement. Le photovoltaïque est aussi utilisé pour différentes applications professionnelles où le réseau n'est pas présent (ex : les télécommunications). Des produits de consommation représentent une autre application du photovoltaïque (ex : les calculatrices).

La présente étude concerne un projet de centrale photovoltaïque au sol raccordé au réseau électrique public.

Les panneaux solaires utilisés pour des centrales au sol sont identiques à ceux utilisés pour les bâtiments. L'implantation au sol permet de choisir l'orientation et l'inclinaison idéales pour les panneaux, assurant ainsi un gain de productivité par rapport à une surface horizontale ou verticale.

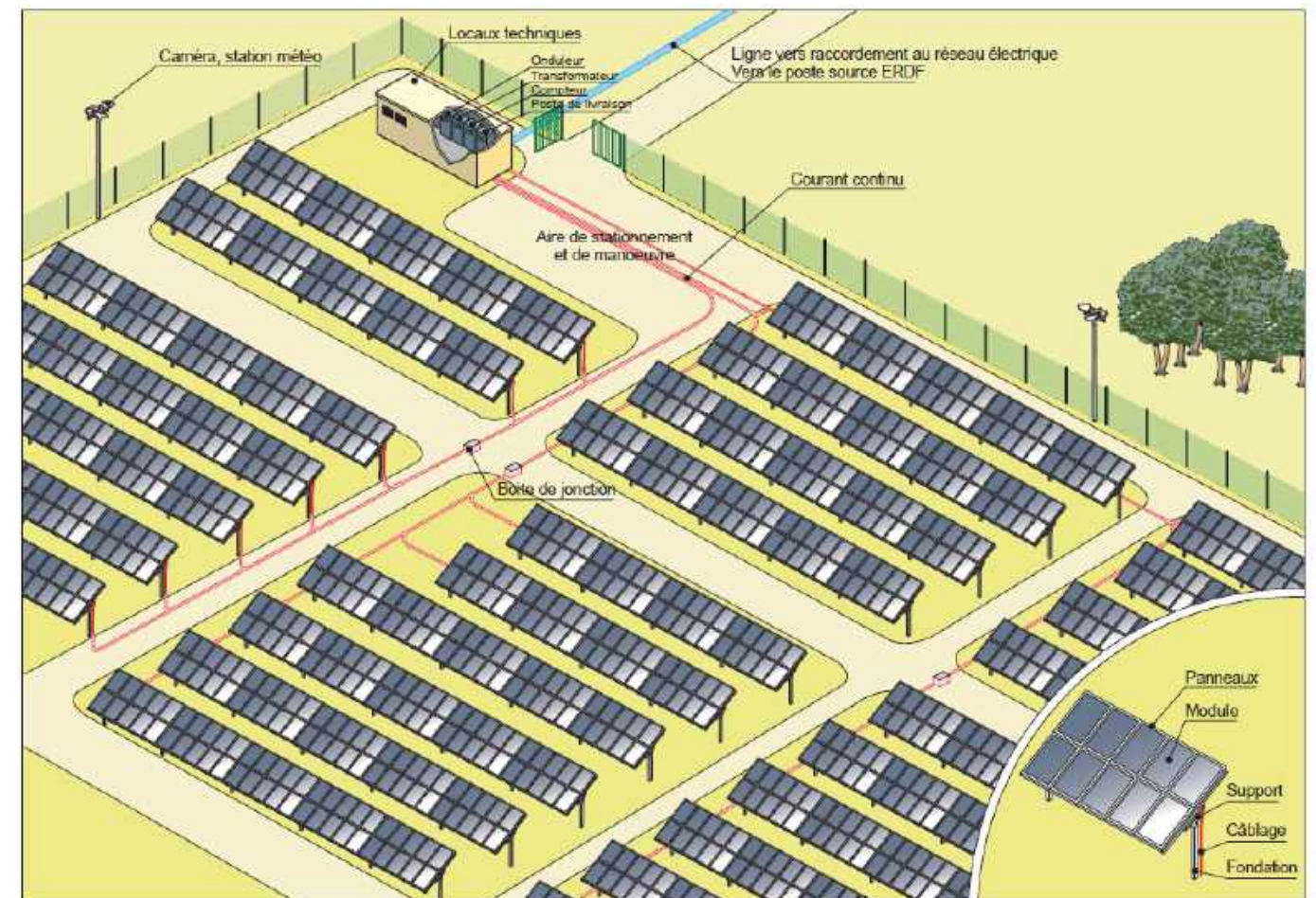


Figure 6 : Schéma de principe d'une installation photovoltaïque (source : Guide de l'étude d'impact - Installations photovoltaïques au sol - MEDDTL, avril 2011)

3.2 Le projet et ses composantes

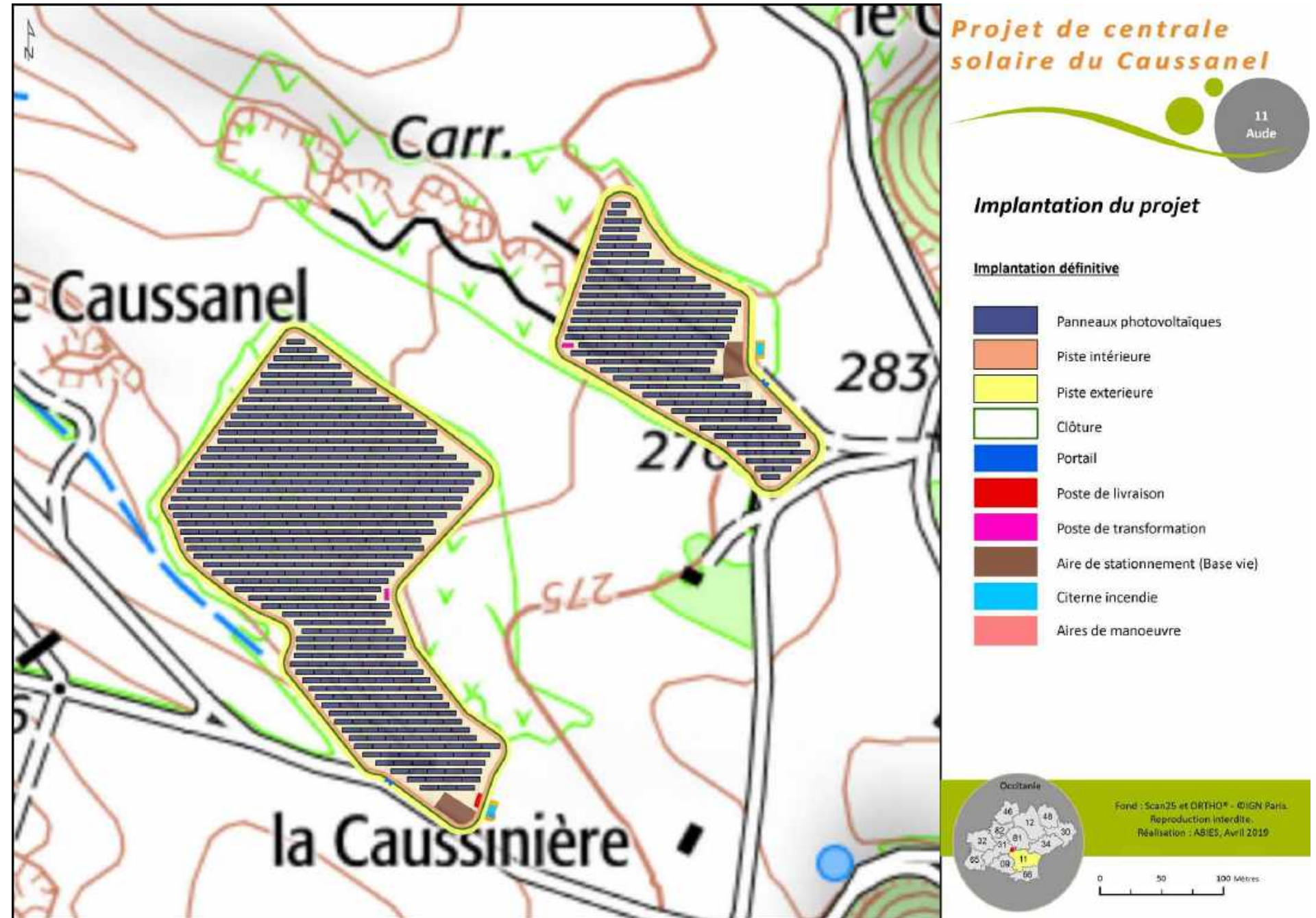
Le projet photovoltaïque du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet, sera composé de structures (ou tables) fixes, organisées en rangées d'alignement est-ouest. Les principales caractéristiques du projet sont détaillées dans le tableau suivant.

Les deux cartes suivantes présentent respectivement le plan de masse du projet sur fond IGN à l'échelle 1/25 000^{ème} d'une part et sur fonds aérien d'autre part.

Rappel : les termes « parc » et « centrale » sont indifféremment utilisés dans la présente étude pour désigner l'installation photovoltaïque projetée.

Tableau 10 : Caractéristiques techniques du projet de parc photovoltaïque du Caussanel

Caractéristiques techniques	Zone Nord	Zone Sud	TOTAL
Puissance approximative*	1,93 MWc	5,25 MWc	7,19 MWc
Technologie	Structures fixes en silicium monocristallin - Qcells		
Nombre de modules photovoltaïques	4 956	13 468	18 424
Nombre de tables photovoltaïques	177	481	658
Surface clôturée	2,32 ha	5,62 ha	7,94 ha
Surface des modules projetée au sol	0,95 ha	2,58 ha	3,53 ha



Carte 6 : Plan d'implantation du projet photovoltaïque du Caussanel sur fond IGN 1/25 000^{ème} (Abies)



Carte 7 : Plan d'implantation du projet photovoltaïque du Caussanel sur fond aérien (Valeco)

3.2.1 Caractéristiques des panneaux photovoltaïques

Dans le cadre du projet solaire du Caussanel, il est prévu l'installation de panneaux photovoltaïques, aussi appelés « modules photovoltaïques », en silicium monocristallin de puissance unitaire 390 Wc (modèle envisagé : Qcells développée par la société allemande Q.Antum).

Parmi les différentes technologies existantes à ce jour, les panneaux photovoltaïques en silicium représentent environ 90 % des parts de marché, notamment du fait de leur robustesse et d'un meilleur rendement. Les autres technologies concernent principalement les cellules à base de couches minces (dont le Tellure de Cadmium) et de composés organiques (colorants, polymères).

Pour une puissance donnée d'une centrale, la surface de panneaux à installer est donc variable en fonction de la technologie utilisée avec des impacts associés globalement proportionnels (trafic de camions pour l'acheminement des matériaux, occupation du sol, etc.). Ainsi, l'utilisation des panneaux photovoltaïques cristallins, à puissance installée équivalente, permet à l'heure actuelle une économie de surface par rapport aux autres technologies.

Les modules solaires seront composés d'un seul cristal en silicium monocristallin, contrairement aux cellules en silicium polycristallin, composées de dizaines de cellules chacune issue de plusieurs cristaux de silicium. Outre leur composition, ces deux types de cellules en silicium diffèrent à plusieurs niveaux :

Tableau 11 : Principales différences entre cellules en silicium poly- et monocristallin (d'après www.photovoltaique.info)

Caractéristiques des cellules	Polycristallin	Monocristallin
Rendement moyen	14 à 18 %	16 à 24 %
Aspect	Effet de mosaïque bleutée	Aspect uniforme bleu foncé à noir

Figure 7 : Différence d'aspect entre un module polycristallin (à gauche) et monocristallin (à droite) (source : www.photovoltaique.info)

Les cellules seront reliées par des contacts métalliques qui assureront la collecte des photons et la circulation des électrons. Elles seront protégées par un revêtement conçu pour résister aux intempéries et assurer une transparence maximale.

Au vu de ces différents éléments, le type de module envisagé constitue un choix cohérent dans le cas du projet solaire du Caussanel du fait de son contexte géographique et climatique ainsi que de la volonté du porteur de projet de limiter la surface utilisée (rendement optimisé).

Les modules (ou panneaux) photovoltaïques sont l'unité de base du projet. Ils constituent des alignements, lorsqu'ils sont montés sur les structures (ou « tables »). Les dimensions du type de module envisagé pour le projet photovoltaïque du Caussanel sont indiquées ci-dessous :

Tableau 12 : Dimensions des modules photovoltaïques (source : Valeco)

Longueur	Largeur	Epaisseur
2,015 m	1 m	0,035 m

3.2.2 Organisation des tables photovoltaïques

La centrale se composera de tables photovoltaïques fixes alignées selon un axe est-ouest et donc exposées plein sud ; leur inclinaison sera de 25°.

Chaque table sera composée de 28 panneaux dont les dimensions seront les suivantes :

Tableau 13 : Dimensions d'une table photovoltaïque (source : Valeco)

Longueur	Largeur	Hauteur
14,52 m	4,07 m	3 m

Le point le plus haut des tables sera de 3 m maximum tandis que le point le plus bas sera de 0,8 m.

Les tables seront juxtaposées les unes aux autres, avec un interstice de 20 cm entre deux tables consécutives, pour former des rangées d'axe est-ouest. L'espacement entre deux rangées de tables consécutives sur un axe nord-sud sera de 3 m.

Au total, l'ensemble des tables supportera 18 424 panneaux pour une puissance totale de 7,19 MWc.

Etant donné les dimensions des tables, l'ensemble de la centrale présentera une surface projetée au sol de 3,53 ha, pour une surface totale clôturée de 7,94 ha.

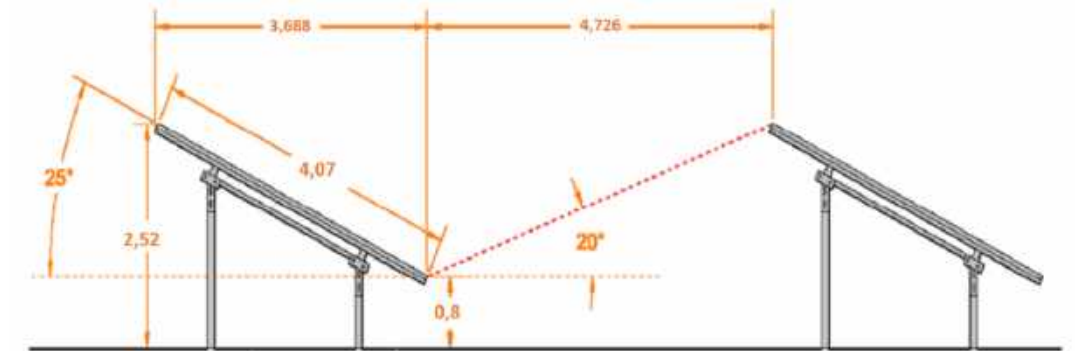


Figure 8 : Aspect du type de panneau solaire envisagé pour le projet (Qcells) et vue schématique d'une table photovoltaïque de profil (Valeco)

3.2.3 Les structures porteuses

Les tables photovoltaïques auront un châssis métallique ancré au sol par des pieux battus. Une étude géotechnique réalisée en amont du chantier de construction de la centrale solaire devra permettre de statuer sur la nécessité d'un bétonnage afin de fixer les tables au sol.

Le type d'ancrage ainsi que leur nombre exact seront définitivement établis suite à l'étude géotechnique (tests d'extraction) qui sera réalisée en amont du chantier d'installation de la centrale photovoltaïque.

Dans tous les cas, les tables solaires disposeront de 4 ancrages enfoncés d'environ 1,5 m de profondeur dans le sol.

3.2.4 Le raccordement électrique

Le raccordement électrique concerne :

- en premier lieu le raccordement « interne » à la centrale, des modules photovoltaïques aux postes de transformation et de ces derniers vers le poste de livraison ;
- en second lieu, le raccordement « externe » entre le poste de livraison du site et le poste source.

Dans le cas du présent projet, il est important de noter que le réseau de cablage électrique interne à la centrale croisera par endroits le réseau de fossés existant. Afin de préserver l'intégrité et la fonctionnalité de ces fossés, les chemins de câbles seront positionnés dans des « tunnels » passant sous les fossés sans détériorer ces derniers.

3.2.4.1 Les postes électriques

Dans le cadre du projet du Caussanel, il est prévu l'implantation de deux types de postes électriques :

- deux **transformateurs**, qui ont pour but de convertir la tension récoltée au bout des alignements des panneaux solaires, au niveau des onduleurs, en une tension adaptée au réseau moyenne tension. Le rôle d'un onduleur est de transformer le courant continu produit par les modules photovoltaïques en courant alternatif.

Deux postes de transformation seront mis en place autour du projet du Caussanel, l'un dans le coin sud-ouest de la zone nord (ou Causse nord), l'autre à l'est de la zone sud (ou Caussanel).

- un **poste de livraison**, qui sert d'interface entre le réseau électrique en provenance des tables photovoltaïques et celui d'évacuation vers le réseau électrique ENEDIS. Ses principales fonctions sont le comptage de la production électrique et la protection des réseaux électriques.

Dans le cas du présent projet, le poste de livraison sera installé en bordure sud-est de la zone sud du site.

Notons que différents composants de régulation et de communication, garantissant en particulier le contrôle de la tension du courant produit et permettant son interruption si nécessaire, sont également présents au sein de ces postes électriques.

L'aspect et les dimensions des postes de transformation et du poste de livraison seront sensiblement les mêmes, comme détaillés dans les schémas, tableau et illustration suivants).

Tableau 14 : Dimensions d'un poste électrique (Valeco)

Longueur	Largeur	Hauteur	Emprise au sol
10 m	3 m	3 m	30 m ²

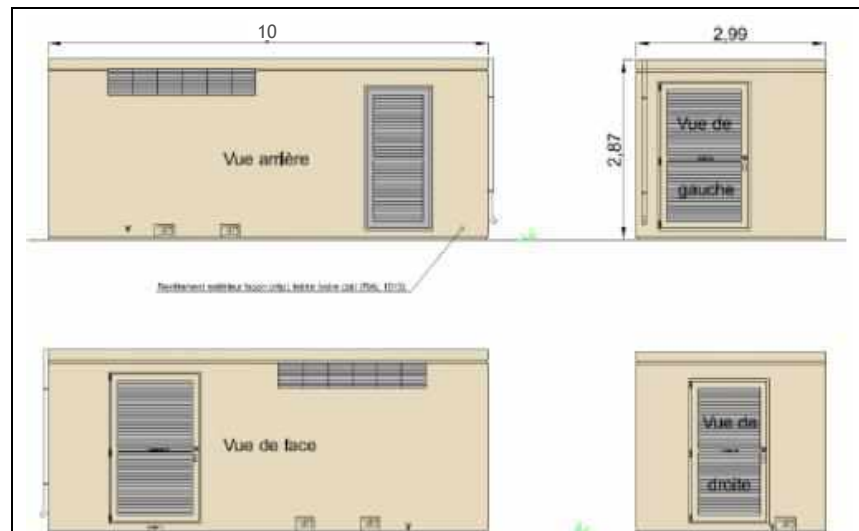


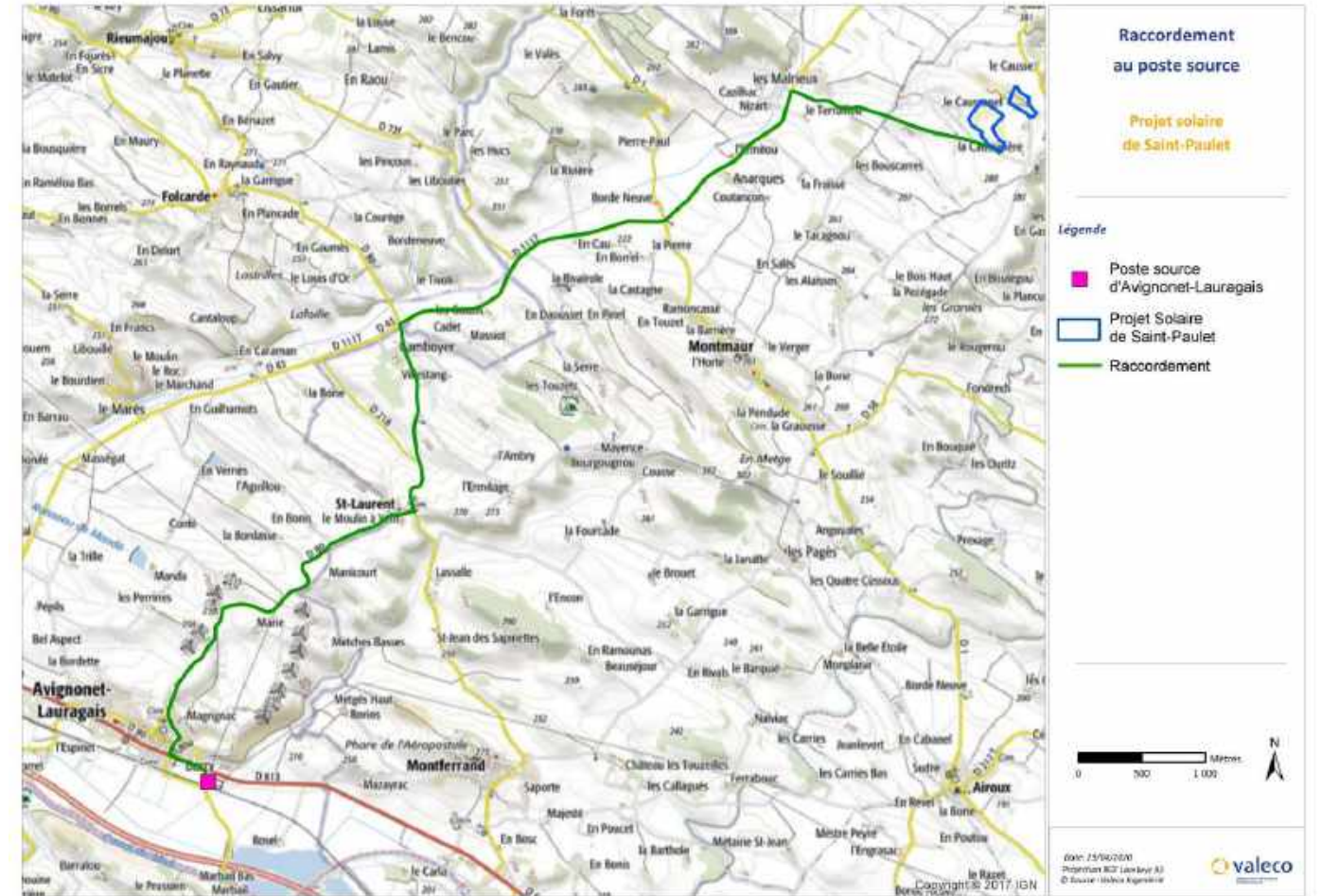
Figure 9 : Configuration d'un poste électrique (Valeco)



Figure 10 : Photo d'un poste électrique (Valeco)

3.2.4.2 Le raccordement électrique externe

Le raccordement de la centrale photovoltaïque du Caussanel est projeté sur le poste source d'Avignonnet-Lauragais en Haute-Garonne, plus proche poste source (8 km à vol d'oiseau). Le raccordement électrique externe jusqu'au poste source se fera ainsi par liaison souterraine sur environ 10,8 km. Une estimation de ce tracé a été réalisée ; la carte suivante illustre le linéaire retenu dans le cadre de ce raccordement électrique externe.



Carte 8 : Estimation du linéaire retenu dans le cadre du raccordement électrique externe du projet du Caussanel (Valeco)

Le poste source d'Avignonnet-Lauragais présente une capacité de transformation HTB/HTA disponible qui reste à affecter de 4 MW au 01/04/2019 (source : www.capareseau.fr). Certes, la capacité d'accueil réservée au titre du schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3RENr) est insuffisante en l'état, mais il est possible de transférer de la puissance depuis un autre poste source en cas de nécessité. Ce poste permet donc d'envisager le raccordement de la centrale photovoltaïque du Caussanel.

3.2.5 Clôture et gardiennage

Les clôtures qui seront installées délimiteront deux emprises pour le projet solaire du Caussanel : la zone Nord ou Causse Nord et la zone Sud ou Caussanel.

Les emprises clôturées du projet respecteront les caractéristiques suivantes :

Tableau 15 : Caractéristiques des emprises clôturées du projet du Caussanel

Caractéristiques techniques	Zone Nord	Zone Sud	TOTAL
Surface clôturée	2,32 ha	5,62 ha	7,94 ha
Longueur de clôture	689 ml	1 125 ml	1 814 ml

La **clôture** permettra d'interdire tout accès au public, notamment pour des raisons de sécurité (site de production d'électricité) et de prévention des vols et des détériorations. La clôture aura une hauteur de 2 m.

La clôture sera de type souple simple torsion avec des ancrages positionnés en moyenne tous les 4 m.

Chaque enceinte clôturée disposera d'un **portail d'accès** dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Hauteur de 2 m ;
- Longueur de 5 m ;
- Portail à un vantail coulissant sur rail 5000/2000 mmh ;
- Lisse dentée défensive en sommet de portail ;
- Aspect galvanisé et plastifié vers - RAL 6005.

Les portails d'accès permettront d'assurer la maintenance et l'exploitation de la centrale ; ils seront également utilisables par les services de défense contre les incendies en cas de nécessité.



Figure 11 : Exemple de clôture souple simple torsion (Valeco)



Figure 12 : Schéma du portail d'accès de la centrale photovoltaïque du Caussanel (Valeco)

Le site fera l'objet d'un gardiennage à distance ; un système de vidéosurveillance sera implanté. L'intervention de personnels de sécurité ne sera envisagée qu'en cas de détection d'une menace effective (intrusion).

3.2.6 Circulation et sécurité incendie

Plusieurs aménagements seront entre autres destinés à assurer la sécurité de la centrale contre les incendies, conformément aux dispositions du Service d'Incendie et de Secours de l'Aude (SDIS 11). Les principaux sont présentés ci-après. D'autres moyens de lutte contre les incendies (extincteurs, dispositifs de coupure d'urgence) seront mis en place au sein de la centrale. De manière plus large, différentes dispositions et précautions prises dans le cadre de la conception du projet, de sa réalisation (chantier) et de son exploitation, répondront aux normes en vigueur et au plan de secours interne de la société Valeco. Le plan de secours interne sera soumis au SDIS 11 pour avis avant la mise en œuvre du parc solaire.

3.2.6.1 Pistes intérieures et pistes extérieures

La centrale sera intégralement ceinturée d'une **piste extérieure de 6 m de large**. Conformément aux prescriptions du SDIS 11 (courrier de consultation daté du 22 mars 2018), celle-ci sera aménagée à l'extérieur de l'enceinte clôturée (piste périphérique extérieure). Constituée d'une membrane géotextile perméable, elle sera recouverte de graves non traitées. Aucun enrobé à base d'hydrocarbures ne sera utilisé.

Elle sera en outre doublée d'une **piste interne** à l'emprise clôturée de **4 m de large**. Cette piste présentera le même aspect que la piste extérieure (membrane géotextile perméable recouverte de graves non traitées).

Tableau 16 : Caractéristiques des pistes internes et externes du projet du Caussanel

Caractéristiques techniques	Zone Nord	Zone Sud	TOTAL
Pistes internes	2 705 m ²	4 449 m ²	7 154 m ²
Pistes externes	4 256 m ²	5 347 m ²	9 603 m ²

La surface totale des pistes à créer pour le projet du Caussanel (intérieures et extérieures) est de **16 757 m²**.

In fine, le réseau de pistes créées sera conforme aux prescriptions du SDIS 11 ; il permettra la circulation des véhicules de maintenance de la centrale mais également celle des engins de lutte contre les incendies.

3.2.6.2 Réserve incendie

Les recommandations du SDIS 11 mentionnent la nécessité de mettre en place une capacité de 120 m³ d'eau disponible sur site au vu des installations à venir, il a alors été choisi de mettre en place deux réserves incendie. Celles-ci seront de type souple d'une capacité unitaire de 60 m³ et installées autour de la centrale solaire du Caussanel du fait de la présence d'un champ séparant les deux zones d'implantation.

Les citernes utilisées ayant une surface au sol de 59,2 m² (10 m x 5,92 m), la surface totale occupée par ces deux citernes est ainsi de **118,4 m²**.

L'une sera installée en bordure extérieure au sud-est de la zone sud de la centrale et l'autre en bordure extérieure à l'est de la zone nord.



Figure 13 : Citene incendie (Valeco)

3.3 La phase de chantier

3.3.1 Organisation générale

La durée prévue pour le chantier est de 6 à 7 mois ; il se décomposera en trois phases :

- **Préparation du site :**
 - évacuation des gravats et autres déchets présents sur le site,
 - opérations de défrichage et débroussaillage,
 - terrassements et nivellements,
 - installation de la clôture et du portail d'accès,
 - installation des citernes incendie,
 - mise en place d'une zone de stockage des matériaux servant également de base-vie pour les équipes de chantier,
 - préparation des tranchées de raccordement électrique interne.
- **Construction :**
 - enfoncement des ancrages et mise en place des structures porteuses,
 - assemblage des modules sur leurs structures,
 - mise en place des postes de transformation et du poste de livraison,
 - raccordement des réseaux basse tension.
- **Finalisation :** travaux de finition et raccordement électrique de la centrale au réseau ENEDIS.

Le chantier d'installation de la centrale photovoltaïque engendrera la création d'environ 30 emplois équivalent temps plein.

3.3.2 Défrichage et débroussaillage

Les premières opérations concerneront le défrichage de zones arborées ainsi que le débroussaillage de la végétation buissonnante.

Dans le cas du projet de parc photovoltaïque du Caussanel, au vu des habitats pionniers et préforestiers en cours d'évolution depuis la fermeture des anciennes carrières de calcaire sur le site d'étude, le défrichage concernera une surface négligeable ; il s'agira principalement d'actions de débroussaillage. Les zones destinées à accueillir les panneaux photovoltaïques, les postes électriques, les pistes internes et externes ainsi que les aires de stationnement du projet devront être débroussaillées mais également leurs bordures afin d'éviter les effets d'ombrage sur les panneaux, lesquels impacteraient significativement la productivité de la centrale donc sa viabilité économique ainsi que pour des raisons de défense contre les incendies.

Le projet du Caussanel ne nécessitera pas un défrichage en tant que tel mais un débroussaillage des principaux milieux arbustifs sera nécessaire.

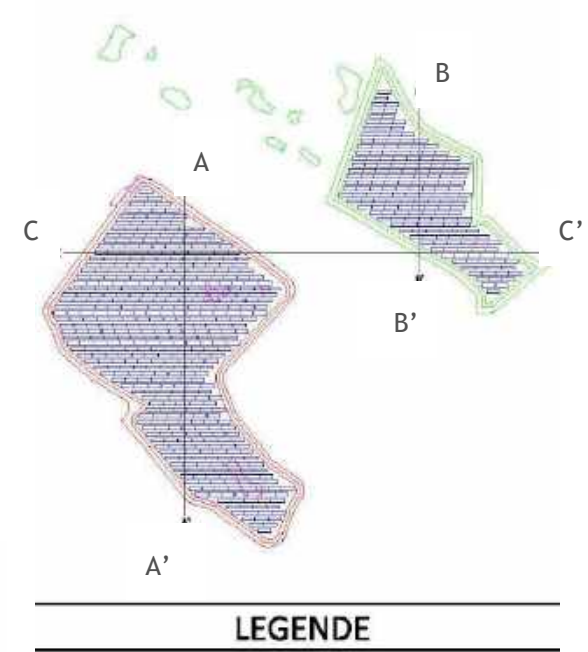
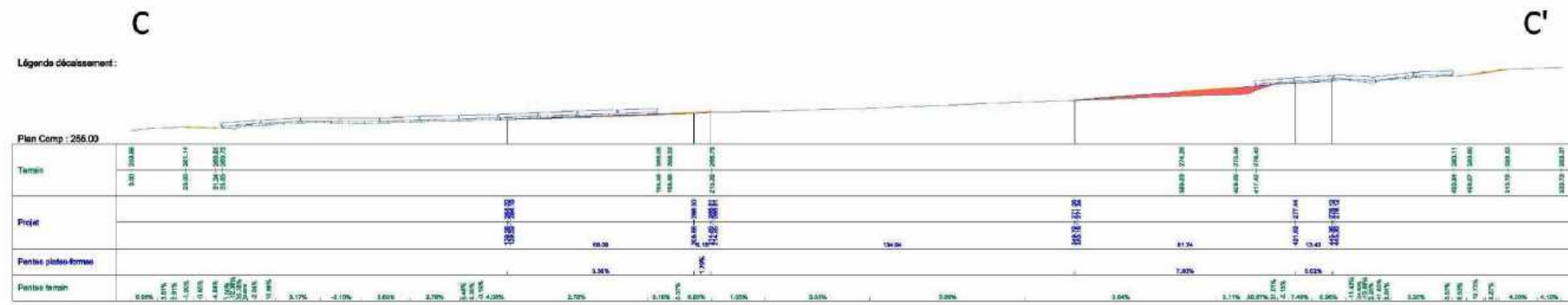
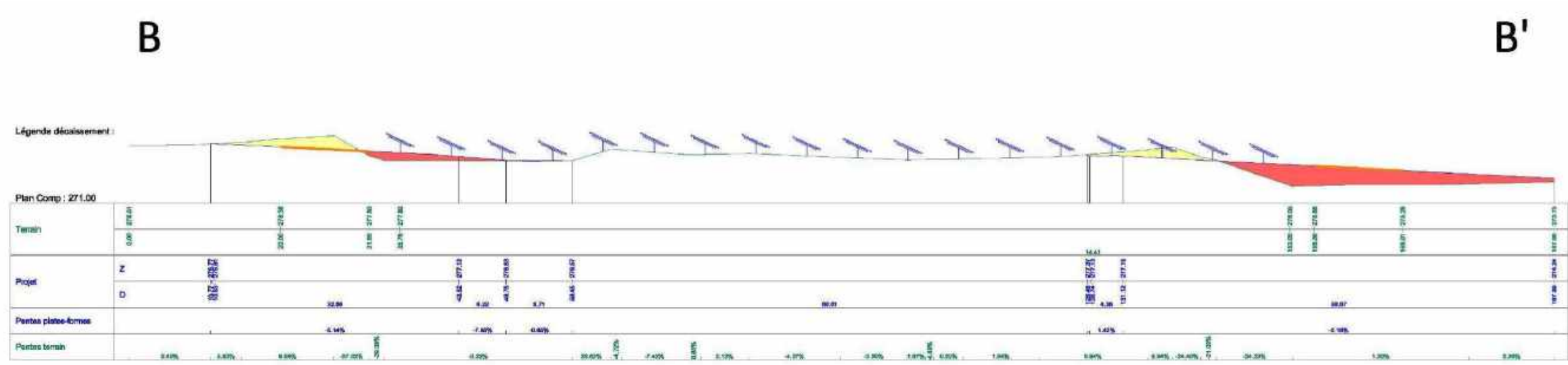
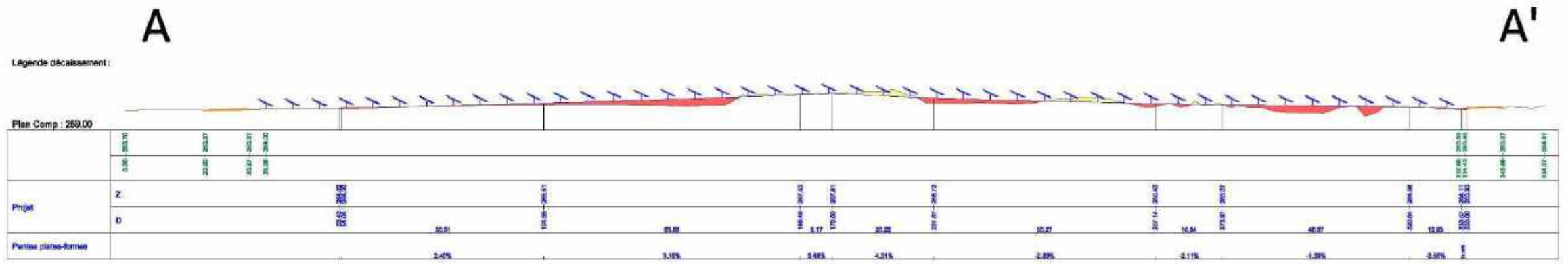
3.3.3 Terrassements et nivellements

Dans le cadre du projet photovoltaïque du Caussanel, les contraintes liées à la réhabilitation des anciennes carrières impliquent la mise en œuvre d'un terrassement important.

Trois coupes de terrain réalisées par le développeur du projet, la société Valeco, sont proposées en page suivante afin d'illustrer les nivellements requis dans le cadre du projet solaire du Caussanel.

Ces travaux d'ampleur concerneront en premier lieu l'**aplanissement global du terrain** qui concernera un volume de terre d'environ 15 000 m³ en décaissage et remblaiement mais également, par la suite, le creusement des tranchées de raccordement électrique et les fondations des aménagements annexes (postes électriques et réserve incendie).

Notons que la topographie générale de ces anciennes carrières sera largement perturbée à l'issue des travaux de terrassement conséquents qui auront lieu pour faciliter l'implantation d'une centrale solaire sur le site du Caussanel.



LEGENDE

- Table de 28 modules
- Piste

00	REV	DESCRIPTION	PAR	DATE
INFORMATIONS				



Figure 14 : Coupes topographiques pour les deux zones du projet du Caussanel illustrant le terrassement nécessaire à l'aménagement du site - en rouge remblaiement et en jaune décaissage (Valeco)

3.3.4 Accès au site par les engins

Dans le cas du projet photovoltaïque du Caussanel, l'accès au site par les engins de chantier s'effectuera via la Route départementale 113 de Castelnaudary à la limite de la Haute-Garonne puis grâce à un chemin rural pour la zone nord (le Causse nord) et grâce à la Voie communale 4 de Mourvilles à Saint-Paulet pour la zone sud (le Caussanel). Les deux portails d'entrée, les citernes incendie et les aires de manœuvre seront donc installés aux abords d'une part, du chemin rural et d'autre part, de la voie communale.

3.3.5 Stockage de matériaux

Les matériaux et composants seront livrés sur site en « juste à temps », ce qui permettra de minimiser les besoins et les risques liés au stockage (notamment le vol et la détérioration).

Ponctuellement, les matériaux seront stockés sur les aires de manœuvre faisant également office de base-vie en phase de chantier.

3.3.6 L'installation des panneaux

Dans un premier temps, les structures seront acheminées sur le site par camion puis assemblées sur place. Ainsi, dès lors qu'une partie des structures porteuses sera disposée, les modules seront fixés manuellement.

En parallèle seront réalisés le câblage des panneaux photovoltaïques ainsi que les raccordements électriques des panneaux aux postes électriques.

3.4 La phase exploitation

Une fois la centrale construite, des prestataires réaliseront l'entretien-maintenance des équipements de la centrale photovoltaïque durant les 30 années d'exploitation envisagées.

Le projet du Caussanel engendrera la création de l'équivalent d'un emploi à temps plein pour l'exploitation de la centrale. Les tâches concernées correspondent notamment à la maintenance/surveillance du site :

- contrôle du bon fonctionnement des modules et des installations connexes ; le site fera l'objet d'une télésurveillance 24h/24 afin de vérifier le bon fonctionnement de la centrale photovoltaïque ;
- interventions préventives pour garantir les performances de production et la disponibilité de service de la centrale : renouvellement du petit matériel, maintenance des onduleurs, vérification des contacts électriques. La fréquence des interventions de maintenance préventive est de l'ordre de deux fois par an ;
- dépannages en cas de défaillance partielle ou de panne ;
- nettoyage des modules photovoltaïque ayant subi un encrassement anormal (par exemple déjections d'oiseau, éclaboussures, poussières, etc.). Cependant, le nettoyage des modules se fait essentiellement de manière naturelle par la pluie grâce à leur inclinaison ;
- entretien de la végétation du site (sans usage de produit phytosanitaire) ;
- vérification de l'intégrité des clôtures.

La maintenance préventive de la centrale photovoltaïque impliquera des interventions dont la fréquence est estimée à un passage par an en fonctionnement normal. Les interventions de maintenance correctives sont rarement nécessaires sur une centrale photovoltaïque dès lors que sa mise en place a été bien réalisée.

3.5 Démantèlement, recyclage des déchets et remise en état du site

3.5.1 Démantèlement des installations

La centrale a une durée de vie programmée de 30 ans : l'obligation d'achat d'électricité photovoltaïque porte sur 20 années. Au-delà, l'exploitation de la centrale photovoltaïque pourra se poursuivre car les installations seront amorties. Il est prévu à l'échéance de la période d'exploitation que la centrale soit démontée entièrement et que le site soit remis en état. Tous les équipements de la centrale seront recyclés dans des filières appropriées.

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

Le tableau suivant permet de se rendre compte de la méthode du démantèlement des différents équipements.

Tableau 17 : Description du démantèlement des différents éléments du projet photovoltaïque

Utilisation	Éléments	Type de fixation et méthode de démantèlement
Production de l'électricité	Panneaux photovoltaïques	Vissés sur les tables photovoltaïques → simple dévissage
Support des tables	Structures porteuses (pieux battus)	Enfoncées dans le sol → simple retrait par traction ou dévissage Bétonnage des pieux dans le sol (si l'étude géotechnique conclue en sa nécessité) → retrait par traction de l'ensemble du béton coulé et des supports puis séparation en vue d'adressage des matériaux aux filières de recyclage adaptées.
Conversion, transformation et livraison de l'électricité	Postes électriques	Posés au sol → enlèvement à l'aide d'une grue et remblaiement
Connectique	Câbles de raccordement internes à la centrale	Enfouis dans des tranchées ou en tunnels (sous fossés) → réouverture des tranchées et enlèvement des câbles puis remblaiement des tranchées avec la terre du site
Sécurité	Citerne incendie	Posée → enlèvement à l'aide d'une pelle et d'une grue
	Clôtures	Ancrage béton des pieux des clôtures dans le sol → retrait par traction du béton et des pieux puis séparation en vue d'adressage des matériaux aux filières de recyclage adaptées.
	Caméras et détecteurs	Fixés à des poteaux → simple dévissage des éléments
Circulation	Piste d'accès	Pistes constituées d'une membrane géotextile recouverte de grave concassée → ces éléments pourront être enlevés

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

3.5.2 Recyclage et valorisation des éléments

Les différents éléments démantelés seront ensuite recyclés grâce aux filières de valorisation adaptées.

3.5.2.1 Recyclage et valorisation des panneaux

La Directive DEEE « Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques » régit le traitement des produits arrivés en fin de vie et impose aux Producteurs (par ex. fabricants et importateurs) de matériel électronique et électrique de respecter la réglementation nationale relative à la gestion des déchets, notamment en matière de prise en

charge financière et administrative. La toute première Directive DEEE (2002/96) remonte au 27 janvier 2003, puis elle a été modifiée en 2003 et en 2008. Depuis 2012, les panneaux photovoltaïques relèvent du champ d'application de cette directive (au niveau européen). La transcription en droit Français et donc l'entrée en vigueur de cette directive a été effectuée fin août 2014. **La gestion de la fin de vie des panneaux photovoltaïques est donc désormais une obligation légale.** Depuis le 23 août 2014, les entreprises établies en France vendant et important des panneaux photovoltaïques doivent financer et s'assurer du traitement des déchets et donc d'organiser la collecte et le traitement des panneaux solaires usagés.

La société Valeco s'engage donc à gérer la fin de vie des panneaux qui seront installés, conformément à la législation en vigueur.

3.5.2.2 Recyclage et valorisation des autres matériaux

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

Les structures métalliques seront recyclées via la filière existante de valorisation des métaux. Elles seront acheminées vers la plateforme de recyclage la plus proche.

Un projet de centrale photovoltaïque concerne une technologie nouvelle pour laquelle nous ne disposons pas de suffisamment de recul pour savoir, par exemple, s'il sera possible de réutiliser les structures en les réinstallant sur un autre site avec de nouveaux panneaux photovoltaïques.

3.6 Bilan écoénergétique

3.6.1 Production énergétique du projet

La production annuelle attendue de la centrale du Caussanel est de **9 975 MWh**.

Cette production électrique correspond à la consommation domestique d'environ **3 600** foyers (hypothèse d'une consommation moyenne de 2 780 kWh par an et par logement en France métropolitaine¹¹).

Elle équivaut à environ **858 TEP** (tonne en équivalent pétrole, 1 TEP équivaut à 11 630 kWh¹²).

3.6.2 Durée d'exploitation et temps de retour énergétique

La **durée de vie** programmée du projet est de 30 ans. L'obligation d'achat d'électricité photovoltaïque instaurée réglementairement porte sur 20 années mais la durée de vie technique des panneaux photovoltaïques est globalement plus importante.

Après 20 ans, l'installation sera amortie économiquement, et le prix de revient de l'électricité sera faible, d'où son intérêt supplémentaire. Ainsi, la société Valeco envisage d'exploiter la centrale photovoltaïque du Caussanel jusqu'à 30 ans.

Le **temps de retour énergétique** correspond à la durée de fonctionnement nécessaire pour qu'une installation de production électrique produise autant d'énergie qu'il en a fallu pour sa fabrication et sa mise en service. Cette durée, généralement exprimée en années, dépend essentiellement de deux facteurs :

- le type de technologie et son processus de fabrication ;
- la productivité du système en fonctionnement, qui dépend avant tout de l'ensoleillement dans le cas du photovoltaïque et donc du lieu d'installation et des variations météorologiques.

Les valeurs annoncées diffèrent selon les sources et les méthodes de calcul adoptées mais il est globalement admis que le temps de retour énergétique de la filière photovoltaïque est compris entre 1 et 3 ans. Dans le cas d'une centrale photovoltaïque exploitée pendant 30 ans, cela signifie que l'installation produira entre 10 et 30 fois plus d'énergie qu'il n'en a fallu pour sa fabrication, son exploitation et son démantèlement. Ainsi, quelle que soit l'hypothèse de départ, le bilan énergétique est nettement positif.

3.7 Vulnérabilité du projet ...

3.7.1 ... face au changement climatique

Une centrale photovoltaïque au sol est un système de captation d'une ressource climatique : le rayonnement solaire. Sa vulnérabilité face aux changements climatiques, question posée par le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016¹³, pourrait porter sur :

- la fréquence et l'intensité des vents extrêmes ;
- la fréquence et l'intensité des orages ;
- les conséquences indirectes de précipitations ou de sécheresses extrêmes.

3.7.1.1 Vents extrêmes

Avec le dérèglement climatique, la fréquence et l'intensité des vents extrêmes devraient évoluer à la hausse. Toutefois, les panneaux solaires, dont le point haut se situe à 3 m dans le cas du présent projet, ne semblent pas particulièrement vulnérables à ce type de risque. En effet, les structures porteuses sont dotées d'ancrages solides au sol limitant les risques de déplacement par les vents.

Notons que l'augmentation d'accidents du type bris de glace causé par la chute d'objets ou de branches sur les panneaux est envisageable dans ce contexte, d'autant que le site du projet s'inscrit dans un secteur sensible au risque tempête comme en témoigne son historique (dégâts causés par la tempête Klaus en 2009). Ceci étant, l'accroissement de la fréquence et de l'intensité des vents extrêmes devrait rester limité à l'échelle de la durée de vie de la centrale solaire (exploitation prévue jusqu'à 30 ans dans le cas présent).

Ainsi, il n'est pas attendu de conséquences particulières sur la vulnérabilité des centrales photovoltaïques aux vents extrêmes. Aucun impact sur l'environnement lié à cette vulnérabilité n'est donc attendu.

3.7.1.2 Orages

Les équipements sensibles d'une centrale photovoltaïque (onduleurs, modules) sont protégés contre les surtensions atmosphériques par la mise en place de dispositifs parafoudres et éventuellement de paratonnerres pour les sites exposés. La mise à la terre générale de l'installation contribue également à prémunir des risques de foudroiement.

Avec le dérèglement climatique, la fréquence et l'intensité des phénomènes orageux pourraient évoluer à la hausse. Mais compte tenu des dispositions techniques, **il n'est pas attendu de conséquences particulières quant à la vulnérabilité du projet aux phénomènes orageux, et donc de conséquences sur l'environnement, si ce n'est une éventuelle augmentation du nombre de vérifications des structures par les techniciens chargés de la maintenance de la centrale.**

Sur le territoire communal du Caussanel, l'activité orageuse est deux fois inférieure à la moyenne nationale d'après le site Météorage, qui qualifie le risque local de foudroiement de « faible ».

3.7.1.3 Précipitations et sécheresses extrêmes

Avec le dérèglement climatique, les phénomènes de précipitations ou de sécheresses extrêmes pourraient être plus fréquents et intenses. Pour les centrales photovoltaïques, les risques porteraient donc principalement sur le travail du sol dans lequel sont enfouies les fondations et donc sur la stabilité des installations.

¹¹ D'après le Centre d'Etudes et de recherches Economiques sur l'Energie (CEREN) - 2014.

¹² D'après l'Agence internationale de l'énergie.

¹³ Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes

Il n'y a pas lieu d'attendre de conséquences notables sur la vulnérabilité de la centrale photovoltaïque du Caussanel à ces phénomènes de précipitations ou de sécheresses extrêmes pour les raisons suivantes :

- le site du projet ne se trouve pas dans, ou à proximité, d'une zone inondable d'après le DDRM¹⁴ ;
- de la même façon, le risque inondation par remontée de nappe au sein et aux alentours du projet constitue un enjeu très faible ;
- l'aléa retrait-gonflement des argiles est noté modéré au droit du projet par le site georisques.gouv.fr ;
- les fondations des structures supportant les panneaux seront dimensionnées de façon à assurer la stabilité de l'aménagement, y compris en cas d'augmentation significative de la fréquence de ces phénomènes.

La présence de nombreuses friches, constituant des combustibles potentiels, à proximité du projet solaire du Caussanel confère à la zone un **risque lié au feu de forêt jugé modéré** au vu notamment du climat local et de la déprise agricole. Toutefois, au vu des mesures mises en place conformément aux préconisations du Service départemental d'incendie et de secours (SDIS) de l'Aude, un débroussaillage des abords des constructions sera nécessaire. En effet, l'Arrêté préfectoral n°0214-0143-0006 du 3 juin 2014 prescrit qu'un débroussaillage doit être effectué sur une profondeur de 50 m en périphérie des installations et de 10 m de part et d'autre de la voie privée qui les dessert.

Enfin, les hausses de températures constituent un paramètre climatique à prendre en compte car le rendement des cellules photovoltaïques diminue avec la température¹⁵.

3.7.2 ... face à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

L'article R.122-5 du code de l'environnement demande que l'étude d'impact sur l'environnement décrive notamment les « incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné ». Afin d'évaluer ces incidences négatives, il est nécessaire d'identifier les accidents ou catastrophes majeurs auxquels une centrale photovoltaïque est vulnérable et d'en déduire les conséquences sur ses équipements susceptibles d'impacter l'environnement (incendie, destruction de panneaux solaires, etc.). **Cette analyse préalable est exposée dans le présent chapitre.**

Les incidences négatives sur l'environnement liées aux dégâts que peuvent subir les centrales photovoltaïques ainsi que les mesures d'évitement et de réduction mises en place seront respectivement traitées dans les chapitres 6 « Incidences » et 8 « Mesures ».

3.7.2.1 Détermination des événements auxquels une centrale solaire au sol est vulnérable et de leurs conséquences

La filière photovoltaïque connaît ses premiers retours d'expériences quant aux risques et aux points de vigilance inhérents à ce mode de production tels que les risques électriques, les risques incendies ou encore les arrêts de production.

L'encadré suivant transcrit les principales observations et conclusions de la dernière synthèse en date réalisée par le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) sur l'accidentologie liée aux panneaux photovoltaïques de manière générale (analyse non ciblée spécifiquement sur les centrales au sol).

En effet, le BARPI est chargé de rassembler, d'analyser et de diffuser les informations et retours d'expériences en matière d'accidents industriels et technologiques.

Synthèse d'accidentologie du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) (2016)

La synthèse du BARPI se base sur les informations contenues dans la base de données ARIA au 09/02/2016 (aria.developpement-durable.gouv.fr). A cette date étaient ainsi recensés 53 événements survenus en France et impliquant des panneaux photovoltaïques. 100 % des cas impliquaient la survenue d'un incendie tandis que d'autres phénomènes dangereux (rejet de matières dangereuses/polluantes, explosion, autres) ont concerné seulement quelques cas (respectivement 9, 6 et 3 %) sans pour autant que les panneaux photovoltaïques en soient la cause. Ainsi, on notera que dans 77 % des cas (soit 41), les panneaux n'étaient pas à l'origine du phénomène dangereux mais seulement présents. Dans les 12 accidents dont l'origine est attribuée aux panneaux photovoltaïques, les causes ne sont pas toujours identifiées et relèvent souvent d'hypothèses :

- départ de feu lors de l'installation des panneaux : 3 cas dont un au moins lié aux travaux de soudure ;
- suspicion de défaut de pose initiant un incendie peu après la mise en service : 2 cas ;
- dysfonctionnement de l'installation : 2 cas dont un avec suspicion de défaut d'isolation électrique ou thermique ;
- défaillance dans le coffret électrique : 2 cas.

Outre ces retours d'expérience issus de la base de données ARIA, la synthèse du BARPI s'appuie également sur différentes publications de portée plus générale afin de lister différentes causes potentielles de départs de feu :

- travaux par point chaud lors d'une maintenance ;
- défaut de conception (sous-dimensionnement) ou de montage qui conduit à une surchauffe sur le panneau (diode, mauvais contact, câbles...) ;
- impact de foudre pouvant à la fois endommager le panneau et provoquer son inflammation ;
- arc électrique pouvant être provoqué par un court-circuit au niveau du panneau (vieillesse) ;
- erreur de montage des panneaux lors de leur installation ;
- agression mécanique due à des conditions météorologiques extrêmes (tempête, grêle) ou à la chute d'objet (branche d'arbre...) ;
- échauffement du câblage au niveau des connexions, points de passage (conducteur plié) ou aux points de fixations.

Cette synthèse souligne ainsi la prédominance de l'aléa incendie dans les cas recensés (plus de la moitié concerne des incendies de bâtiments agricoles équipés de panneaux photovoltaïques) et traite des risques supplémentaires engendrés par la présence de panneaux photovoltaïques, notamment lors de l'intervention des pompiers :

- **Electrisation** : le caractère continu (et non alternatif) du courant produit augmente significativement la probabilité de paralysie musculaire (risque cardiaque et respiratoire, tétanie empêchant le réflexe de lâcher la source d'électrisation...). De plus, l'installation continue de produire du courant tant qu'elle reçoit la lumière du jour et que le réseau en amont des onduleurs n'est pas mis hors tension, c'est pourquoi nous distinguerons les incendies survenant au niveau des panneaux (courant continu) et ceux survenant au niveau des postes électriques (courant alternatif) ;
- **Brûlures consécutives** à la fusion des supports des panneaux (structures en aluminium dans le cas de référence) ;
- **Projections** : éclatement des panneaux sous l'effet de la chaleur et projection de verre ;
- **Exposition à des fumées toxiques**. *N.B.* : ce risque fait référence à un seul cas (incendie sur la toiture d'un particulier) qui ne précise pas si les fumées toxiques proviennent des panneaux ou non ;
- **Ensevelissement suite à l'effondrement du bâtiment et chute de hauteur** (non applicable pour les centrales au sol).

Parmi l'ensemble des victimes humaines des 53 cas recensés (aucun décès, un blessé grave et 12 blessés légers), 4 blessés légers sont directement imputables aux panneaux photovoltaïques.

Des conséquences environnementales sont également relevées dans 11 cas (atteintes à des animaux d'élevage, fumées d'incendie et pollution d'eaux de surface par les eaux d'extinction). A ce sujet, la synthèse du BARPI

¹⁴ DDRM : Dossier Départemental sur les Risques Majeurs

¹⁵ <http://www.cea.fr/comprendre/Pages/energies/essentiel-sur-impact-climat-sur-l-energie.aspx> (consulté en avril 2017)



précise que, sur la base des informations disponibles dans ARIA, il n'est pas possible d'établir que les panneaux photovoltaïques soient directement liés à des pollutions environnementales.

Enfin, les événements relevant tous d'incendies, des conséquences matérielles sont toujours relevées.

Les hypothèses possibles d'accidents et de catastrophes majeurs auxquels une centrale photovoltaïque au sol est vulnérable ont été compilées et sont exposées dans le tableau suivant. Un certain nombre de ces risques est répertorié dans le rapport « Prévention des Risques associés à l'implantation de cellules photovoltaïques sur des bâtiments industriels ou destinés à des particuliers » (INERIS et CSBT, 2010)¹⁶ transposé au cas des centrales photovoltaïques au sol. Notons qu'il s'agit de cas généraux.

Tableau 18 : Accidents et catastrophes majeurs auxquels une centrale photovoltaïque est vulnérable et conséquences sur ses équipements

	Evènement initiateur	Evènements redoutés
Evènement extérieur	Humidité/Gel/Inondation par crue, rupture de barrage, etc. (corrélé à un dysfonctionnement des systèmes de protection électrique)	Court-circuit sur les installations électriques et défauts d'isolement → incendie des postes électriques (poste de livraison et poste de transformation)
	Mouvement de terrain	Destruction des panneaux solaires avec risque de dispersion des composants chimiques dans le sol et l'environnement alentour
	Crash d'aéronef, sortie de route d'un véhicule	
	Chute d'un arbre ou de branches sur les installations	
	Séisme	Incendie du poste de livraison ou des panneaux avec risque de création d'arcs électriques
	Rupture de câble électrique venant percuter les panneaux ou le poste de livraison	
	Présence d'éléments combustibles (feuilles) au contact direct d'éléments sous-tension	
	Acte de malveillance	
Incendie des terrains environnants		
Dysfonctionnement interne	Dysfonctionnement électrique - court-circuit	Chute des panneaux ou autres éléments
	Défaillance du dispositif de captage de la foudre ou du système de mise à la terre	
	Défaut de fixation lié à un équipement défectueux ou à une erreur de maintenance	
	Usure/Corrosion	Pollution chimique
	Fuite d'huile au niveau des postes électriques	
	Fuite des matériaux utilisés pour les panneaux photovoltaïques	

Bien que leur occurrence soit limitée et que des systèmes de protection soient installés sur les panneaux solaires, il apparaît à la vue du tableau précédent que les accidents et catastrophes majeurs auxquels une centrale photovoltaïque peut être sensible sont variés.

Les conséquences de ces événements sur la centrale et ses équipements sont souvent les mêmes ; elles peuvent être regroupées en 4 scénarios présentés dans le tableau suivant et dont les zones d'effet sont variables.

Tableau 19 : Conséquences attendues sur une centrale photovoltaïque et ses équipements en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs

Evènement redouté	Zone d'effet
Incendie des postes électriques	Abords des installations concernées (poste de livraison, onduleurs/transformateurs)
Incendie de panneaux solaires avec risque de création d'arcs électriques	Abords des panneaux concernés ou extension à l'ensemble des tables supportant les panneaux par propagation du feu
Destruction ou chute de panneaux ou autres	Surface sous les panneaux impactés

¹⁶ INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques) & CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) pour le MEEEDM (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer), 08/12/2010, Rapport final

Evènement redouté	Zone d'effet
éléments	
Dispersion des composants chimiques avec risque de pollution	Sols et environnement aérien aux abords des panneaux concernés

Quel que soit le scénario considéré, la probabilité d'occurrence des événements identifiés susceptibles d'avoir des incidences négatives sur l'environnement apparaît très faible. Les événements les plus plausibles concernent les incendies du poste de livraison ou des panneaux solaires avec risque de création d'arcs électriques.

3.7.2.2 Cas particulier des incendies

En cas de mauvais contact, un phénomène d'amorçage d'arc électrique va se produire et se maintenir dans le temps du fait de la nature continue du courant électrique issu des panneaux photovoltaïques. Si cet arc n'est pas rapidement coupé, un début d'incendie peut alors se produire.

Rappelons que les panneaux solaires en eux-mêmes ne peuvent pas provoquer d'incendie, par contre certaines installations annexes, pouvant être défectueuses, contiennent des éléments inflammables.

Toutefois, lors d'un incendie, les panneaux photovoltaïques empirent souvent la situation : même si leurs composants sont ininflammables et ne propagent pas le feu, ils dégagent une forte chaleur entre 50 et 80°C augmentant ainsi la difficulté pour éteindre l'incendie.

En effet, la présence de tension ne peut pas être supprimée aux bornes des modules photovoltaïques la journée en présence de lumière créant alors un risque d'électrocution important pour les pompiers.

Notons que d'après l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) et le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)¹⁶, l'impact toxique des émissions de fluorure d'hydrogène (HF) issues de la combustion des cellules photovoltaïques peut être considéré comme négligeable (5 ppm pour un seuil des effets irréversibles de 200 ppm).

3.7.2.3 Cas particulier de la rupture des panneaux

D'après des travaux menés en juin 2009, le déploiement à grande échelle de la technologie photovoltaïque peut être considéré comme sûr : aucune émission de produits toxiques n'intervient dans l'air, l'eau ou le sol durant le fonctionnement des systèmes.

« Il n'y a pas de risque pour la santé humaine et l'environnement », assure le docteur André Lincot, chercheur du CNRS ayant réalisé une étude sur la technologie des couches minces en tellure de cadmium (CdTe) à la demande de First Solar et d'EDF Energies nouvelles, sous l'autorité du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer.

Emprisonné dans deux plaques de verre, le tellure de cadmium n'est pas en contact avec l'air. Toutefois en cas de bris de panneaux « les émissions de cadmium [produit toxique] sont négligeables ».

Concernant le second type principal de dispositif photovoltaïque à couche mince à savoir le CGIS (cuivre, indium, gallium et sélénium), le risque semble encore moins important que pour les modules CdTe du fait d'une température de vaporisation plus élevée¹⁷.

Les risques de pollution des panneaux photovoltaïques à partir de composés en silicium poly- ou mono-cristallin sont également très faibles. Or le projet du Caussanel prévoit la mise en place de modules en silicium monocristallin.

¹⁷ CETE Méditerranée (Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement), mai 2011, Potentiel de production d'électricité d'origine solaire du Languedoc-Roussillon, 1ère partie - Éléments de contexte, 81 p.

3.8 Le projet en bref

Les données du projet

Les caractéristiques du projet photovoltaïque du Caussanel sur la commune de Saint-Paulet (11) sont les suivantes :

- Puissance : 7,19 MWc ;
- Technologie employée : panneaux en silicium monocristallin (d'une puissance unitaire de 390 Wc) ;
- Nombre de modules photovoltaïques : 18 424 ;
- Surface projetée au sol des modules : 3,53 ha ;
- Emprise clôturée : 7,94 ha ;
- Hauteur maximale des tables photovoltaïques : 3 m (point bas des tables à 0,8 m) ;
- Ecartement du nord au sud entre deux tables consécutives : 3 m.

Les économies en termes d'émissions de CO₂ seront significatives. La production électrique attendue est de 9 975 MWh par an, soit la consommation domestique d'environ 3 600 foyers.

La durée de vie envisagée de la centrale photovoltaïque du Caussanel est de 30 ans (rappelons que l'obligation d'achat d'électricité photovoltaïque porte sur 20 années mais la durée de vie technique des modules photovoltaïques est plus importante). A l'échéance de l'exploitation de la centrale, il est prévu qu'elle soit démantelée entièrement et que le site soit intégralement remis en état.

En phase d'exploitation, un emploi à temps plein sera nécessaire pour répondre, par exemple, aux besoins de surveillance, de nettoyage des panneaux et d'entretien de la parcelle.

Le développement des énergies renouvelables constitue une priorité nationale et à l'échelle de l'Union Européenne. Le présent projet participe à sa hauteur à une production décentralisée proche des lieux de consommation.

4 ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES

Evaluer les enjeux environnementaux et les sensibilités du site de Saint-Paulet

L'étude d'impact doit présenter « 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 ».

Article R.122-5 du code de l'environnement

4.1 MILIEU PHYSIQUE	49	4.2.7 Synthèse sur le milieu naturel	86
4.1.1 Terre	49	4.3 MILIEU HUMAIN	88
4.1.2 Eau	50	4.3.1 Présentation générale du département de l'Aude	88
4.1.3 Climat et Air	53	4.3.2 Démographie et habitat.....	88
4.1.4 Les risques naturels.....	55	4.3.3 Contexte socio-économique	88
4.1.5 Synthèse sur le milieu physique	59	4.3.4 Occupation des sols, usages et documents d'urbanisme	91
4.2 MILIEU NATUREL	61	4.3.5 Risques technologiques	92
4.2.1 Contexte écologique	61	4.3.6 Servitudes et contraintes locales.....	93
4.2.2 Habitats naturels et flore	65	4.3.7 Synthèse sur le milieu humain	95
4.2.3 Avifaune	69	4.4 PAYSAGE ET PATRIMOINE	97
4.2.4 Herpétofaune.....	79	4.4.1 Paysage éloigné.....	97
4.2.5 Entomofaune	83	4.4.2 Paysage rapproché.....	118
4.2.6 Mammifères.....	84		

L'enjeu relatif à la géologie est jugé faible et la sensibilité liée au projet photovoltaïque très faible.

4.1 Milieu physique

4.1.1 Terre

4.1.1.1 Géologie

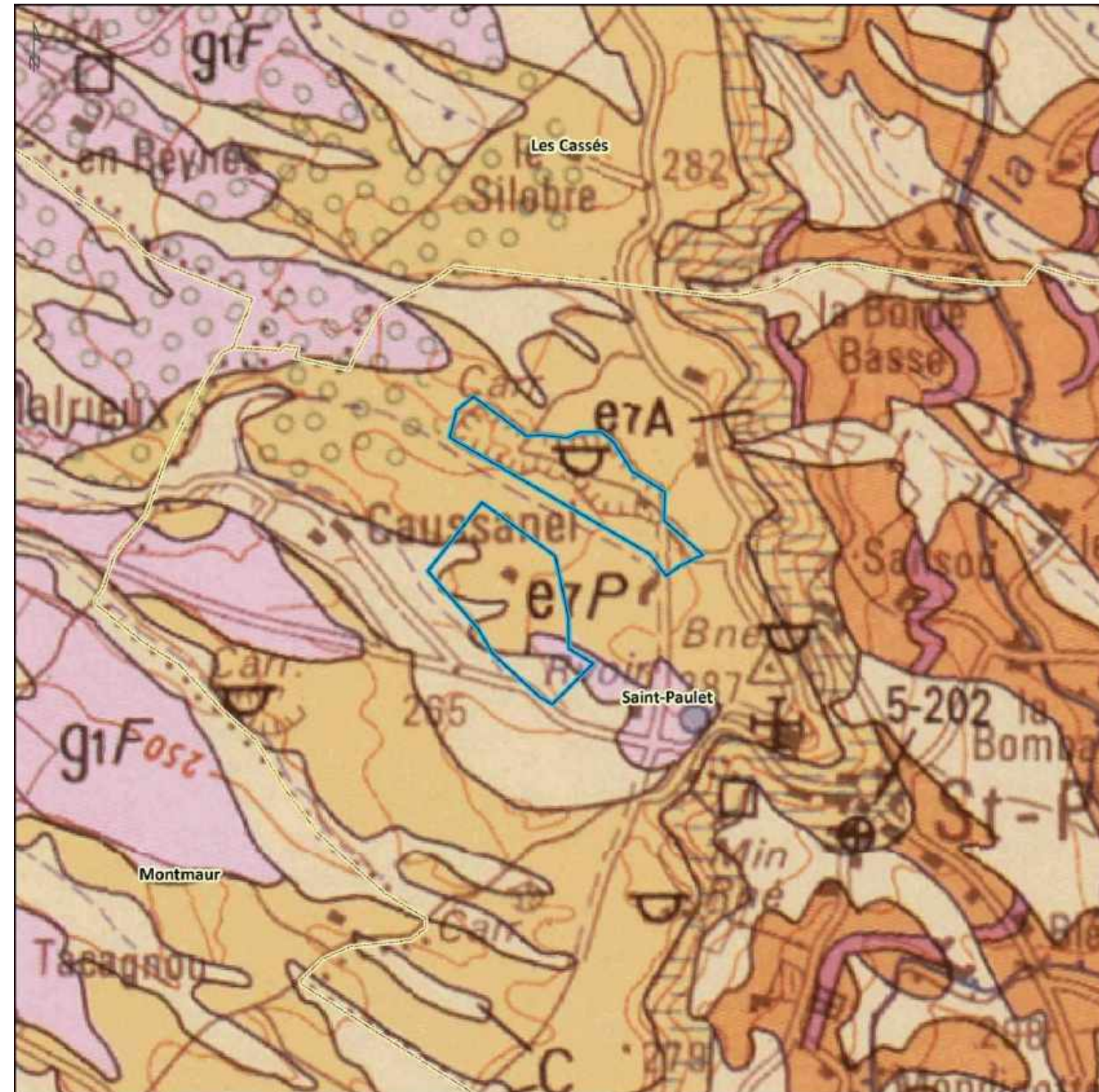
La commune de Saint-Paulet se situe au niveau du Lauragais, région historique et culturelle du sud-ouest de la France. A l'est du projet, la géologie est caractérisée par la dépression de Revel, partie de la « dépression bartonienne » qui court autour de la Montagne noire de Castelnaudary à Castres. Cette dépression est dominée vers l'ouest par la double cuesta de Saint-Félix-Lauragais (270 à 336 m) armée par les horizons calcaires du Priabonien supérieur et Rupélien moyen. Cette cuesta est prolongée vers l'ouest par un plateau disséqué en étroits reliefs alignés. Ce plateau doucement incliné vers l'ouest correspond ainsi au Tolosan oriental et à une partie du Lauragais où est localisé le projet.

La géologie du site s'inscrit sur des terrains tertiaires et quaternaires de la bordure occidentale du bassin d'Aquitaine. L'histoire géologique locale se décompose donc en une histoire antéhercynienne qui voit le dépôt de séries sédimentaires et la mise en place de différentes roches magmatiques, volcaniques et plutoniques. Ensuite, a eu lieu l'orogénèse hercynienne qui crée les structures majeures de la Montagne noire et s'accompagne de métamorphisme et de mise en place de granitoïdes. Les ères tertiaires et quaternaires voient enfin des dépôts continentaux antérieurs contemporains (Éocène supérieur) et postérieurs à l'orogénèse pyrénéenne responsable de l'exhaussement de la Montagne noire et du massif de Revel.

Ainsi le projet est localisé au niveau de la double cuesta de Saint-Félix-Lauragais qui interrompt à l'ouest le plateau du Lauragais et qui se prolonge vers l'est par la dépression de Revel¹⁸.

Les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'étude rapprochée sont illustrées sur la Carte 9.

L'aire d'étude immédiate se situe essentiellement sur des formations tertiaires de type calcaire lacustre ainsi que sur des formations tertiaires molassiques et quaternaires de type colluvion superficielle ; toutes ces formations datent du Cénozoïque. Ces formations sont décrites dans le tableau en page suivante, de la plus ancienne à la plus récente.



Projet de St-Paulet

11
Aude

Géologie

- C** Cénozoïque quaternaire et formations superficielles colluvions indifférenciés
- e7p** Tertiaire Eocène - Priabonien supérieur calcaires lacustres de St-Paulet
- e7A** Tertiaire Eocène - Priabonien supérieur argiles palustres
- e7F** Tertiaire Eocène - Priabonien inférieur à moyen molasses inférieures de St-Félix-Lauragais
- e7F1** Tertiaire Eocène - Priabonien inférieur à moyen horizon détritique (grès ou conglomérat)
- g1F** Tertiaire Oligocène - Rupélien inférieur à moyen molasses supérieure de St-Félix-Lauragais

Aire d'étude immédiate
 Limite communale



Carte 9 : Géologie à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (source : BRGM Infoterre)

¹⁸ BRGM, 1997. DEMANGE M., ALABOUVETTE B., MOULINE M.P., ASTRUC J.G. Carte géologique France (1/50 000), feuille de Revel (1011).

Tableau 20 : Formations géologiques présentes dans l'aire d'étude éloignée (source : BRGM Infoterre)

Ere	Formation géologique	Description
Tertiaire Eocène	e7P (e7A) - Priabonien supérieur. Calcaires lacustres de Saint-Paulet ; (Argiles palustres)	Le sommet des molasses éocènes est constitué par l'imbrication de deux types de faciès : des faciès argileux palustres à encroûtements carbonates (e7A) et des développements irréguliers de calcaires lacustres à palustres (e7P) souvent granulaires, à micro stratifications et nombreux ravinements internes. Dans ces faciès lacustres « turbulents », les faunes sont pauvres et mal conservées.
Tertiaire Oligocène	g1F - Rupélien inférieur à moyen. Molasses supérieures de Saint-Félix-Lauragais	Ensemble relativement uniforme de pélites silteuses ou argileuses entrecoupées de grès et de poudingues, compris entre les faciès palustres de Saint-Paulet et le calcaire de Bélesta. Il correspond approximativement aux « molasses inférieures de Puylaurens ». Il est très difficile d'y repérer des équivalents des niveaux calcaires qui affleurent.
Quaternaire et formations superficielles	C - Colluvions indifférenciées	Surtout développées dans le domaine sédimentaire où elles tapissent de préférence les fonds de vallon et le bas des talus morphologiques, ces formations sont également bien représentées au pied nord des reliefs de la Montagne noire et du massif de Revel où elles masquent fréquemment le contact Tertiaire/substratum. Leur composition plus ou moins riche en argiles ou en éléments figurés (sables, graves) est en rapport avec leur substratum et le contexte morphologique local. Comme les colluvions anciennes, ces matériaux, le plus souvent riches en argiles, sont fréquemment soliflués.

4.1.1.2 Pédologie

Au niveau de l'aire d'étude intermédiaire du projet, les sols du domaine paléozoïque, développés le plus souvent sur roches acides (Orthogneiss, granités schistes et micaschistes), appartiennent aux sols bruns acides, relativement profonds dans les zones boisées et les prairies ; ils se réduisent à des sols acides superficiels et des lithosols dans les zones à substratum subaffleurants. Les domaines carbonates du Cambrien (causses de Sorèze et du Désert de Saint-Ferréol) portent des lithosols ou sols bruns calciques pauvres et très peu développés (si ce n'est dans les dolines). Les tourbières et les sols hygromorphes se développent dans les bas-fonds humides du plateau.

Au niveau de l'aire d'étude immédiate du projet, les formations argileuses et molassiques tertiaires et les formations quaternaires portent des sols bruns calciques.

L'enjeu relatif à la pédologie du terrain naturel est jugé faible et la sensibilité liée au projet très faible.

4.1.1.3 Topographie

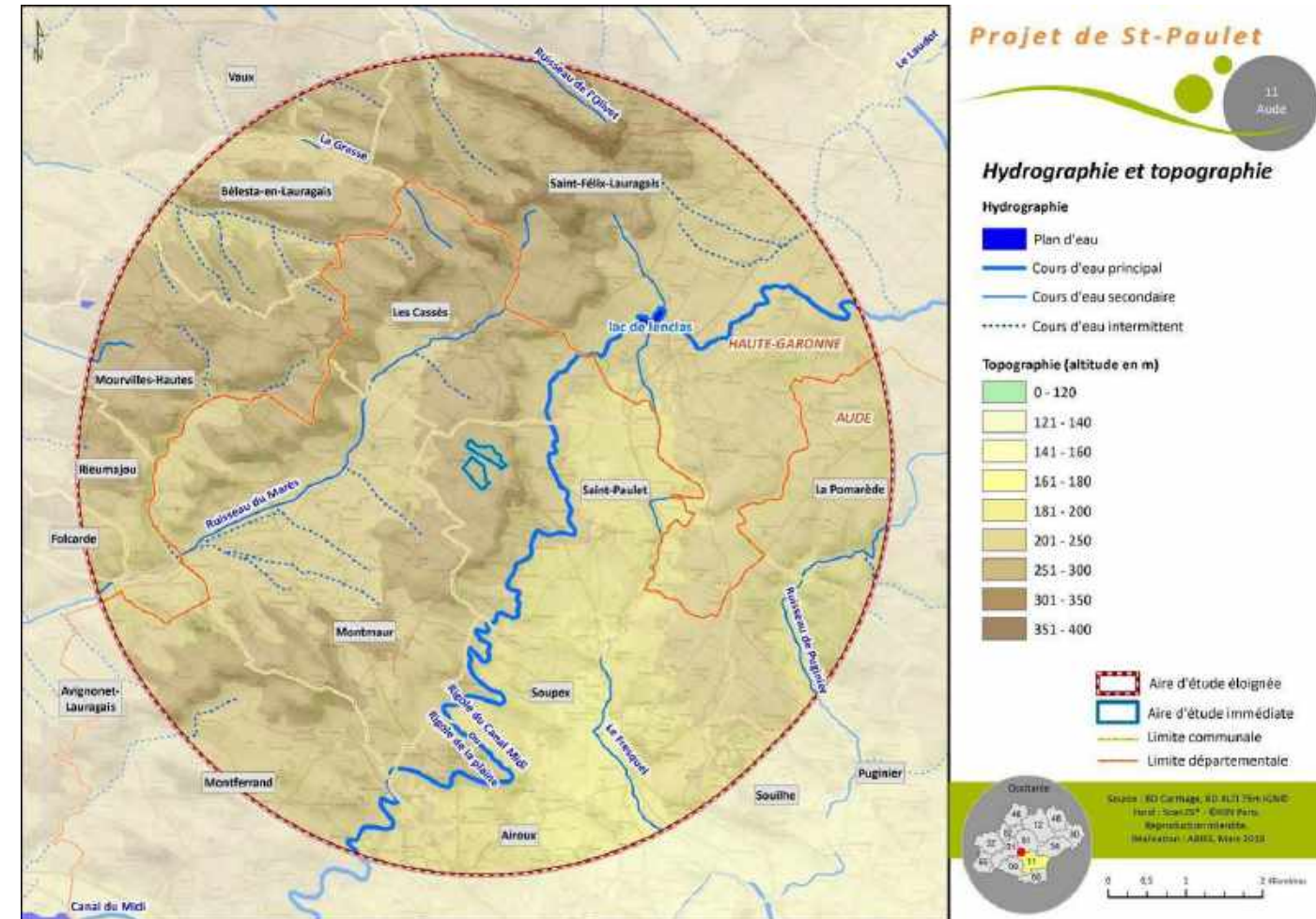
Le département de l'Aude tire son nom du fleuve côtier qui le traverse. Le département se situe entre deux massifs montagneux (la Montagne Noire au nord et les Pyrénées au sud) et deux bassins (le bassin languedocien à l'est et le bassin aquitain à l'ouest) ; il borde également la Méditerranée sur 47 km. Ainsi la topographie du département est très variable. Le projet est situé sur le territoire du Lauragais audois.

Le Lauragais forme un paysage vallonné formé d'une succession-juxtaposition de collines et de vallons. Ces collines ont tendance à former des buttes allongées entre des vallons parallèles orientés principalement vers l'ouest. La topographie globale du Lauragais est peu accidentée à l'est, en amont du réseau hydrographique, mais devient plus marquée à l'ouest.

Le réseau hydrographique du Lauragais est très dense mais souvent non pérenne (nombreux ruisseaux temporaires). Les vallons peuvent être symétriques ou dissymétriques montrant un versant exposé au sud ou à l'ouest en pente raide et un versant exposé au nord ou à l'est en pente plus faible et présentant souvent un replat sous-sommatal.

Au niveau de l'aire d'étude immédiate constituée d'anciennes carrières de calcaire, la topographie est accidentée et présente une pente faible continue vers l'ouest : l'altitude variant d'environ 257 m à 283 m.

Comme le montre la carte ci-après, l'aire d'étude immédiate se situe entre la Rigole du Canal du Midi ou Rigole de la Plaine et le Ruisseau du Marès. Un peu plus loin vers l'est se trouve le Fresquel et encore plus loin le Ruisseau de Puginier et le Ruisseau de Soupex ; au sud-ouest de la carte, on distingue le Canal du Midi.



Carte 10 : Topographie à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (source : BD Alti 75 m)

L'enjeu et la sensibilité liés au projet vis-à-vis de la topographie accidentée de ces anciennes carrières sont jugés modérés.

4.1.2 Eau

4.1.2.1 Documents d'orientation

Le site du projet de la centrale photovoltaïque du Caussanel se situe en limite du territoire de gestion de l'Agence de l'eau Adour-Garonne, le reste de la commune de Saint-Paulet vers l'est appartient ainsi au territoire de gestion de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée. Le projet est donc à ce titre concerné par deux Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016-2021 : Adour-Garonne et Rhône-Méditerranée.

A une échelle plus fine, le site du projet est inclus dans le bassin hydrographique de l'Hers-Mort Girou dont le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) est d'ores et déjà mis en œuvre au moment de la rédaction de la présente étude d'impact. Validé en décembre 2017, le SAGE a ensuite été approuvé par arrêté préfectoral le 17 mai 2018. D'une superficie de 1 547 km², il s'agit du bassin versant topographique de l'Hers Mort et de son principal affluent le Girou ; l'Hers-Mort prenant sa source aux confins de l'Aude et de la Haute-Garonne pour se jeter dans la Garonne après avoir longé Toulouse du sud au nord tandis que le Girou prend sa source dans le Tarn et se jette dans l'Hers-Mort 62 km en aval.



Alors que le reste de la commune de Saint-Paulet et ses alentours vers l'est sont inclus dans le **bassin hydrographique du Fresquel** dont le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) est d'ores et déjà mis en œuvre au moment de la rédaction de la présente étude d'impact. Validé en juillet 2017, le SAGE a ensuite été approuvé par arrêté préfectoral le 5 septembre 2017. D'une superficie de 931 km², le bassin versant du Fresquel s'étend de Carcassonne (à l'est) au seuil de Naurouze (à l'ouest) et de la limite du partage des eaux de la Montagne Noire (au nord) au Razès (au sud).

L'articulation du projet photovoltaïque avec les objectifs de ces documents d'orientation est étudiée dans le Chapitre 7 « Compatibilité ».

4.1.2.2 Hydrographie et qualité des eaux superficielles

4.1.2.2.1 Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique local est particulièrement marqué par la présence du Canal du Midi, inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 1996, qui traverse le bassin en rive droite du Fresquel. Dans sa section entre Toulouse et Carcassonne, au sein du bassin versant du Fresquel, le Canal est alimenté principalement par des ressources stockées dans des barrages propriétés du Canal du Midi (St Ferréol et le Lampy) et des apports directs venant de différents bassins versants de la Montagne Noire interceptés par les rigoles d'alimentation (dont le Fresquel).

Sur cette section, le Canal est donc alimenté en premier lieu par la Montagne Noire. Une part des eaux des principaux affluents du Fresquel (Alzeau, Vernassonne, Lampy, Rieurtord) est captée par la rigole de la Montagne noire et la **Rigole de la plaine** pour être acheminée jusqu'au seuil de Naurouze (limite de partage des eaux entre les versants méditerranéen et atlantique).

D'après le SAGE éponyme, le bassin versant du Fresquel est caractérisé par¹⁹ :

- une forte majorité de communes rurales et de terrains agricoles ;
- de vastes surfaces dans la Montagne Noire, parcourues de cours d'eau de très bonne qualité ;
- l'artificialisation importante de certains cours d'eau et milieux aquatiques (seuils dans la Montagne Noire, cours d'eau très aménagés en plaine Lauragaise) ;
- des transferts hydrauliques conséquents et une profonde artificialisation des écoulements (Canal du Midi, irrigation, adduction d'eau potable).

Une mesure du SAGE Fresquel relative à l'organisation de la gestion de la ressource en eau à l'échelle d'un périmètre fonctionnel plus large que le bassin versant du Fresquel mentionne la nécessité d'un « *Inventaire des ouvrages composant le périmètre interdistrict d'aménagements hydrauliques, stratégique pour les bassins versants de l'Hers-Vif, de l'Hers-Mort du Sor et du Fresquel* » (Mesure AZC3).

Or, la **Rigole de la Plaine** est qualifiée d'**ouvrage stratégique pour le bassin du Fresquel** en tant « *qu'ouvrage hydraulique de stockage et de transferts implantés dans le bassin versant du Fresquel et les bassins limitrophes et qui contribue directement ou indirectement à la satisfaction des besoins en eau du bassin du Fresquel et du bassin versant de l'Aude. Les besoins des usages actuels (navigation, eau potable, irrigation) et futurs sont concernés.* »

Le principal cours d'eau présent à proximité de l'aire d'étude immédiate du projet est la Rigole du Canal du Midi ou Rigole de la Plaine, situé à environ 550 m à l'est de l'AEI et long de 38 km, circulant du nord vers le sud pour se jeter ensuite dans le Canal du Midi.

Par ailleurs, un **petit cours d'eau temporaire** de type fossé, affluent du Ruisseau du Marès, semble également situé en limite sud de l'AEI. A la différence des cours d'eau situés à l'est du projet, le Ruisseau du Marès relève du **Bassin versant de l'Hers-Mort Girou**.

Notons qu'aucun plan d'eau n'est présent sur la commune de Saint-Paulet d'après le site internet du bassin versant Rhône-Méditerranée²⁰.

Les quatre masses d'eau notables à proximité du projet, relevant des bassins hydrographiques de l'Hers-Mort Girou et du Fresquel, sont caractérisées dans le tableau suivant :

Tableau 21 : Le réseau hydrographique principal à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (L'eau dans le bassin Rhône-Méditerranée, 2009²¹ & Eau-France Adour-Garonne²²)

Cours d'eau	SDAGE	SAGE	Nom masse d'eau	Code masse d'eau	Longueur totale	Position par rapport à l'aire d'étude immédiate
Le Fresquel	Rhône-Méditerranée	Fresquel	Le Fresquel de sa source au Tréboul inclus	FRDR196	63 km	Au plus près à 1,9 km à l'est de l'AEI
Le Ruisseau de Soupex			Ruisseau de Soupex	FRDR12056	11,2 km	Au plus près à 1,9 km au sud-est de l'AEI
Le Ruisseau de Puginier			Ruisseau de Puginier	FRDR10532	11,4 km	Au plus près à 4 km au sud de l'AEI
Le Ruisseau du Marès	Adour-Garonne	Hers-Mort Girou	Ruisseau du Marès	FRFR593_3	14 km	Au plus près à 1,5 km à l'ouest de l'AEI

La carte ci-après présente le réseau hydrographique à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.



Carte 11 : Réseau hydrographique à l'échelle de l'aire d'étude immédiate du projet (source : BD Carthage)

¹⁹ Projet de SAGE Bassin versant du Fresquel. 10 mai 2016. <http://www.aude.gouv.fr/IMG/pdf/pagd-reglement-sage-fresquel-20161129.pdf>

²⁰ <http://sierm.eaurmc.fr/l-eau-pres-de-chez-vous/eau-Saint-Paulet-11362.php> L'eau dans le bassin Rhône-Méditerranée

²¹ http://sierm.eaurmc.fr/gestion/dce/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=CO_17_07&typeFiche=SB Fiche synthèse sous bassin Fresquel

²² http://adour-garonne.eaufrance.fr/massedeau/FRFR593_3 Système d'information sur l'eau du Bassin Adour-Garonne



4.1.2.2.2 Qualité des eaux superficielles

Le tableau suivant présente les informations disponibles quant aux états des masses d'eau de surface présentes à proximité de l'AEI du projet et les délais d'atteinte de bon état. Ces informations proviennent du réseau Eaufrance (<http://www.eaufrance.fr/>).

Tableau 22 : Objectifs de bon état des masses d'eau superficielles (L'eau dans le bassin Rhône-Méditerranée, 2009²¹ & Eau-France Adour-Garonne²³)

Nom masse d'eau	Etat écologique	Etat chimique	Objectif d'état écologique (délai)	Objectif d'état chimique (délai)
Le Fresquel de sa source au Tréboul inclus	Médiocre	Mauvais	Bon état (2021)	Bon état (2021)
Ruisseau de puginier	Médiocre	Bon état	Bon état (2027)	Bon état (2015)
Ruisseau de Soupex	Médiocre	Bon état	Bon état (2027)	Bon état (2015)
Ruisseau du Marès	Moyen	Bon état	Bon état (2021)	Bon état (2015)

Globalement, les états écologiques de ces cours d'eau sont jugés médiocres et moyens, a contrario de leurs états chimiques plutôt bons sauf pour la portion du Fresquel proche du projet dont la concentration en pesticides le rend en mauvais état.

Notons que la station de prélèvement d'eau du Canal du Midi n°06180880 située sur la commune de Labastide-d'Anjou, à environ 8 km au sud de l'aire d'étude immédiate du projet, présente de bons états écologiques et chimiques²³.

L'enjeu relatif aux masses d'eau superficielles environnantes est jugé modéré étant donné la distance séparant le site du projet avec le réseau hydrographique (Rigole de la Plaine à 550 m des limites du projet) sans compter la présence d'un petit cours d'eau temporaire en limite sud de l'AEI.

4.1.2.3 Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines

4.1.2.3.1 Les masses d'eau souterraines

Les données cartographiques du BRGM (<http://infoterre.brgm.fr>) signalent la présence de deux masses d'eau souterraines au droit de l'aire d'étude immédiate : les aquifères karstiques « Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont » et « Sables, calcaires et dolomies de l'éocène-paléocène captif sud AG ». La première, recouvrant l'AEI au premier niveau, est de type imperméable localement aquifère, tandis que la seconde, recouvrant l'AEI au second niveau, est à dominante sédimentaire.

Leurs caractéristiques sont données dans le tableau suivant :

Tableau 23 : Masses d'eau souterraines concernées par l'aire d'étude immédiate (Source : BRGM, 2014)

Nom masse d'eau	Code EU	Type	Écoulement	Superficie	Position par rapport à l'AEI
Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont	FRFG 043	Imperméable localement aquifère	Libre et captif, majoritairement libre	14 501 km ² affleurante et 53 km ² sous couverture	Recouvrement d'ordre 1
Sables, calcaires et dolomies de l'éocène-paléocène captif sud AG	FRFG 082	Dominante sédimentaire	Libre et captif, majoritairement captif	161 km ² affleurante et 25 701 km ² sous couverture	Recouvrement d'ordre 2

²³ <http://sierm.eaurmc.fr/gestion/dce/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=FRDR3109&typeFiche=CA> Fiche synthèse masse d'eau Canal du Midi

4.1.2.3.2 Qualité des eaux souterraines

Toutes les sources importantes du secteur proviennent de ce type d'aquifères karstiques où l'eau transite sans aucune filtration et où sont, au contraire, collectées nombre de pollutions liées à l'activité humaine (assainissement, décharges, urbanisation, épandages agricoles). Cette situation impose donc la plus grande vigilance dans l'application des réglementations pour tous les aménagements situés dans les zones d'alimentation des sources captées pour l'alimentation en eau potable¹⁸.

Le tableau suivant présente les informations disponibles sur le réseau d'information Eaufrance dans le Bassin Rhône-Méditerranée quant aux états quantitatif et chimique des deux masses d'eau souterraines présentes au droit de l'aire d'étude immédiate en 2015²⁴.

Tableau 24 : Objectifs de bon état des masses d'eau souterraines (Fiche de Synthèse masse d'eau souterraine 2012-2013²⁵)

Nom masse d'eau	Etat quantitatif	Etat chimique	Objectif de Bon état quantitatif et chimique
Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont	Doute	Mauvais état	2021
Sables, calcaires et dolomies de l'éocène-paléocène captif sud AG	Mauvais état	Bon état	2021

Ces deux masses d'eau souterraines subissent des pressions essentiellement liées à l'occupation agricole des sols (Nitrates et Pesticides) bien que la masse d'eau « Sables, calcaires et dolomies de l'éocène-paléocène captif sud AG » présente un bon état chimique.

Concernant l'état quantitatif de la masse d'eau « Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont », il est difficile de l'appréhender dans son ensemble s'agissant le plus souvent d'aquifères captifs bi ou multicouches contenant des niveaux semi-perméables capacitifs et sans échange significatif avec la surface.

4.1.2.3.3 Vulnérabilité de la nappe

De manière générale, la vulnérabilité est fonction du type de nappe²⁶ :

- **nappes captives et semi-captives** : leur couverture imperméable ou semi-perméable assure une protection vis-à-vis de l'infiltration de la plupart des contaminants, à partir du moment où cette couverture présente une continuité. Cette protection est d'autant plus efficace que, d'une part, la couverture imperméable est épaisse et, d'autre part, la charge hydraulique de la nappe est importante. Cependant, dans le cas des nappes semi-captives, il ne faut pas ignorer les phénomènes de drainance, naturels ou induits par l'exploitation des captages, qui peuvent favoriser l'infiltration de certains composés ;
- **nappes libres** : la zone non saturée (sol et partie de l'aquifère située au-dessus de la nappe) constitue un niveau de rétention et de dégradation pour de nombreux contaminants. L'épaisseur de la zone non saturée, mais aussi sa nature géologique et en particulier sa teneur en argile ainsi que l'existence ou non d'une fracturation des terrains constituant celle-ci, détermineront l'aptitude de cette zone à retenir les contaminants. En conséquence, une nappe libre est d'autant moins vulnérable que sa surface piézométrique en période de hautes eaux se situe à une profondeur importante et que la perméabilité de la zone non saturée est faible.

La masse d'eau « Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont », majoritairement libre et principalement utilisée pour un usage agricole, peut être particulièrement vulnérable aux pollutions liées à l'agriculture intensive. Alors que la masse d'eau « Sables, calcaires et dolomies de l'éocène-paléocène captif sud AG », servant principalement à l'alimentation en eau potable, est majoritairement captive en profondeur et présente donc une vulnérabilité globale plus faible en termes de pollution.

²⁴ <http://sierm.eaurmc.fr/gestion/dce/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=FRDG216&typeFiche=G> et <http://sierm.eaurmc.fr/gestion/dce/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=FRDG509&typeFiche=G>

²⁵ Préparation du SDAGE et PDM 2016-2021 du bassin Adour-Garonne - Annexes - BRGM/RP-62452-FR Juin 2013

²⁶ Analyse des risques sanitaires liés à l'installation, à l'exploitation, à la maintenance et à l'abandon de dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables (géothermie, capteurs solaires et éoliennes) dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, Août 2011



Au vu de ces éléments, l'enjeu et la sensibilité du projet photovoltaïque vis-à-vis de la qualité des eaux souterraines peuvent être qualifiés de modérés.

N.B. : concernant les captages publics d'alimentation en eau potable, on se réfèrera à la partie Milieu humain du présent chapitre.

4.1.3 Climat et Air

Le présent projet concernant l'exploitation d'une ressource climatologique, le rayonnement solaire, il est utile de bien décrire les caractéristiques locales du climat, qui font partie des éléments de base du choix du site et de la définition du projet. Les données climatologiques disponibles sont analysées afin de caractériser la région et de préciser certaines sensibilités ou contraintes ponctuelles.

4.1.3.1 Cadre climatique général

Situé à 150 km de la mer Méditerranée et à 200 km de l'océan Atlantique, coincé entre les contreforts des Pyrénées au sud et du Massif central au nord, et ne possédant pas un relief très accidenté, le Lauragais est largement ouvert aux influences venues de l'est comme de l'ouest formant alors un véritable couloir à vents.

Le climat du Lauragais est à la fois sous influences atlantique et méditerranéenne. Trois éléments le caractérisent : un été chaud et sec, des pluies irrégulières et des vents violents. Les deux vents dominants sont le Cers venant du nord-ouest et l'Autan, plus violent que le premier, venant du sud-est.

4.1.3.2 Le climat local

Les données climatiques disponibles auprès de Météo France et présentées ci-après sont issues de deux stations de mesures proches du projet : Dourgne et Carcassonne. Etant donnée la plus grande proximité au site du projet de la station de Dourgne, on peut supposer que ses données sont davantage représentatives du site de Saint-Paulet que celle de la station de Carcassonne, qui se situe plus loin vers la côte méditerranéenne. En effet, la station de Dourgne se situe à environ 23 km au nord-est de l'aire d'étude immédiate et à une altitude de 234 m et celle de Carcassonne, à 126 m d'altitude et une quarantaine de kilomètres de l'AEI vers le sud-est. Ceci étant, les deux sources sont présentées puisque certaines données ne sont pas disponibles pour la station de Dourgne. Les valeurs correspondent à une période d'observations s'étalant de 1981 à 2010.

4.1.3.2.1 Insolation

La connaissance précise de la durée d'ensoleillement nous intéresse plus particulièrement dans le contexte d'un projet de centrale photovoltaïque. Le tableau suivant précise, pour la station de Carcassonne, la durée mensuelle moyenne d'ensoleillement (en heures) et la moyenne pour une année (données indisponibles pour la station de Dourgne).

Tableau 25 : Durée d'insolation à Carcassonne (1981-2010)

Durée d'insolation	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Moyenne (h)	97,2	119,6	172,6	188,1	214,7	239,7	275,4	260,4	212,9	144,6	102,5	91,6	2 119,3

La fraction d'insolation correspond au ratio entre le nombre d'heures d'insolation et le nombre d'heures maximales dans une année (4 380 h). Elle est d'environ 48 % à Carcassonne.

4.1.3.2.2 Températures

Le tableau suivant présente les moyennes mensuelles des températures maximales et minimales, quotidiennes, dressées à partir des données de Météo-France (valeurs en °C), sur la période 1981-2010.

Tableau 26 : Moyennes mensuelles des températures minimales et maximales quotidiennes à Dourgne en °C (1981-2010)

Températures	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Moyenne mini	2	2,5	4,5	6,4	10	13,3	15,5	15,2	12,3	9,8	5,5	2,8	8,3
Moyenne maxi	9,4	10,8	14,1	16,7	21,1	25,1	28	27,7	24,2	19,3	13	9,9	18,3

Le tableau ci-après renseigne sur les températures minimales et maximales quotidiennes absolues enregistrées à Dourgne.

Tableau 27 : Températures extrêmes enregistrées à Dourgne en °C (1981-2010)

Températures	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Minima absolu	19,8	24,7	27	30,5	34	38,7	40	41	3	32	26	23	41
Maxima absolu	-19,5	-18,5	-9,3	-2,5	-1,3	3,6	6,7	5,6	1,8	-3,1	-8	-10,2	-19,5

La température moyenne annuelle est de 13,3°C à Dourgne. Le nombre moyen de jours par an au cours desquels la température descend en-dessous de 0°C est d'environ 35,9 ce qui témoigne d'un climat plutôt méditerranéen.

4.1.3.2.3 Précipitations

A) Pluviométrie

Le tableau ci-après résume les principales données pluviométriques disponibles (valeurs en millimètres) pour la station de Dourgne.

Tableau 28 : Pluviométrie moyenne à Dourgne (1981-2010)

Précipitations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Hauteur moyenne	70,9	60,5	59,1	94,8	89,3	74,5	45,5	52,8	68	71,4	73,1	72,4	832,3
Maxi quotidien absolu	77	65	45	81	81,5	105,4	76,4	73,8	93	90,7	87,4	97,2	105,4

La pluviométrie moyenne de Dourgne est représentative de la moyenne nationale, qui est de l'ordre de 900 mm. Les précipitations se concentrent essentiellement sur les mois d'avril à juin ainsi que d'octobre à janvier.

La connaissance du nombre de jours de pluie complète cette analyse de la pluviométrie locale : en moyenne, on dénombre 105,8 jours par an avec une hauteur quotidienne de précipitations supérieure ou égale à 1 mm et 24,4 jours avec une hauteur de précipitations supérieure ou égale à 1 cm.

B) Grêle et neige

Le tableau ci-après indique par mois le nombre de jours avec grêle et avec neige à Carcassonne.

Tableau 29 : Nombre de jours avec de la grêle ou de la neige à Carcassonne (Météo France 1981-2010)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Jours avec grêle	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	-	0	-	0,1	0,9
Jours avec neige	1,8	2,0	0,8	0,1	0	-	-	-	-	-	0,2	0,9	5,9

En moyenne, au cours d'une année à Carcassonne, il grêle à peine 1 jour et neige à peine 6 jours.

4.1.3.2.4 Orages

Sur le seul territoire français, la foudre frappe entre un et deux millions de coups par an. Une cinquantaine de personnes est foudroyée chaque année et les dégâts économiques dus à plusieurs milliers d'incendies sont considérables. Toutes les zones géographiques ne sont pas pour autant concernées de façon uniforme.

Le service Météorage précise le risque orageux au niveau local, à l'échelle d'une commune. Différents paramètres permettent de définir l'activité orageuse. Depuis la récente norme IEC 62858 transposée en NF EN 62858, la valeur de référence pour qualifier le risque de foudroiement est le N_{SG}, qui correspond à la densité de points de contact.

Le tableau suivant précise les données relatives aux orages sur Narbonne pour la période 2008-2017.

Tableau 23 : Densité d'arcs sur la commune de Saint-Paulet (11)

Orages	N _{SG} (impacts/km ² /an)	Nb de jrs d'orage/an	Répartition saisonnière des points de contact
Saint-Paulet	0,67	5	68,8 % en été

La valeur moyenne de la densité de foudroiement (N_{SG}) à l'échelle nationale est de 1,12 impact/km²/an, soit environ le double de Saint-Paulet. Sur la commune, le site Météorage qualifie ainsi le **risque de foudroiement faible**.

4.1.3.2.5 Vent

Le diagramme ci-après résume les conditions et directions de vent relevées par Météo France à Carcassonne pour la période 1981-2000 (directions de vent données en dizaine de degrés). On remarque que les vents les plus réguliers et les plus forts proviennent de l'ouest-nord-ouest et dans une moindre mesure de l'est-nord-est.

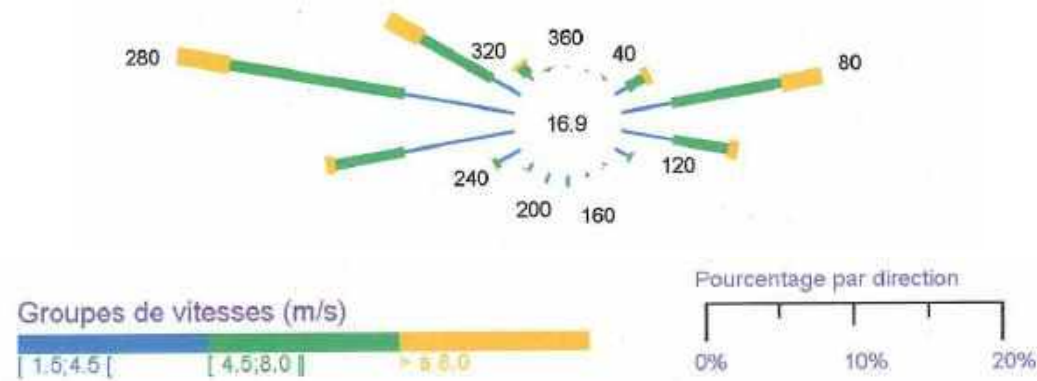


Figure 15 : Fréquence des vents en fonction de leur provenance (station de Carcassonne)

Le tableau suivant précise le nombre moyen de jours avec un vent maximal instantané à différentes vitesses pour la période 1981-2010 sur la station de Dourgne et sur la période 1981-2010, à une hauteur de 10 m.

Tableau 30 : Nombre de jours avec vent maximal instantané (FXI) à 10 m de hauteur

Rafales de vent	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
>=16m/s ou 58km/h	7,6	6	6,3	-	6	2,6	2,4	2,5	3,8	6,7	6,2	6,7	-
>=28m/s ou 100km/h	0,8	0,9	0,8	-	0,1	0,1	0,1	-	0,1	0,6	1	1,1	-

On note que les épisodes de vents violents (vitesse instantanée supérieure ou égale à 100 km/h à 10 m de hauteur) sont relativement rares et qu'ils se concentrent entre les mois de novembre et mars.

4.1.3.3 Qualité de l'air

Des informations générales sur la qualité de l'air en Languedoc-Roussillon et sur les objectifs à atteindre sont disponibles dans le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) qui a été approuvé par arrêté préfectoral le 24 avril 2013.

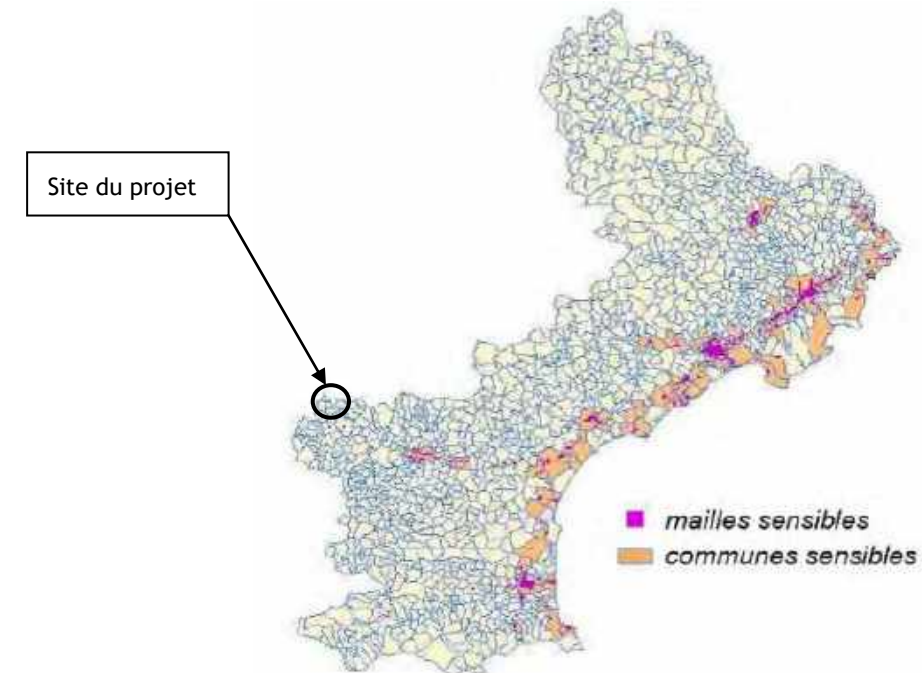
L'ancienne région Languedoc-Roussillon bénéficie d'une qualité de l'air plutôt bonne en comparaison d'autres régions françaises. Mais pour certains polluants atmosphériques (ozone, dioxyde d'azote, particules fines PM_{2,5}, benzène), les concentrations dans l'air ne respectent pas les valeurs limites ou les objectifs de qualité de l'air fixés par les réglementations française et européenne pour protéger la santé humaine et l'environnement. Ainsi, 69 % du territoire et 91 % de la population régionale sont exposés à une pollution estivale à l'ozone (non-respect des objectifs de qualité) et 64 % de la population régionale habitent une commune où les concentrations en dioxyde d'azote peuvent dépasser la valeur limite annuelle en particulier à proximité des axes routiers et en zone urbaine. L'essentiel des émissions de polluants atmosphériques à l'origine de ces dépassements, est dû aux consommations énergétiques, plus particulièrement pour les transports motorisés sur la route.

Les « zones sensibles pour la qualité de l'air » ont été définies selon la méthodologie fixée au niveau national et correspondent aux parties du territoire où se superposent :

- des niveaux de pollution importants en dioxyde d'azote (NO₂) notamment à proximité des axes routiers (la région respecte les valeurs limites réglementaires en particules PM₁₀ et n'a donc pas de zones sensibles concernant ce dernier polluant) ;
- des enjeux humains ou écologiques vulnérables à la dégradation de la qualité de l'air : zones de concentration de populations (zones urbaines) ou zones naturelles protégées (zones de protection de biotope, réserves et parcs nationaux, parcs naturels régionaux).

Les zones sensibles pour la qualité de l'air concernent ainsi 128 communes en Languedoc-Roussillon représentant 54 % de la population régionale et 12 % de la superficie régionale. Dans les zones sensibles, les actions en faveur de la qualité de l'air doivent être renforcées.

Selon le SRCAE de l'ancienne région Languedoc-Roussillon, la commune de Saint-Paulet n'est pas située en zone sensible pour la qualité de l'air.



Carte 12 : Communes sensibles à la dégradation de la qualité de l'air en Languedoc-Roussillon (source : Air LR - SRCAE 2013)

Synthèse sur le climat et l'air

Les données climatiques des stations météorologiques Météo-France alentour permettent de caractériser le climat régnant dans le secteur du projet de Saint-Paulet. Localement, le climat est à la fois sous influence atlantique et méditerranéenne caractérisé par un été chaud et sec, des pluies irrégulières et des vents violents. Notons que le risque de foudroiement est faible.

Concernant la qualité de l'air, la commune de Saint-Paulet, située loin des zones de concentration de populations, est identifiée comme non sensible.

4.1.4 Les risques naturels

Le site internet georisques.gouv.fr du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire ainsi que le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) de l'Aude, approuvé en date du 30/10/2017, nous ont permis d'identifier les risques majeurs aux droits du projet.

Les différents types de risques auxquels chacun de nous peut être exposé sont regroupés en cinq grandes familles :

- les risques naturels : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone, tempête, séisme et éruption volcanique ;
- les risques technologiques : d'origine anthropique et regroupant les risques industriels, nucléaire, biologique, rupture de barrage ;
- les risques de transports collectifs (personnes ou matières dangereuses) sont des risques technologiques ;
- les risques de la vie quotidienne (accidents domestiques, accidents de la route...) ;
- les risques liés aux conflits.

Seules les trois premières catégories font partie des risques que l'on qualifie de majeur. Deux critères caractérisent le risque majeur :

- une faible fréquence : l'homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à l'ignorer que les catastrophes sont peu fréquentes ;
- une énorme gravité : nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l'environnement.

Nous nous intéresserons, dans ce chapitre, uniquement aux risques naturels majeurs qui sont recensés sur la commune de Saint-Paulet, les risques technologiques majeurs seront abordés dans la partie Milieu humain du présent chapitre.

Le site georisques.gouv.fr n'identifie qu'un seul type de **risques naturels majeurs sur la commune de Saint-Paulet** : le risque sismique, toutefois nous étudierons dans les paragraphes suivants les autres risques potentiels.

4.1.4.1 Le risque sismique

La sismicité de la France résulte de la convergence des plaques africaines et eurasiennes.

Le dernier séisme d'importance en France métropolitaine, celui de Lambesc dans les Bouches-du-Rhône, remonte à plus d'un siècle, et pourtant le risque sismique est une réalité trop souvent ignorée. C'est pourquoi les pouvoirs publics ont souhaité, par un arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », renforcer la prévention du risque sismique en France.

Le décret publié au JO du 24 octobre 2010 redéfinit en effet le zonage sismique du territoire français, en prenant en compte l'amélioration des connaissances en la matière, notamment en adoptant une approche probabiliste et non plus statistique pour définir les zones à risques. Un zonage qui facilite l'application et l'harmonisation des nouvelles normes européennes de construction parasismique basées elles aussi sur une approche probabiliste.

Les communes françaises (et non plus les cantons) se répartissent désormais selon l'aléa, à travers tout le territoire national, en cinq zones de sismicité croissante allant de "très faible" (niveau 1) à "forte" (niveau 5).

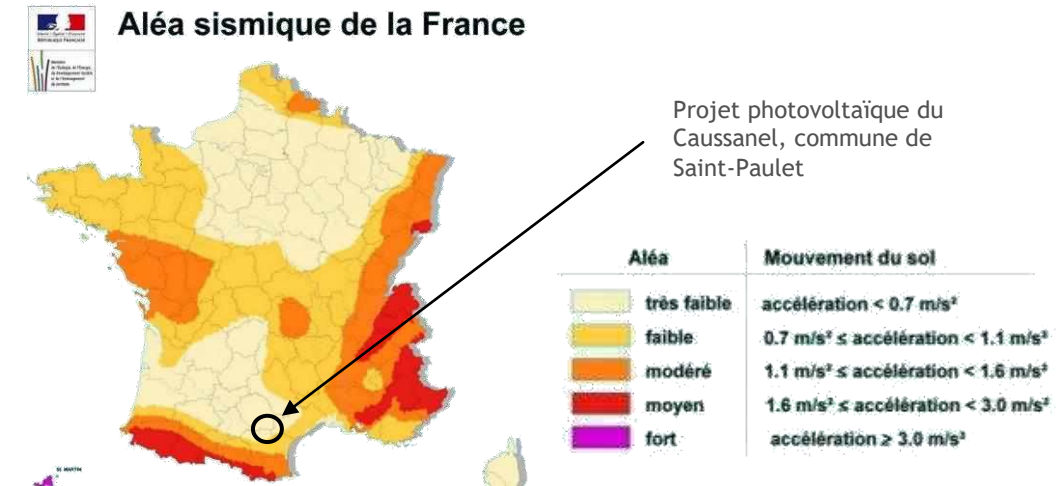
La commune de Saint-Paulet est classée en zone de niveau 1, soit en zone d'aléa très faible.

La consultation du site internet « sisfrance.net » recense un seul séisme ressenti sur la commune de Saint-Paulet. L'intensité de cet événement, originellement localisé en Fenouillèdes (Saint-Paul-de-Fenouillet) a été ressentie sur la commune de Saint-Paulet en moyenne à 3,5 degrés sur l'échelle M.S.K. (valeurs comprises entre 0 et 6 degrés).

Les nouvelles règles de construction parasismiques ainsi que le nouveau zonage sismique (qui modifient les articles 563-1 à 8 du Code de l'Environnement) détaillées précédemment sont entrées en vigueur le 1er mai 2011.

Selon la classification des bâtiments définie dans l'Arrêté du 22 octobre 2010, les centrales solaires, bien que n'étant pas des bâtiments en tant que tels, peuvent être considérées comme des bâtiments de catégorie d'importance III en tant que « centres de production collective d'énergie quelle que soit leur capacité d'accueil » (source : La nouvelle réglementation parasismique applicable aux bâtiments - janvier 2011 - MEDDTL).

L'Arrêté du 22 octobre 2010 précise que « les règles de construction parasismiques s'appliquent à la construction de bâtiments nouveaux des catégories d'importance II, III et IV dans les zones de sismicité 3, 4 et 5 définies par l'article R. 563-4 du Code de l'Environnement ».



Carte 13 : Aléa sismique en France

Les installations du projet photovoltaïque du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet, ne sont donc pas concernées par les règles de construction parasismique telles que définies dans l'Eurocode 8²⁷.

Les niveaux d'enjeu et de sensibilité du projet vis-à-vis du risque sismique sont jugés très faibles.

4.1.4.2 Le risque inondation

4.1.4.2.1 Généralités

Le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) définit l'inondation comme « une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque inondation est la conséquence de deux composantes : l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement et l'homme qui s'installe dans la zone inondable pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités. »

Le département de l'Aude tire son nom du fleuve côtier qui le traverse. Il se situe en effet entre deux massifs montagneux (la Montagne Noire au nord et les Pyrénées au sud) et deux bassins (le bassin languedocien à l'est et le bassin aquitain à l'ouest). Les pluies sont généralement soutenues au printemps à l'ouest du département (où se localise l'AEI) et à l'automne à l'est. À ces précipitations peuvent s'ajouter des orages d'été sur les reliefs.

Le département de l'Aude présente une vulnérabilité particulière aux inondations : 390 communes, 40 % de la population, 41 % des logements et 51 % des emplois sont soumis à ce risque.

Des épisodes pluvieux intenses sont observés fréquemment dans l'Aude : le seuil de 200 mm en quelques heures a été dépassé quatre fois en dix ans, provoquant des crues rapides avec un fort débit de pointe : de 4 000 à 4 500 m³/s. dans les Basses Plaines de l'Aude (débit moyen en période normale : 50 m³/s).

La connaissance du risque inondation s'appuie sur :

- des études hydrauliques et le repérage des zones exposées dans le cadre de l'Atlas des Zones Inondables (AZI) ;
- des Plans de Prévention des Risques prévisibles d'Inondation (PPRI) ;
- des études menées dans le cadre des Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI).

Ainsi, d'après le DDRM de l'Aude (2017), la commune de Saint-Paulet n'est concernée que par le risque d'inondation de l'AZI du bassin versant du Fresquel.

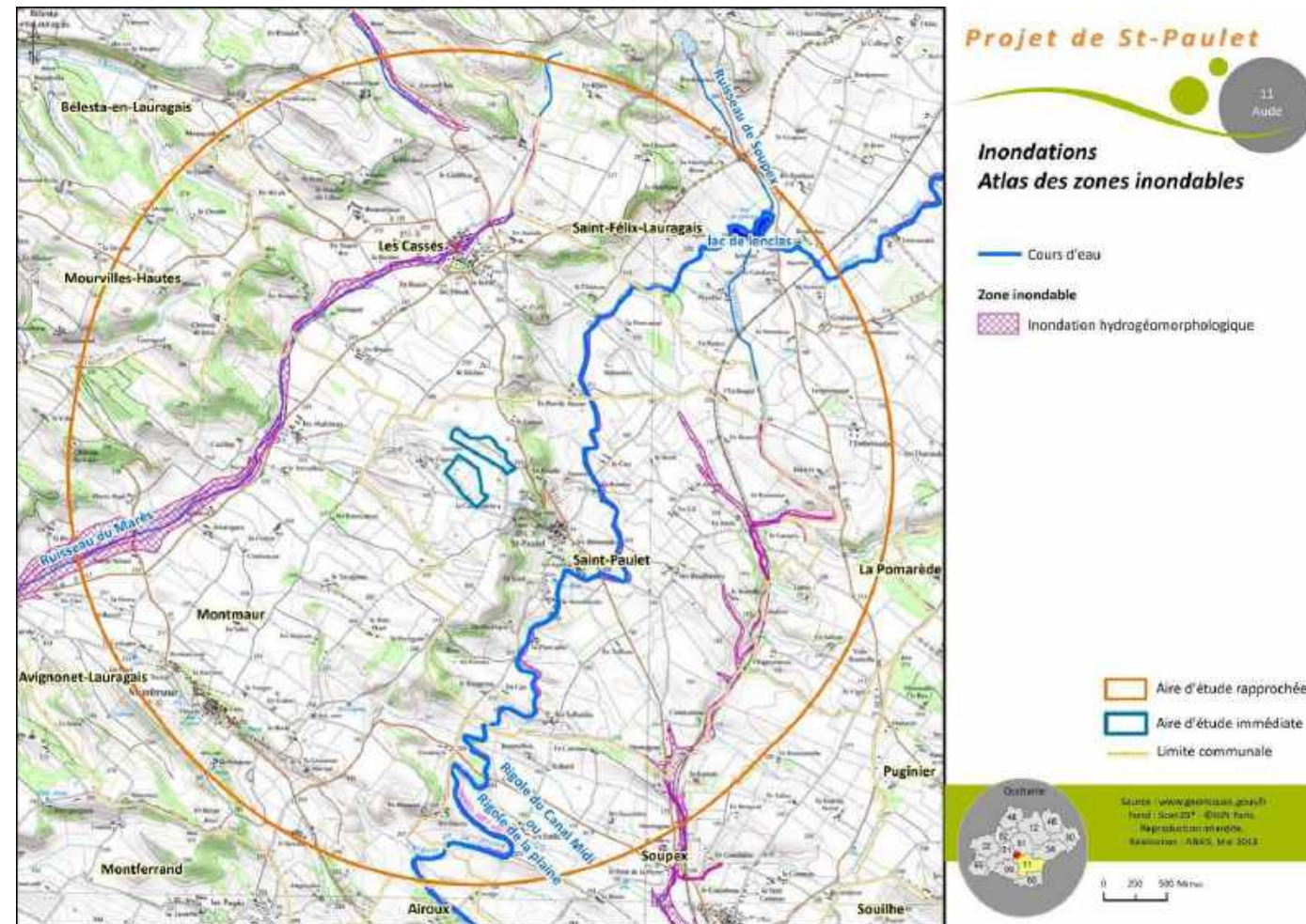
²⁷ La nouvelle réglementation relative à la prévention sismique en France inclut un nouveau zonage sismique de la France ainsi que l'application d'Eurocodes. Les anciennes règles PS92/2004 pour les bâtiments ont ainsi été supprimées et remplacées par l'Eurocode 8 : conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes.

4.1.4.2.2 Atlas des Zones Inondables (AZI)

La commune de Saint-Paulet est recensée dans l'Atlas de Zone Inondable du Bassin Versant du Fresquel réalisé à la demande de la DIREN Languedoc-Roussillon et publié en décembre 2006. En effet, les ruisseaux de Soupex et Puginier, affluents rive gauche du Fresquel, drainent la partie est du Lauragais. Leurs vallées encaissées présentent un profil caractéristique en V, avec un plancher alluvial limoneux étroit qui constitue une zone inondable de faible étendue²⁸.

La zone inondable du Bassin Versant du Fresquel se situe à plus de 1,4 km des limites du projet de Saint-Paulet, à l'est de la commune. Toutefois, à l'ouest de l'Aire d'Etude Immédiate du projet, à environ 1,3 km, se trouve la zone inondable du Bassin Versant de l'Hers-Mort Girou au niveau du ruisseau du Marès.

La carte suivante illustre les zones inondables les plus proches de l'AEI au sein des Bassins Versants du Fresquel et de l'Hers-Mort Girou relatifs au risque d'inondation par débordement.



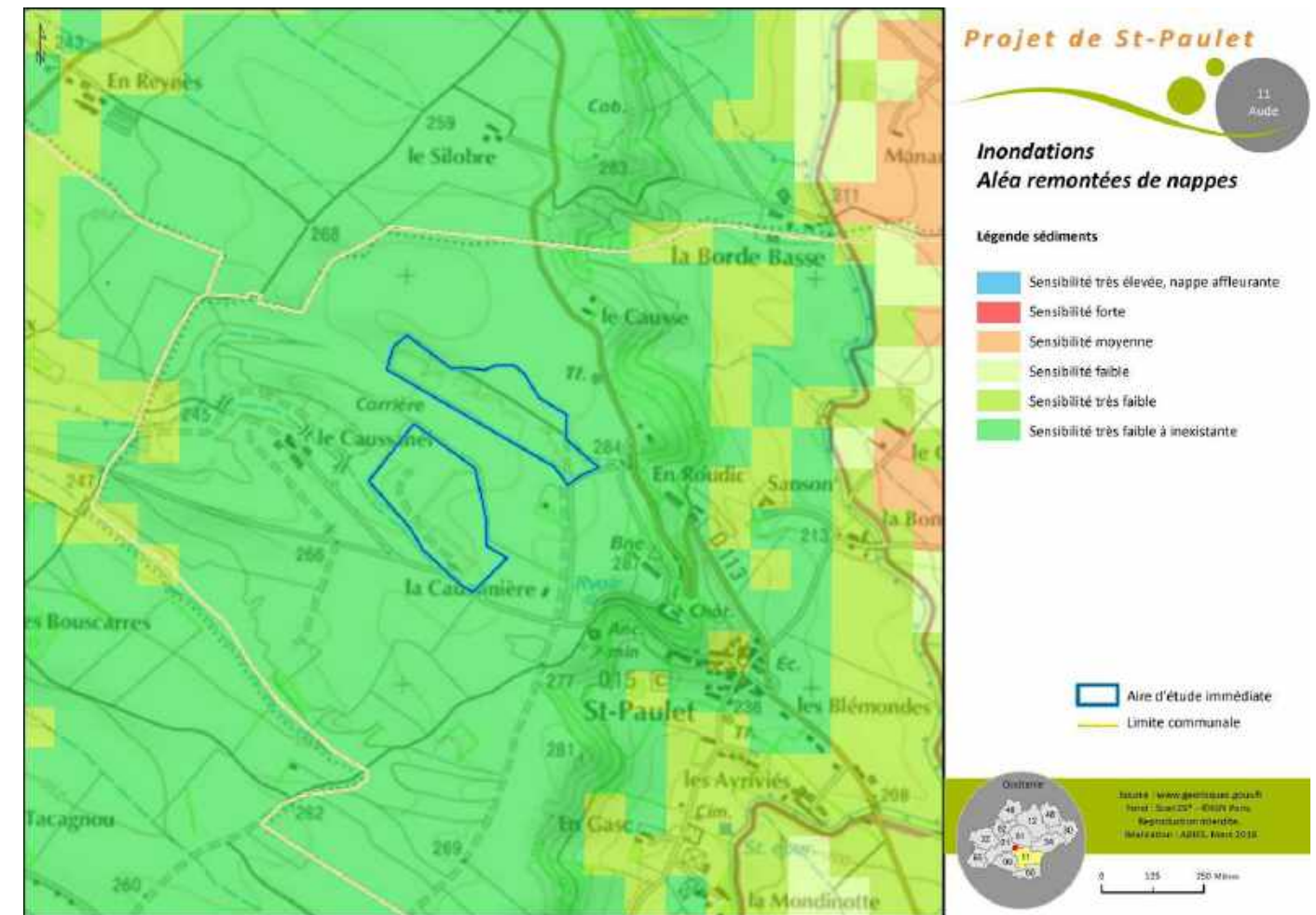
Carte 14 : Illustration des zones inondables sur l'Atlas des Zones Inondables des Bassins Versants du Fresquel et de l'Hers-Mort Girou

4.1.4.2.3 Remontée de nappe dans les sédiments

Enfin, il convient de considérer le risque d'inondation par remontée de nappe d'eau dans les sédiments. L'immense majorité des nappes d'eau souterraines est contenue dans des roches que l'on appelle des aquifères. Ceux-ci sont formés le plus souvent de sables et graviers, de grès, de calcaires. L'eau occupe les interstices de ces roches, c'est à dire les espaces qui séparent les grains ou les fissures qui s'y sont développées.

La nappe la plus proche du sol, alimentée par l'infiltration de la pluie, est la nappe phréatique. Dans certaines conditions, une élévation exceptionnelle du niveau de cette nappe entraîne un type particulier d'inondation : une inondation « par remontée de nappe ».

D'après le site web georisques.gouv.fr, le projet est localisé intégralement en zone de sensibilité très faible à inexistante concernant le risque de remontée de nappe dans les sédiments comme le montre la carte ci-après.



Carte 15 : Sensibilité au phénomène de remontée de nappe dans les sédiments au niveau de l'aire d'étude immédiate et de ses abords

D'après les Atlas de Zone Inondable des Bassins Versants du Fresquel et de l'Hers-Mort Girou, l'AEI se situe à plus de 1,3 km d'une zone d'inondation. Le site du projet n'est donc pas concerné par un risque d'inondation : la sensibilité et l'enjeu inondation sont faibles.

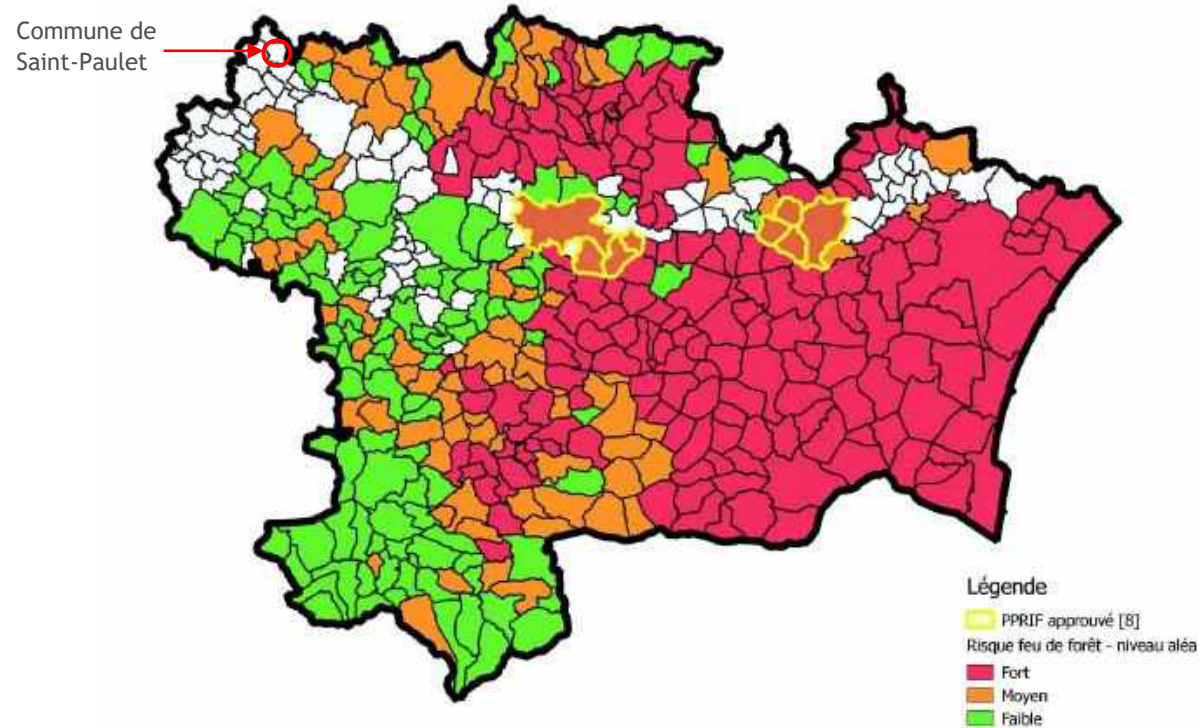
En définitive, le risque inondation par remontée de nappe constitue un enjeu très faible sur le site du projet. La sensibilité du projet face à ce risque est également jugée très faible.

²⁸ <http://piece-jointe-carto.developpement-durable.gouv.fr/REG091B/RISQUE/CDROM/fresquel/cartes/04.html> Atlas des zones inondables - Bassin Versant du Fresquel

4.1.4.3 Le risque feu de forêt

D'après le DDRM de l'Aude (2017), la commune de Saint-Paulet, au même titre que l'ensemble des communes du département de l'Aude, est concernée par le risque feu de forêt. Toutefois, compte tenu du climat méditerranéen, le risque est plus prégnant à l'est du département.

Toutefois, la commune de Saint-Paulet présente un niveau d'aléa relatif au risque feu de forêt nul comme le montre la carte suivante.

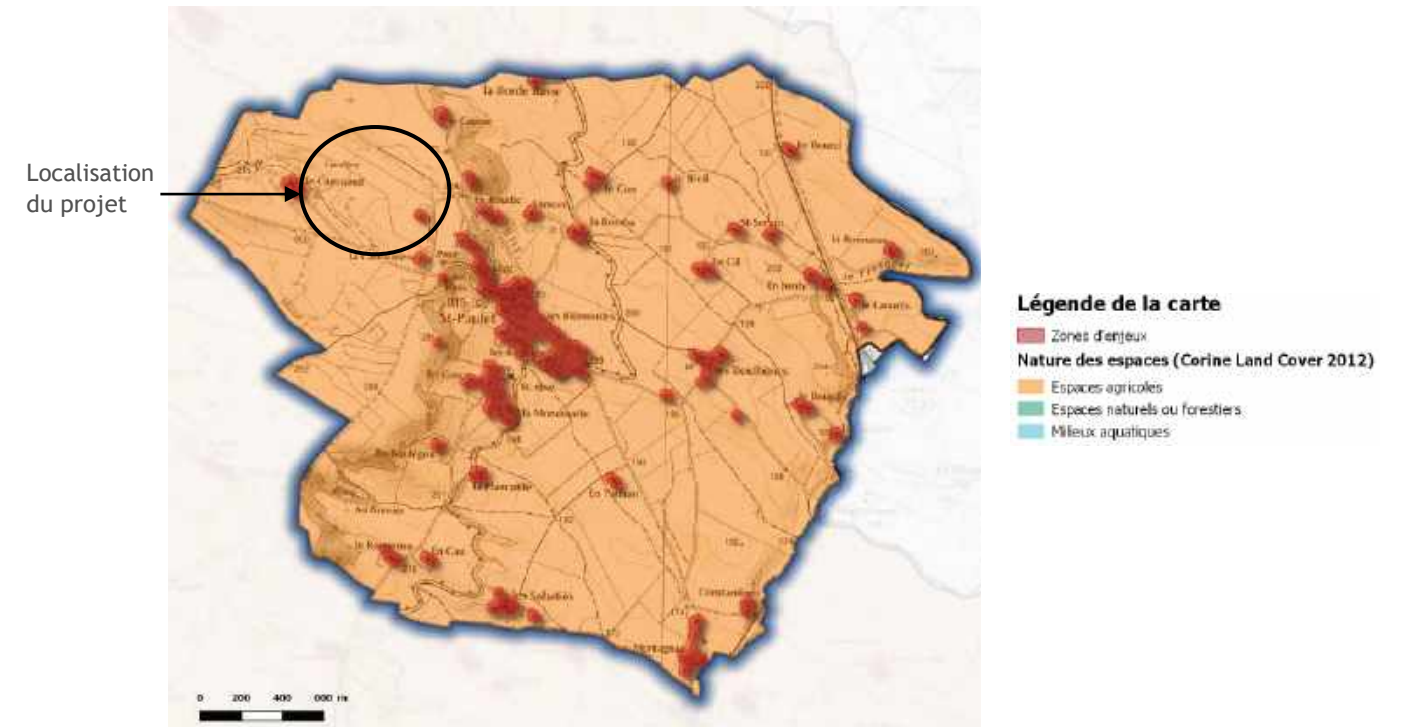


Carte 16 : Communes concernées par l'aléa feu de forêt dans le département de l'Aude (DDTM Aude, 2005)

Sur le document d'informations au maire de Saint-Paulet du DDRM de l'Aude (2017), des zones à enjeux concernant l'aléa feu de forêt sur la commune ont été répertoriés et, notamment, très proches de l'aire d'étude immédiate du projet. Bien qu'aucune étude n'ait concerné la commune, ces zones à enjeux ont été définies par rapport aux habitations : la majorité des départs de feux étant anthropiques, ils démarrent le plus souvent le long de voies de communication ou depuis des constructions. Ainsi, la commune est soumise aux Obligations Légales de Débroussaillage (OLD) qui visent à diminuer la biomasse combustible à proximité des habitations et des voiries dans les zones particulièrement exposées au risque incendie. Notons également que la déprise agricole peut générer des friches qui, au contact de massifs combustibles, peuvent propager un incendie de forêt sur le territoire communal.

De plus, dans un courrier en date du 22 mars 2018, le Service Départemental d'Incendie et de Secours de l'Aude (SDIS) mentionne que « le projet est contigu à des espaces naturels sensibles à l'incendie qui figurent en classe 1 (très faible) de l'atlas départemental du risque d'incendie de forêt. A ce titre, il sera nécessaire de veiller, dès l'ouverture du chantier, à l'application d'une réglementation [spécifique relative au débroussaillage et à l'emploi du feu] » (cf. courrier en Annexe).

La carte suivante est issue de ce document d'informations au maire de Saint-Paulet.



Carte 17 : La commune de Saint-Paulet face à l'aléa feu de forêt selon le document d'informations au maire de Saint-Paulet du DDRM de l'Aude (2017)

En définitive, le risque feu de forêt est jugé modéré sur l'AEI au vu du climat local méditerranéen et de la déprise agricole entraînant la présence de nombreux combustibles potentiels (friches) à proximité du projet solaire du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet.

4.1.4.4 L'aléa mouvement de terrain

4.1.4.4.1 Effondrements de cavités souterraines et mouvements de terrain

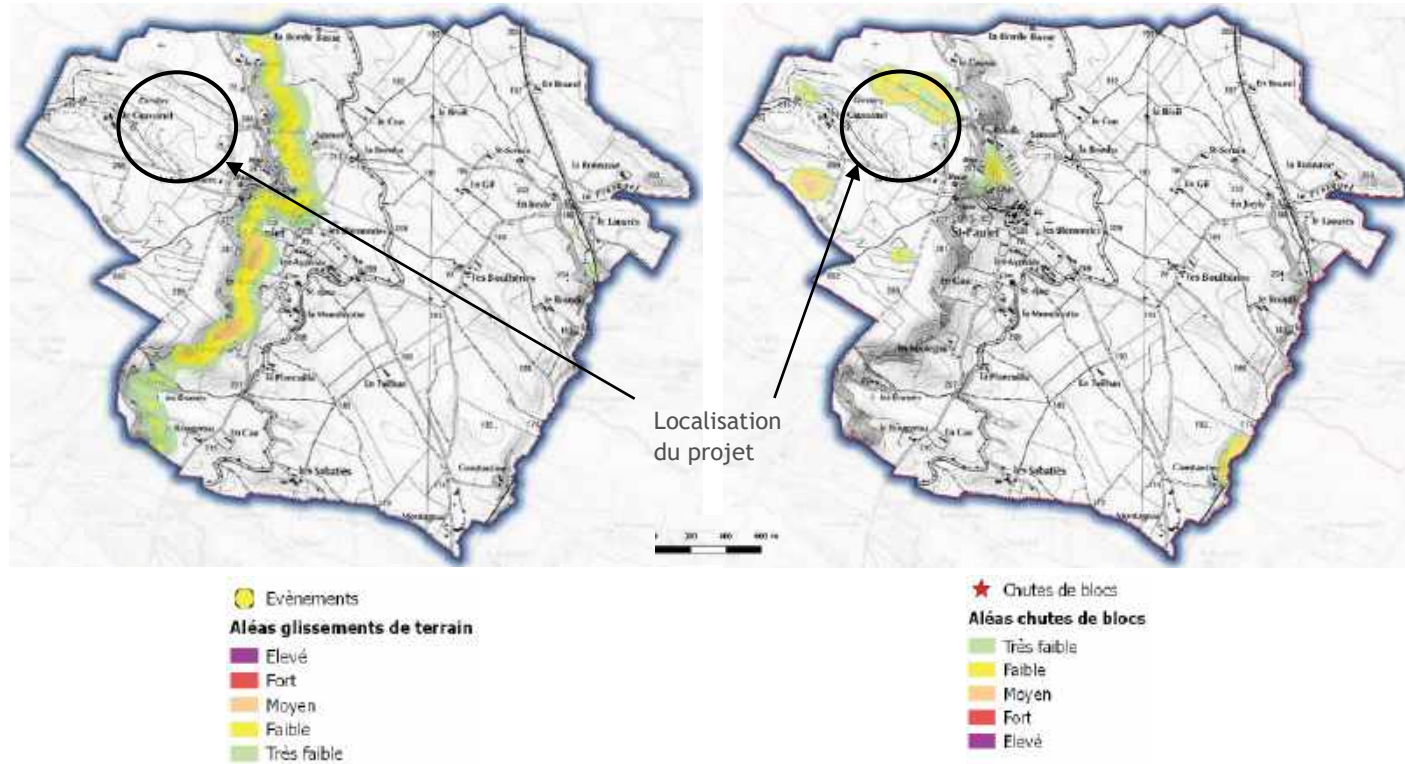
L'évolution dans le temps des vides souterrains cause des désordres plus ou moins importants en surface. Ils produisent des affaissements (dépressions topographiques) dus aux tassements des sols ou des cratères (fontis) engendrés par l'effondrement du toit d'une cavité. Les cavités souterraines peuvent être :

- soit liées uniquement à des mécanismes naturels, comme par exemple la dissolution de matériaux solubles (calcaire, sel, gypse, etc.). D'où le phénomène de karstification (grottes, avens, boyaux, etc.), dont la rapidité et l'importance dépendent du contexte hydrogéologique ;
- soit consécutives à des travaux de l'homme, comme les mines et les carrières anciennement exploitées puis abandonnées.

D'après le site georisques.gouv.fr, la commune de Saint-Paulet ne dispose pas de cavités qu'elles soient connues ou non cartographiables (cavités confidentielles, sites archéologiques, sites protégés, cavités non localisées, etc.). Notons que le projet prend place sur d'anciennes carrières.

De plus, aucun mouvement de terrain n'est référencé sur la commune d'accueil du projet d'après le site de georisques.gouv.fr. Seuls quelques glissements de terrains ont eu lieu sur les communes alentours de Montmaur, Bélesta-en-Lauragais et Saint-Félix-en-Lauragais notamment.

Notons toutefois que le document d'informations au maire de Saint-Paulet du DDRM de l'Aude (2017) recense des risques de glissement de terrain et de chutes de blocs d'enjeux moyens sur la commune (cf. cartes suivantes).



Carte 18 : La commune de Saint-Paulet face au risque glissement de terrain selon le document d'informations au maire de Saint-Paulet du DDRM de l'Aude (2017)

Au vu de l'absence de cavités répertoriées et de mouvements de terrains précédents sur la commune de Saint-Paulet, le niveau d'enjeu du projet au risque d'effondrements de cavités et de mouvement de terrain est jugé très faible. De plus, le niveau de sensibilité est jugé faible puisque la charge mécanique des structures photovoltaïques est faible.

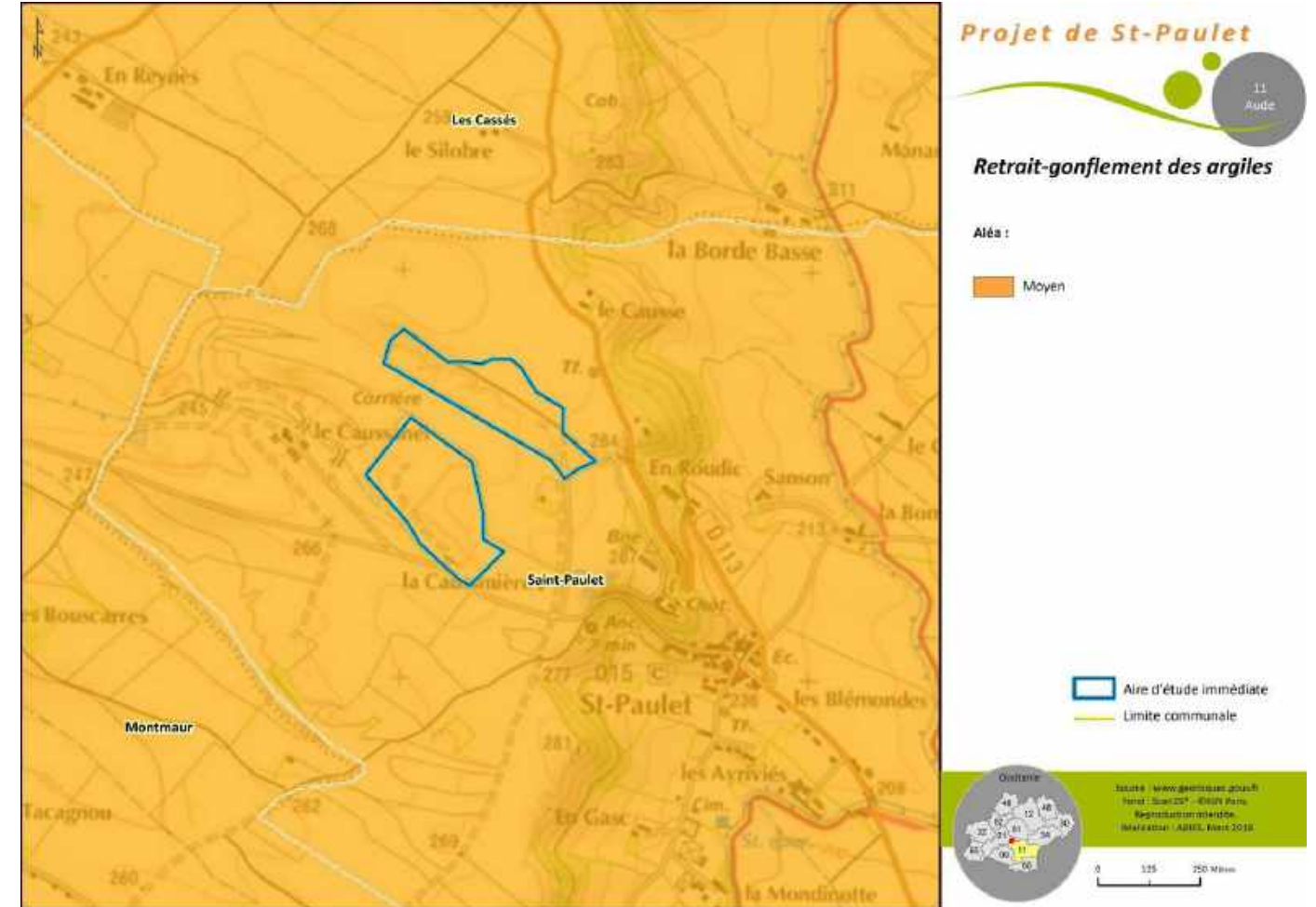
Notons que ce risque pourra être affiné lors d'études géotechniques ; des mesures seront alors prises en conséquence si nécessaire d'autant que le site du projet se trouve sur d'anciennes carrières où l'aléa chute de blocs est jugé moyen à très faible.

4.1.4.4.2 Aléa retrait et gonflement des argiles

Un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces modifications de consistance s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois importante.

En climat tempéré, les terrains argileux sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, ils sont souvent éloignés de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants sont observés en période sèche. La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'évaporation. Il en résulte un retrait des argiles, qui se manifeste verticalement par un tassement, pouvant être à l'origine de mouvements de terrain lents, et horizontalement par l'ouverture de fissures. L'amplitude de ce tassement est d'autant plus importante que la couche de sol argileux concernée est épaisse et qu'elle est riche en minéraux gonflants.

Un aléa retrait-gonflement des argiles de niveau moyen est identifié au droit de l'aire d'étude immédiate du projet comme en témoigne la carte suivante.



Carte 19 : L'aléa retrait-gonflement des argiles au droit de l'aire d'étude immédiate (source : Géorisque)

Le niveau d'aléa retrait-gonflement des argiles est modéré au sein du territoire couvert par l'aire d'étude immédiate.

Synthèse des enjeux sur les risques naturels

L'analyse des risques naturels a montré que la commune de Saint-Paulet n'est soumise qu'au risque sismique. Toutefois, les installations du projet de centrale solaire ne sont pas concernées par les règles de construction parasismique définies dans l'Eurocode 8, conformément à l'Arrêté du 22 octobre 2010.

Le risque inondation, identifié à l'échelle locale, ne concerne pas le site du projet puisque la zone inondable la plus proche (Ruisseau du Marès) se situe à plus de 1,3 km. Seul le risque lié à l'aléa retrait-gonflement des argiles apparaît modéré au sein de l'aire d'étude immédiate du projet.

4.1.5 Synthèse sur le milieu physique

Enjeux relatifs au milieu physique

Le milieu physique de la zone du projet de centrale photovoltaïque du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet, et de ses abords présente les caractéristiques suivantes :

- la géologie correspond à des formations du Cénozoïque, d'une part tertiaires de type calcaire lacustre et molassiques et d'autre part quaternaires de type colluvion superficielle ;
- le site du projet est occupé par d'anciennes carrières au relief accidenté : l'altitude variant d'environ 257 m à 283 m ;
- le seul cours d'eau présent à proximité de l'aire d'étude immédiate du projet est la Rigole du Canal du Midi ou Rigole de la Plaine, situé à environ 550 m à l'est de l'AEI sans compter le ruisseau temporaire de type fossé en limite sud de l'aire d'étude ;
- deux masses d'eau souterraines sont présentes au droit de l'aire d'étude immédiate : les aquifères karstiques « Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont » et « Sables, calcaires et dolomies de l'éocène-paléocène captif sud AG » ;
- le climat est à la fois sous influences atlantique et méditerranéenne, se caractérisant par un été chaud et sec, des pluies irrégulières et des vents violents ;
- l'ensoleillement est relativement important et les précipitations moyennes ;
- le risque d'exposition aux orages est faible ;
- les vents dominants proviennent du secteur ouest et dans une moindre mesure de l'est ;
- le territoire communal de Saint-Paulet n'est pas identifié comme sensible pour la qualité de l'air ;
- l'aléa sismique étant très faible (niveau 1), le projet n'est pas concerné par les règles de construction parasismique de l'Eurocode 8, conformément à l'Arrêté du 22 octobre 2010 ;
- le site du projet n'est pas concerné par un risque d'inondation, de plus la sensibilité au risque de remontée de nappe est très faible à inexistante ;
- le risque feu de forêt est estimé modéré du fait de la présence de nombreux combustibles potentiels au niveau de l'AEI ; le projet devra appliquer strictement les recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours ;
- le risque d'effondrements de cavités et de mouvement de terrain est jugé très faible au droit du projet bien qu'il s'agisse d'anciennes carrières où l'aléa chute de blocs est jugé moyen à très faible ;
- le niveau d'aléa retrait-gonflement des argiles est modéré au sein du territoire couvert par l'aire d'étude immédiate.

Les éléments du milieu physique engendrant des contraintes pour le projet de la centrale solaire du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet, ont été analysés et sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 31 : Enjeux et sensibilités du milieu physique à l'échelle des aires d'étude rapprochée et immédiate

	Thématique	Description	Enjeu global	Sensibilité liée au projet	Commentaires/recommandations
Terre	Géologie	L'aire d'étude immédiate est concernée par des formations de type calcaire lacustre et molassiques ainsi que des colluvions superficielles.	Faible	Très faible	Les fondations des aménagements devront prendre en compte les caractéristiques des formations géologiques en présence.
	Pédologie	Le territoire est concerné par des sols bruns calciques.	Faible	Très faible	Pas de contraintes particulières.
	Topographie	L'aire d'étude immédiate est occupée par d'anciennes carrières et présente une altitude comprise entre 257 m et 283 m d'altitude avec divers reliefs accidentés et une pente faible continue vers l'ouest.	Modéré	Modéré	L'implantation des structures photovoltaïques et connexes nécessitera des travaux de terrassement du site.
Eau	Hydrologie (eaux de surface)	Le principal cours d'eau présent à proximité de l'aire d'étude immédiate du projet est la Rigole du Canal du Midi (environ 550 m) ; un petit cours d'eau temporaire de type fossé est également situé en limite sud de l'AEI.	Modéré	Faible	Pas de contraintes particulières.
	Hydrogéologie (eaux souterraines)	Deux masses d'eau souterraines existent au droit de l'aire d'étude immédiate : les aquifères karstiques « Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont » (imperméable et majoritairement libre) et « Sables, calcaires et dolomies de l'éocène-paléocène captif sud AG » (sédimentaire et majoritairement captive).	Modéré	Modéré	Le projet de parc photovoltaïque et ses aménagements connexes, en phases de chantier et d'exploitation, devront veiller à limiter les risques de pollutions par infiltration des nappes d'eau souterraine.
Air et Climat	Insolation	L'insolation est relativement importante dans le secteur du projet (moyenne > 2 100 h/an à Carcassonne).	Fort	Négligeable	La ressource en rayonnement solaire est suffisante pour envisager le développement d'un projet photovoltaïque.
	Autres paramètres climatiques (températures, précipitations, vent)	Les températures sont assez chaudes avec un climat sous influences atlantique et méditerranéenne. La pluviométrie est représentative de la moyenne nationale. Les vents dominants proviennent de l'ouest et dans une moindre mesure de l'est (station de Carcassonne).	Faible	Négligeable	Pas de contraintes particulières.
	Orage	L'aire d'étude immédiate est située en zone d'exposition aux orages faible.	Faible	Très faible	Pas de contraintes particulières sinon se prémunir les installations contre les dégradations éventuelles liées aux orages.
	Qualité de l'air	La commune de Saint-Paulet n'est pas située en zone sensible pour la qualité de l'air.	Faible	Faible	Pas de contraintes particulières sinon limiter les impacts sur la qualité de l'air en phase chantier (émissions de poussières).
Risques naturels	Séisme	L'aire d'étude immédiate est en zone de sismicité très faible (zone 1).	Très faible	Très faible	Pas de contraintes particulières.
	Inondations	L'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par un risque d'inondation au sein des Atlas des Zones Inondables des Bassins Versants du Fresquel et de l'Hers-Mort Girou.	Faible	Faible	Pas de contraintes particulières.
	Remontée de nappe	L'AEI présente une sensibilité très faible à inexistante au regard de l'aléa remontée de nappe.	Très faible	Très faible	Une attention devra tout de même être portée afin d'éviter toute pollution de la nappe sous-jacente lors de la phase de chantier notamment.
	Feu de forêt	L'aire d'étude immédiate se situe dans un contexte en déprise agricole avec des friches constituant des espaces naturels combustibles.	Modéré	Modéré	Le projet devra appliquer strictement les recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours.
	Mouvement de terrain	Le risque de mouvements de terrain par glissements de terrain n'est pas identifié au niveau de l'AEI toutefois le risque de chutes de blocs liées à l'ancienne activité de carrières sur les lieux pourrait exister. D'autre part, le niveau d'aléa retrait-gonflement des argiles est modéré au sein du territoire couvert par l'aire d'étude immédiate.	Modéré	Faible	Le risque lié à la présence de cavités souterraines sera affiné suite aux études géotechniques.

Echelle d'évaluation des enjeux et des sensibilités :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort
-----------------	-------------	--------	--------	------

4.2 Milieu naturel

L'état actuel du milieu naturel sur l'Aire d'Etude Immédiate (AEI) et ses abords a été défini sur la base de recherches bibliographiques et d'inventaires de terrain réalisés par les bureaux d'études Nymphalis et Abies ainsi que l'expert ornithologue indépendant Lionel Gilot. Les expertises naturalistes du bureau d'études Nymphalis ont concerné la flore et les habitats naturels, les chiroptères ainsi que la faune terrestre et aquatique (herpétofaune, entomofaune, mammifères terrestres) alors que l'expert indépendant L. Gilot en partenariat avec le bureau d'études Abies a réalisé les inventaires avifaunistiques (cf. rapport complet et résultats bruts en Annexe 2 et 3).

Les expertises naturalistes se sont déroulées sur un cycle biologique annuel quasi complet, entre mars 2018 et janvier 2019. Les dates de prospections, ainsi que les protocoles mis en œuvre, sont décrits dans le chapitre « Méthodes » de la présente étude.

4.2.1 Contexte écologique

La zone d'étude, d'une superficie d'environ 13 ha, se situe en bordure extrême occidentale du Bassin versant atlantique juste au-dessus de la cuesta de Saint-Paulet, rempart formant la limite avec le Bassin versant méditerranéen. Elle s'inscrit au sein de la région naturelle du Lauragais. L'influence du climat méditerranéen y est notable bien que relativement faible, cependant de nombreuses espèces propres à la région biogéographique méditerranéenne se développent à la faveur de substrats drainants et exposés ; c'est notamment le cas ici, avec la présence d'un substrat constitué de calcaires lacustres.

Le paysage local est très largement dominé par les grandes cultures annuelles entrecoupées de quelques lambeaux de végétation à naturalité notable limités aux pentes les plus fortes : jeunes chênaies et anciennes pelouses pastorales. La zone d'étude reprend les contours de carrières de calcaire désaffectées et l'on y observe donc des habitats pionniers et préforestiers en cours d'évolution.

4.2.1.1 Zonages naturels d'intérêt

Il existe en France différents types de « zonages naturels d'intérêt » ou « zonages écologiques ».

La désignation de ces périmètres, qui repose sur leurs caractéristiques écologiques remarquables (présence d'espèces ou d'habitats naturels protégés et/ou patrimoniaux, fonctionnalités écologiques majeures), a pour principal objectif d'assurer la meilleure prise en compte possible de la biodiversité dans les politiques d'aménagement du territoire.

Il s'agit d'une part de préserver le patrimoine naturel en présence, et d'autre part d'assurer la conservation d'espaces dont les fonctionnalités écologiques permettront de maintenir un équilibre écologique sur le long terme.

La désignation de ces zonages est initiée à différentes échelles selon les enjeux considérés. On peut citer de manière non exhaustive des zonages désignés à une échelle :

- *locale ou régionale* : Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB), Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Parcs naturels régionaux (Pnr), Réserves Naturelles Régionales (RNR), Espaces Naturels Sensibles (ENS), etc. ;
- *nationale* : Parcs Nationaux (PN), Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Biologiques (RB), etc. ;
- *européenne ou internationale* : sites du réseau européen Natura 2000, sites Ramsar, réserves de biosphère de l'UNESCO, etc.

Ces zonages présentent différents statuts plus ou moins contraignants d'un point de vue réglementaire. Par souci de lisibilité, nous distinguerons ainsi dans les pages suivantes les **zonages de protection réglementaire et de gestion contractuelle** et les **zonages d'inventaire du patrimoine naturel**.

Dans le cadre du présent projet, l'inventaire des zonages naturels d'intérêt a été réalisé sur l'aire d'étude éloignée (AEE) d'environ 5 km de rayon autour de l'aire d'étude immédiate (AEI).

4.2.1.1.1 Zonages d'inventaire du patrimoine naturel

Les zonages d'inventaire du patrimoine naturel sont des outils de la connaissance scientifique. Ils n'ont pas de portée réglementaire directe sur le territoire délimité et ne constituent pas une contrainte juridique susceptible

d'interdire un aménagement en leur sein, mais ils permettent une meilleure prise en compte de la richesse patrimoniale dans l'élaboration de projets susceptibles d'avoir un impact sur le milieu naturel. Ce sont notamment les ZNIEFF, les inventaires des ENS, etc.

Aucun zonage d'inventaire du patrimoine naturel n'est situé dans l'aire d'étude immédiate (AEI) du projet.

Notons la présence de six Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) au sein de l'aire d'étude éloignée du projet (cinq ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II).

L'inventaire des **Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique** (ZNIEFF) repose sur la richesse des milieux naturels, ou la présence d'espèces floristiques ou faunistiques rares ou menacées. On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I, d'une superficie en général limitée, correspondent à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elles sont caractérisées par la présence d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional ou national. Ces zones sont particulièrement sensibles à des équipements ou à des transformations ;
- Les ZNIEFF de type II sont de grands ensembles naturels et peu modifiés (massifs forestiers, vallées, plateaux...), riches en espèces ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Dans ces zones, il importe de respecter les grands équilibres biologiques en tenant compte notamment du domaine vital de la faune sédentaire ou migratrice.

Les ZNIEFF sont un instrument d'appréciation et de sensibilisation destiné à éclairer les décisions au regard des dispositions législatives et réglementaires protectrices des espaces naturels, notamment en matière d'aménagement du territoire. L'inventaire des ZNIEFF n'a pas de portée réglementaire directe sur le territoire délimité, ni sur les activités humaines (agriculture, chasse, pêche...) qui peuvent continuer à s'y exercer sous réserve du respect de la législation sur les espèces protégées. Le zonage en lui-même ne constitue donc pas une contrainte juridique susceptible d'interdire un aménagement en son sein, mais il témoigne d'une richesse ou d'une sensibilité notable qui doit être prise en compte dans tout plan, programme ou projet d'aménagement.

Le tableau suivant formule une analyse du lien écologique entre la zone d'étude et les six zonages à statut localisés à proximité de celle-ci.

Tableau 32 : Caractéristiques des zonages d'inventaires du patrimoine naturel présents dans l'aire d'étude éloignée (source : Nymphalis)

Nom du site	Distance à l'AEI	Caractéristiques	Lien écologique
ZNIEFF de type I			
730030374 Coteaux secs entre Magarre et Saint-Félix-Lauragais	2,8 km	Cette ZNIEFF est constituée d'une succession de coteaux secs calcaires orientés nord-ouest/sud-est. L'influence méditerranéenne y est assez forte. Sur les sommets des coteaux et sur les pentes se trouvent de très belles pelouses sèches à orchidées (<i>Xerobromion</i>). Çà et là, des formations de milieux plus fermés colonisent ces étendues ouvertes : landes à genévriers, matorral calciphile à <i>Quercus</i> sp., garrigues à <i>Helianthemum</i> et <i>Fumana</i> et lisières thermophiles sont imbriquées. <i>ZNIEFF désignée pour la flore.</i>	Eloignement du site ; les populations des espèces peu mobiles inféodées aux pelouses sèches apparaissent en grande partie déconnectées.
730010281 Coteau boisé des Hucs	4 km	D'une surface de plus de 10 ha agencée le long d'un plissement géologique, ce coteau boisé surplombe le ruisseau des Hucs et le hameau du même nom situé sur le versant opposé. Peuplement forestier constitué de chênes pubescents en mélange avec des chênes verts et des chênes kermès. Ce type de boisement est particulièrement rare dans l'ancienne région Midi-Pyrénées. Quelques secteurs un peu dénudés présentent des affleurements calcaires et une flore à tendance méditerranéenne très intéressante. <i>ZNIEFF désignée pour la flore.</i>	Eloignement du site ; les populations des espèces peu mobiles inféodées aux pelouses sèches apparaissent en grande partie déconnectées.
730030453 Coteaux du ruisseau des Rotis et de Vaux	4,2 km	Cette ZNIEFF de 45 ha recouvre plusieurs coteaux bordant le ruisseau des Rotis et un coteau à l'est du lac de Vaux. Cet ensemble de coteaux calcaires secs est très intéressant par l'abondance d'habitats déterminants (landes à genévriers, matorral calciphile à <i>Quercus</i> sp., garrigues à <i>Helianthemum</i> et <i>Fumana</i> et pelouses du <i>Xerobromion</i>). Ces coteaux possèdent généralement un cortège commun de plantes à tendance méditerranéenne qui comporte le Bugle petitpin (<i>Ajuga chamaepitys</i>), l'Aster à feuilles d'osyris (<i>Aster linoxyris</i>), la Carline en corymbe (<i>Carlina corymbosa</i>), la Catananche bleue	Eloignement du site ; les populations des espèces peu mobiles inféodées aux pelouses sèches apparaissent en grande partie

Nom du site	Distance à l'AEI	Caractéristiques	Lien écologique
		<p>(<i>Catananche caerulea</i>), le Cirse acaule (<i>Cirsium acaule</i>), le Chèvrefeuille de Toscane (<i>Lonicera etrusca</i>), la Mâche à fruits velus (<i>Valerianella eriocarpa</i>) ainsi que 5 ou 6 espèces d'orchidées fréquentes sur ces coteaux. Chaque coteau se distingue par la présence d'autres espèces déterminantes comme la Lavande à larges feuilles (<i>Lavandula latifolia</i>) ou la Scorsonère en lanières (<i>Scorzonera laciniata</i>). Notons la présence dans ces parcelles de plantes messicoles comme l'Adonis d'automne (<i>Adonis annua</i>) ou la Nigelle de France (<i>Nigella gallica</i>), une espèce protégée au niveau national.</p> <p>D'autres espèces déterminantes, notamment chez les insectes ou les oiseaux (forte possibilité de terriers à Guêpier d'Europe), sont susceptibles de se trouver sur cette zone.</p> <p>ZNIEFF désignée pour la flore.</p>	déconnectées.
730030373 Ancienne carrière de Bélesta-en-Lauragais	4,3 km	<p>Il s'agit d'un secteur de 33 ha occupé essentiellement par une ancienne carrière au sein duquel on observe un certain nombre d'habitats et d'espèces méditerranéennes en limite d'aire comme les garrigues à chêne kermès. Les pelouses sèches subméditerranéenne y abritent, entre autres : l'Égilope ovale <i>Aegilops ovata</i>, l'Ibérus penné <i>Iberis pinnata</i>, le Trèfle étoilé <i>Trifolium stellatum</i>, l'Aster à feuilles d'osyris <i>Aster linosyris</i>, la Carline en corymbe <i>Carlina corymbosa</i> et l'Orchis parfumé <i>Anacamptis fragrans</i>.</p> <p>ZNIEFF désignée pour la flore.</p>	Eloignement du site ; les populations des espèces peu mobiles inféodées aux pelouses sèches apparaissent en grande partie déconnectées.
730030375 Coteau entre Saint-Felix-Lauragais et Montégut-Lauragais	4,8 km	<p>Cette zone de 114 ha de coteau présente deux taxons en limite d'aire de répartition : l'Ornithogale de Narbonne (<i>Ornithogalum narbonense</i>) et le Fumana à feuilles de thym (<i>Fumana thymifolia</i>). La partie centrale de la falaise est recouverte par un matorral de Chêne kermès (<i>Quercus coccifera</i>) avec une très bonne densité. Dans les éboulis calcaires du sommet de cette falaise, poussent quelques plantes rares comme l'Ibérus penné (<i>Iberis pinnata</i>) ou encore la Leuzée conifère (<i>Leuzea conifera</i>), protégée en Haute-Garonne ainsi que tout le cortège des plantes à tendance méditerranéenne de coteaux tels que l'Égilope ovale (<i>Aegilops ovata</i>), l'Ail rosé (<i>Allium roseum</i>), la Lavande à larges feuilles (<i>Lavandula latifolia</i>), la Catananche bleue (<i>Catananche caerulea</i>) et le Carduncelle mou (<i>Carduncellus mitissimus</i>). Dans la partie de cultures, plusieurs espèces trouvent refuge comme l'Ibérus penné, le Bugle petit-pin (<i>Ajuga chamaepitys</i>) et la Vipérine très rude (<i>Echium aspernum</i>). Les plantes messicoles sont aussi très bien représentées : l'Adonis d'automne (<i>Adonis annua</i>) et la Moutarde des champs (<i>Sinapis arvensis</i>) sont assez communs sur le site, et la Nigelle de France (<i>Nigella gallica</i>), une espèce protégée au niveau national, est présente en plusieurs petites stations de la zone.</p> <p>En ce qui concerne la faune, des œdicnèmes criards sont régulièrement contactés dans les cultures. La zone est susceptible d'abriter de nombreuses espèces déterminantes (oiseaux, reptiles et insectes particulièrement).</p> <p>ZNIEFF désignée pour la flore.</p>	Eloignement du site ; les populations des espèces peu mobiles inféodées aux pelouses sèches apparaissent en grande partie déconnectées.
ZNIEFF de type II			
730030514 Coteaux bordant les ruisseaux du Marès et des Hucs	2,5 km	<p>Sur une surface totale de 150 ha, ce site est constitué de plusieurs versants de coteaux qui surplombent le ruisseau du Marès et celui des Hucs. C'est un ensemble à la fois homogène de par son faciès géologique et varié de par sa diversité de végétation.</p> <p>Localement, le cortège de plantes déterminantes y est particulièrement conséquent, avec une quinzaine d'espèces recensées (deux ZNIEFF de type 1 incluses dans cette zone les répertorient). Les pelouses sèches sur sol calcaire et les forêts de feuillus témoignent de l'influence méditerranéenne de ces coteaux exposés au sud-est.</p> <p>ZNIEFF désignée pour la flore.</p>	Eloignement du site ; les populations des espèces peu mobiles inféodées aux pelouses sèches apparaissent en grande partie déconnectées.

4.2.1.1.2 Zonages de protection réglementaire et de gestion contractuelle

Les zonages écologiques de protection réglementaire et de gestion contractuelle correspondent à des sites désignés au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur, dans lesquels l'implantation d'un projet ou les interventions sur le milieu naturel peuvent être contraintes, mais aussi à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité. Ce sont notamment les sites du réseau européen Natura 2000, les APPB, les réserves naturelles, les sites des Conservatoires des Espaces Naturels, les parcs nationaux, les PNR, ou encore les sites propriétés des conseils départementaux au titre des ENS.

Aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel n'est situé dans l'aire d'étude immédiate ni dans l'aire d'étude éloignée.

La zone de protection réglementaire et de gestion contractuelle la plus proche est la Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Piège et collines du Lauragais » (FR9112010) située à 8,3 km, soit en dehors des 5 ha de l'AEE. Ce vaste site, de plus de 31 000 ha, est composé d'une mosaïque d'habitats favorable à un large cortège d'espèces d'oiseaux de milieux agricoles (Pie-grièche écorcheur, busards), de boisements (milans, Circaète Jean-le-Blanc) et de milieux humides (Bihoreau gris, Martin-pêcheur d'Europe). Le lien écologique avec la zone du projet est possible mais probablement tenu pour des espèces à large domaine vital (rapaces notamment).

Notons que le réseau Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels remarquables, en application de deux directives communautaires, les directives « Oiseaux » et « Habitats », visant à assurer à long terme la protection d'espèces et habitats naturels particulièrement menacés en Europe. Ce réseau comprend :

- Des Zones Spéciales de Conservation (ZSC), désignées à partir de Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) en application de la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 dite Directive « Habitats », qui visent à assurer la conservation des habitats naturels et des espèces de faune et de flore figurant aux Annexes I et II de la Directive « Habitats » ;
- Des Zones de Protection Spéciale (ZPS), désignées en application de la Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite Directive « Oiseaux », qui visent à assurer la protection des populations d'espèces d'oiseaux sauvages jugées d'intérêt communautaire figurant à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux », ainsi que des espèces migratrices non visées à cette annexe et dont la venue est régulière. Les ZPS sont définies notamment à partir des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

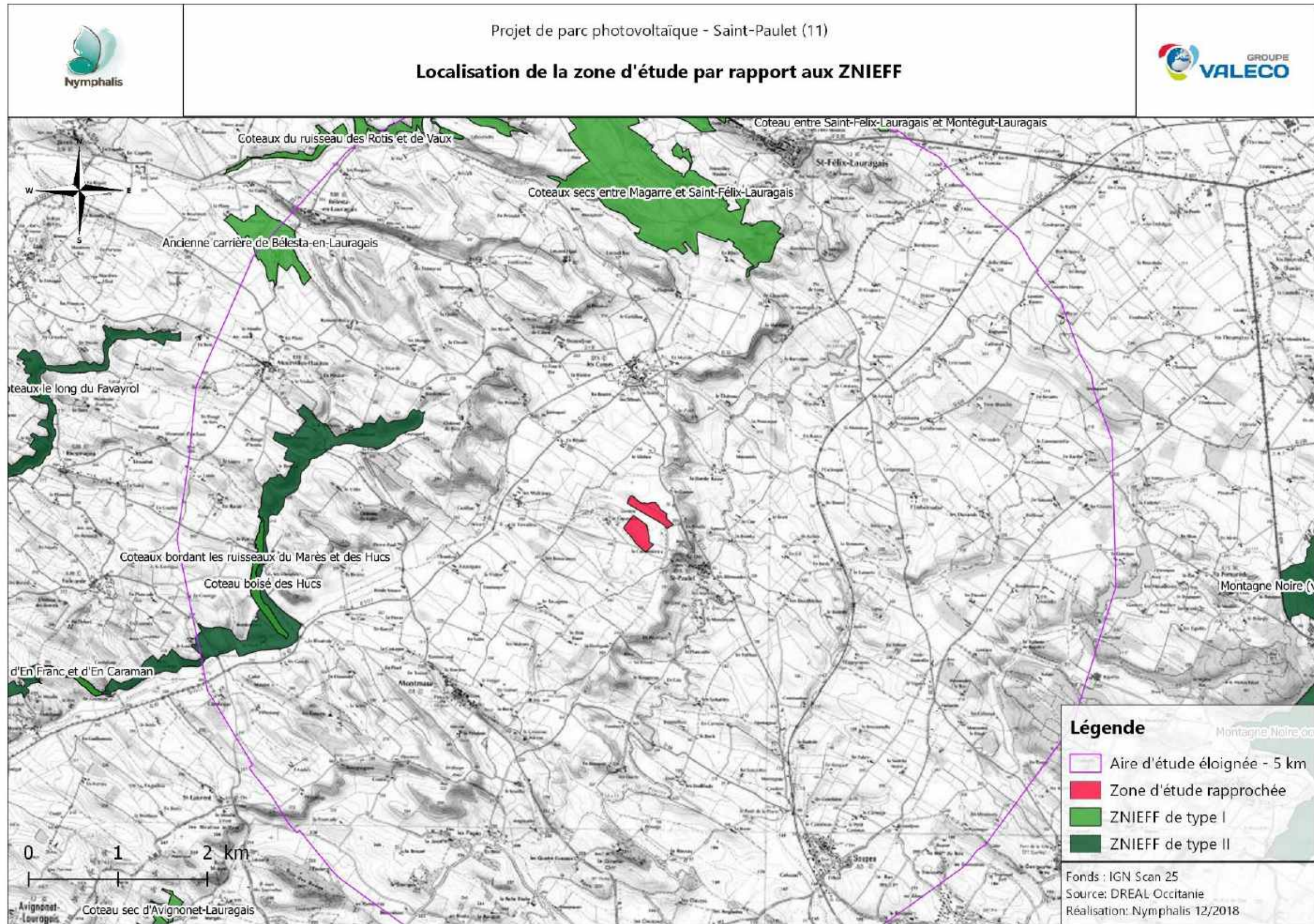
La désignation d'un site au titre du réseau Natura 2000 n'est pas de fait incompatible avec un projet d'aménagement. Néanmoins, tout projet prenant place au sein ou à proximité d'un site Natura 2000 se doit d'être en cohérence avec ses objectifs de conservation. Ainsi, les articles 6.3 et 6.4 de la Directive « Habitats », transposés en droit français par l'article L414-4 du Code de l'environnement, imposent la réalisation d'une évaluation des incidences pour tout projet, plan, programme ou manifestation susceptible d'affecter de façon notable les espèces et habitats naturels ayant justifié la désignation d'un site Natura 2000.

4.2.1.1.3 Synthèse des enjeux liés aux zonages naturels d'intérêt

L'aire d'étude immédiate du projet n'intercepte aucun zonage d'intérêt naturaliste à statut. Le périmètre le plus proche est la ZNIEFF de type II « Coteaux bordant les ruisseaux du Marès et des Hucs » située à 2,8 km des limites de l'AEI.

Au vu des enjeux identifiés, concernant essentiellement la flore méditerranéenne, au sein des ZNIEFF situées dans un périmètre de 5 km, le lien écologique entre celles-ci et la zone d'étude du projet n'est pas évident.

La carte ci-après permet de localiser les zonages d'inventaires naturalistes présents au sein du périmètre de l'AEE du projet.



Carte 20 : Localisation des zonages d'inventaires du patrimoine naturel dans l'aire d'étude éloignée du projet (source : Nymphalis)

4.2.1.2 Continuités écologiques

4.2.1.2.1 Généralités sur la Trame Verte et Bleue (TVB) et le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

La Trame Verte et Bleue (TVB) constitue une mesure phare du Grenelle de l'Environnement qui a pour objectif de préserver et restaurer les connectivités ou continuités écologiques.

Comme son nom l'indique, la TVB s'articule autour d'une composante verte correspondant aux milieux terrestres (boisements, landes, milieux prairiaux, cultures) et d'une composante bleue se rapportant aux milieux aquatiques et humides (cours d'eau, zones humides).

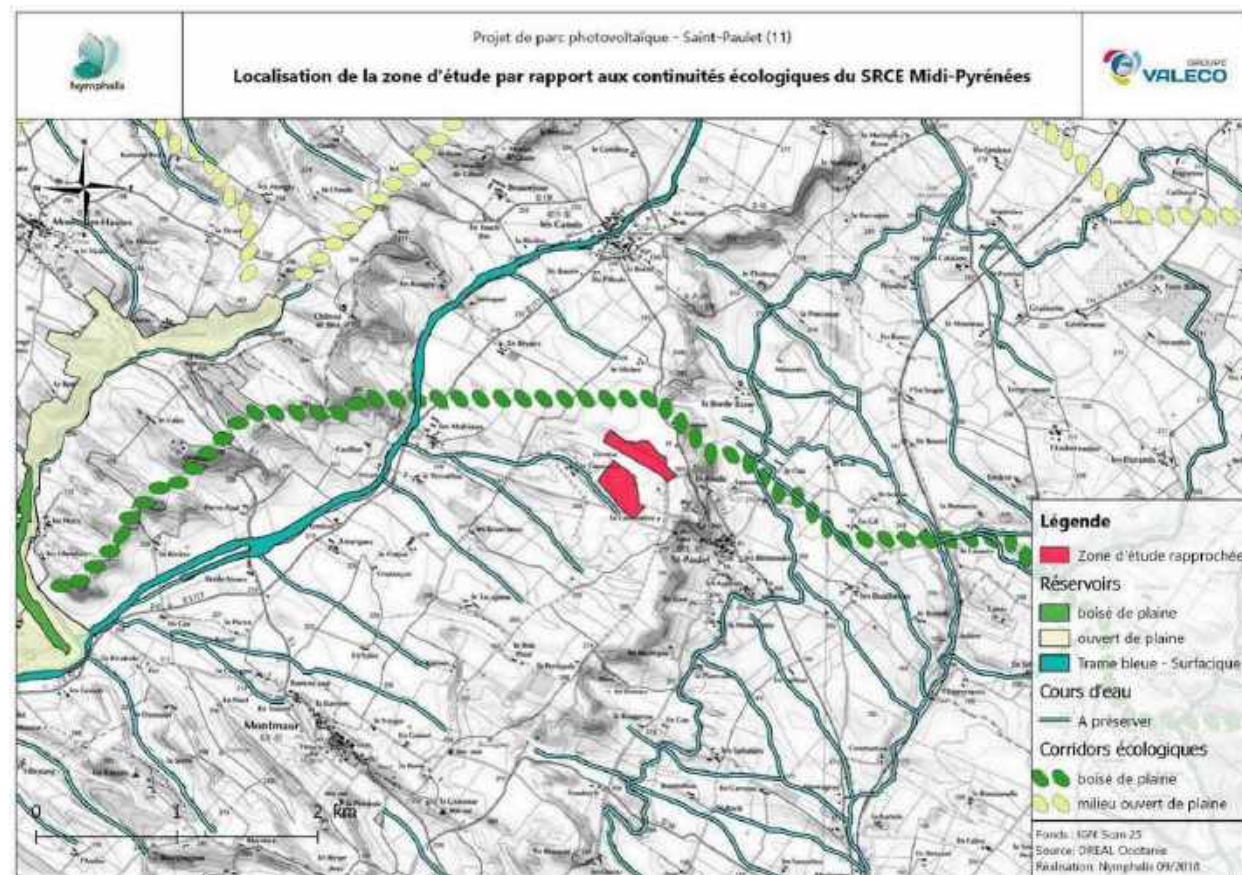
Elle regroupe des « réservoirs ou cœurs de biodiversité », correspondant aux zones où la biodiversité est la plus riche et aux milieux naturels favorables à l'accueil d'une population d'espèces, reliés par des « corridors écologiques », correspondant aux éléments du paysage permettant aux espèces de circuler et d'accéder à ces zones vitales. Les corridors écologiques, en assurant des connexions entre les réservoirs de biodiversité, offrent ainsi aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie.

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) permet la mise en œuvre de la TVB à l'échelle régionale et sa prise en compte dans l'aménagement du territoire. Il a pour objectif d'assurer la préservation et la remise en état des continuités écologiques terrestres et aquatiques.

4.2.1.2.2 Composantes de la TVB du SRCE à l'échelle du projet

Au vu de la position de la zone d'étude à l'extrémité de la région Languedoc-Roussillon et afin d'avoir une vision complète des continuités écologiques à l'échelle du secteur d'étude, le SRCE de la région Languedoc-Roussillon, adopté en novembre 2015, ainsi que celui de Midi-Pyrénées, approuvé en mars 2015, ont été consultés.

La cartographie ci-après a été réalisée à partir des informations géographiques disponibles sur Picto-Occitanie.



Carte 21 : Localisation de la zone d'étude par rapport à la trame Verte et Bleue du SRCE Midi-Pyrénées (Nymphalis d'après SCRE, 2015)

Peu d'éléments relatifs aux continuités écologiques entourent la zone d'étude d'après le SRCE Languedoc-Roussillon : seuls deux cours d'eau de la Trame Bleue y figurent à l'est, le Fresquel ou ruisseau de Soupex et le ruisseau de Puginier.

Toutefois, d'après le SRCE Midi-Pyrénées, bien que la zone d'étude ne soit directement concernée par aucun élément des continuités écologiques, on constate la présence de plusieurs corridors ou réservoirs à proximité :

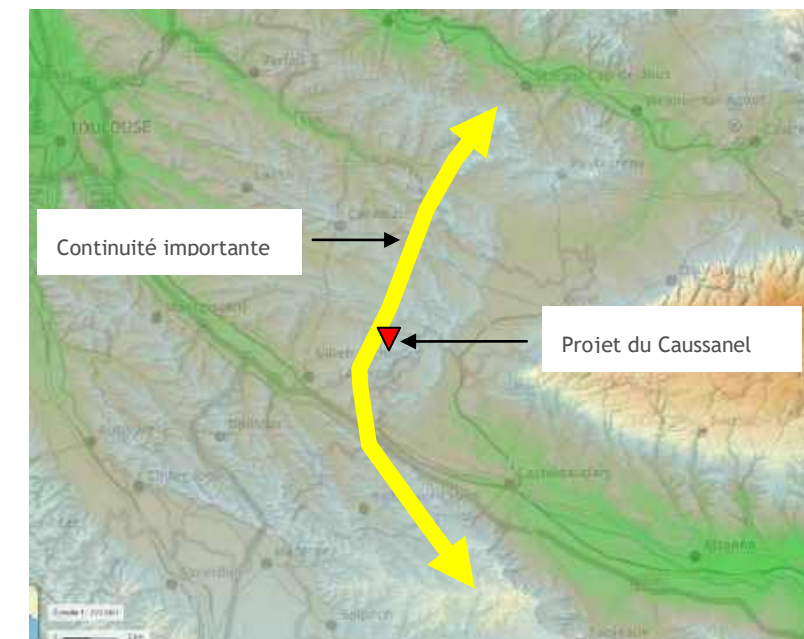
- plusieurs cours d'eau figurant au sein de la Trame Bleue régionale dont un juste au sud de la zone d'étude, un affluent du Ruisseau du Mares ;
- un corridor des milieux boisés de plaine au nord de la zone d'étude, reliant deux réservoirs du même type : le coteau boisé des Hucs et les boisements à l'est de la zone (Bois des Mousques, Bois de Chêne tauzin de Mounoy).

Les liens entretenus entre ces éléments de la trame verte et bleue et la zone d'étude sont probablement ténus au vu, d'une part, de la qualité des habitats présents et, d'autre part, de la différence de nature de ces habitats avec ceux qui forment la structure de ces trames.

4.2.1.2.3 Continuités écologiques à l'échelle locale

A l'échelle du projet, la zone d'étude est une ancienne carrière dont l'exploitation est abandonnée depuis de nombreuses années. Celle-ci se situe au niveau d'assises géologiques de calcaires lacustres au sein d'une matrice régionale de molasses. D'après l'analyse de l'écologie du paysage, le projet s'insère au sein d'une continuité importante pour les espèces vulnérables liées aux pelouses pastorales subméditerranéennes relictuelles.

Cette continuité, qui longe grossièrement la dépression bartonienne et les flancs orientaux du Lauragais (cf. carte ci-après), est également liée, au sud, au réservoir d'importance régionale de la Piège, et, au nord, aux coteaux du Laurécois, d'importance départementale. Le relief, plus accusé sur cette partie du Lauragais, a en effet permis d'éviter la destruction totale de ces éléments du paysage par l'agriculture moderne.



Carte 22 : Relief entre la Montagne Noire et Toulouse (Nymphalis, d'après IGN 2016)

Les pelouses sèches subméditerranéennes forment un réservoir/corridor en pas japonais, c'est-à-dire une succession de secteurs naturels ou semi-naturels, de surfaces généralement réduites, distants les uns des autres mais s'intercalant entre deux réservoirs de biodiversité, permettant ainsi à certaines espèces de passer de l'un à l'autre. On parle également de corridor discontinu, par opposition aux corridors continus, formés d'un enchaînement ininterrompu de milieux favorables à la biodiversité.

L'enjeu de conservation de ce réservoir/corridor en pas japonais des pelouses sèches subméditerranéennes paraît très fort à l'échelle régionale. Il dépasse notamment, dans l'ordre des priorités d'actions de conservation, d'autres enjeux également importants et liés au territoire tel la mosaïque de l'agrosystème englobant ces pelouses et le réseau de ruisseaux et de mares.

A l'échelle de la zone d'étude, les réservoirs de biodiversité se retrouvent donc globalement dans la moitié nord et se focalisent autour des cortèges faunistiques liés aux mares temporaires plutôt qu'à ceux des pelouses sèches.

Les autres types d'habitats entourant la zone d'étude, et notamment la majorité de ceux liés directement à l'exploitation agricole (jachères, prairies artificielles, cultures, etc.) ne peuvent guère plus être considérés comme des réservoirs biologiques au vu des pratiques qui y ont cours, incompatibles avec l'accueil d'une biodiversité notable.

Par ailleurs, concernant la **trame bleue** du réseau de mares de cette partie du Lauragais, il est vraisemblable qu'elle apparaisse encore fonctionnelle pour les populations locales de Triton marbré ou encore de Pélodyte ponctué. En effet, les sous-populations existantes au sein des différentes mares pourraient être liées et former une métapopulation viable à l'échelle locale. Cependant, rien ne garantit que nous ne sommes pas en train d'observer des populations déconnectées en cours d'extinction, ce phénomène pouvant durer d'autant plus longtemps que les espèces concernées sont longévives.

4.2.1.2.4 Synthèse des enjeux liés aux continuités écologiques

Ainsi, le projet se situe à proximité d'un élément de la Trame Verte signalé à l'échelle régionale : un corridor de milieux boisés de plaine situé au nord de la zone d'étude et reliant deux réservoirs du même type. A l'échelle locale, le projet s'insère également au sein d'une continuité importante pour les espèces vulnérables liées aux pelouses pastorales subméditerranéennes relictuelles.

Concernant la Trame Bleue, deux éléments ressortent de l'analyse, à l'échelle régionale, du SRCE Languedoc-Roussillon (2015) : les ruisseaux de Soupex et de Puginier ainsi qu'un affluent du Ruisseau du Mares signalé au SRCE Midi-Pyrénées (2015). Plus localement, le réseau de mares temporaires ou permanentes de cette partie du Lauragais semble constituer des corridors fonctionnels pour la faune aquatique.

A l'échelle de la zone d'étude, les réservoirs de biodiversité se retrouvent globalement dans la zone nord de l'AEI et se focalisent ainsi autour des cortèges faunistiques liés aux mares temporaires plutôt qu'à ceux des pelouses sèches.

4.2.2 Habitats naturels et flore

Les inventaires de terrain menés par les experts de Nymphalis au cours de quatre passages sur site de mars à juillet 2018 mettent en évidence la présence de **8 types d'habitats élémentaires**.

4.2.2.1 Habitats naturels





La grande majorité des habitats inventoriés est issue directement de perturbations anthropiques récentes (exploitation de la carrière, cultures). Cependant, sur la partie nord, où l'exploitation est arrêtée depuis 30 à 60 ans suivant les secteurs considérés, les phytocénoses sont en cours de résilience depuis assez longtemps pour impulser une certaine naturalité à l'ensemble.





De fait, la diversité des biotopes y est probablement plus importante qu'il y a 70 ans, avant l'ouverture des premières exploitations. Cette diversité de biotopes se révèle en fait surtout utile désormais aux populations locales de deux groupes biologiques en particulier : les odonates et les batraciens. Sans carrière, ces espèces ne se retrouveraient effectivement pas à cet endroit.

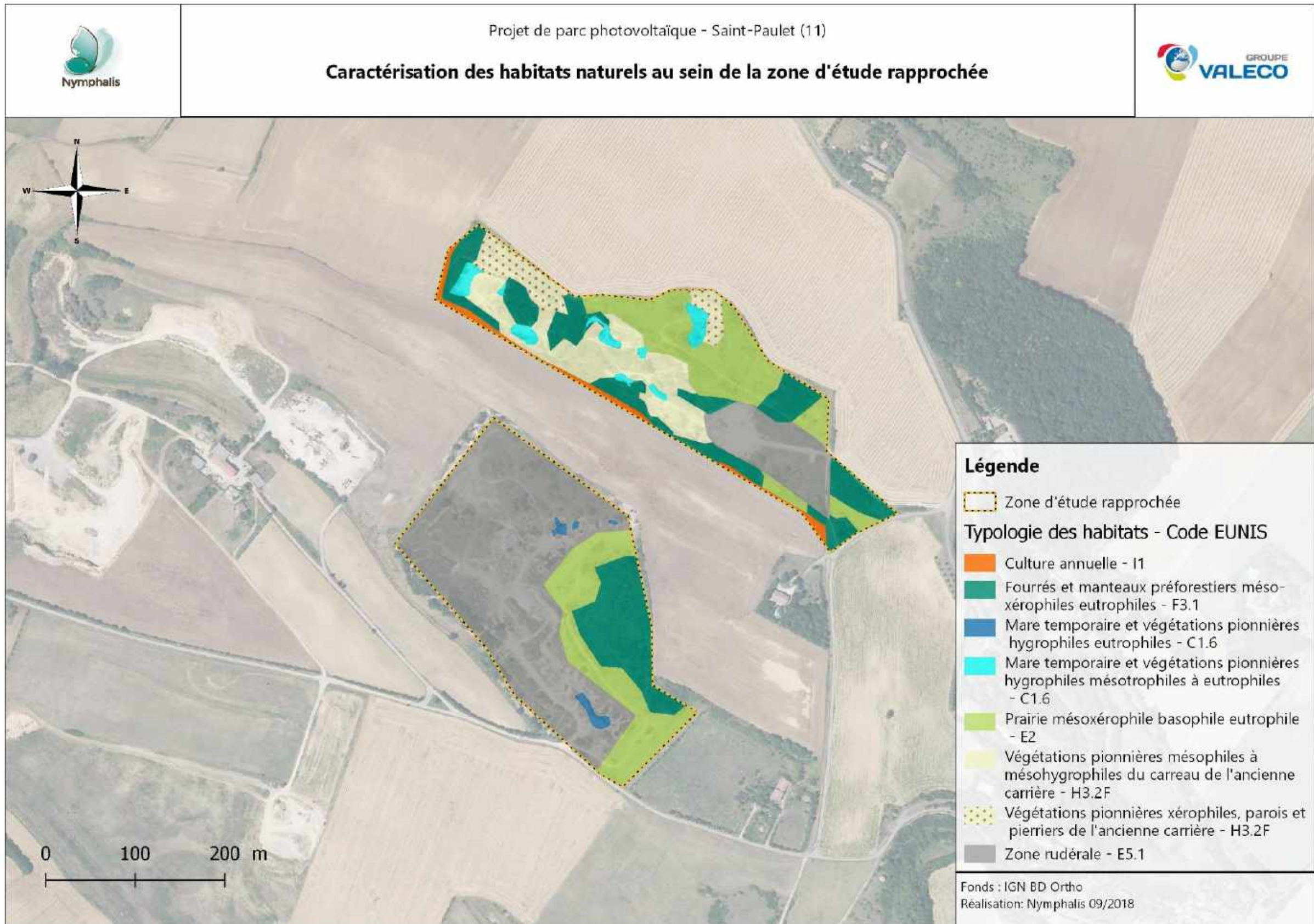
Le revers aura été infligé aux espèces inféodées aux pelouses pastorales sèches, habitats qui préexistaient probablement sur une bonne partie des secteurs exploités. Seuls quelques représentants, cependant, y subsistent actuellement au sein des biotopes secs et minéraux.

Le tableau ci-après propose une synthèse des habitats inventoriés au sein de l'AER (Aire d'Etude Rapprochée) et de leurs principales caractéristiques ; ils sont classés selon leur niveau d'enjeu en commençant par l'enjeu le plus fort (en l'occurrence modéré). La carte en page suivante illustre les habitats naturels présents sur l'emprise de l'aire d'étude immédiate.

Carte 23 : Grands types d'habitats présents au sein de la zone d'étude rapprochée (Nymphalis)

Grands types d'habitats	Sous-type d'habitats (Code EUNIS)	Contexte dans la zone d'étude	Espèce patrimoniale observée	Etat de conservation	Niveau d'enjeu local
Habitats humides et aquatiques	 <p>Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles mésotrophiles à eutrophiles (C1.6)</p>	<p>Habitat ponctuel à étendu, de quelques dizaines à quelques centaines de mètres carrés, mis en avant ici car il abrite la reproduction des populations locales d'amphibiens pionniers ainsi que des végétations caractéristiques de zone humide. Ces mares et flaques sont présentes au niveau des dépressions topographiques de l'ancien carreau au sein desquelles une lente accumulation d'argiles permet une stagnation prolongée des eaux de pluie. Les eaux sont ainsi normalement de bonne qualité car issues directement des pluies ruisselant sur des petits bassins versants (quelques milliers de mètres carrés) de substrats minéraux oligotrophes et non pollués.</p> <p>Une certaine diversité d'habitats amphibies et aquatiques est représentée en fonction de la durée d'inondation mais toutes les mares semblent temporaires. Ainsi, on peut distinguer : des végétations méso-hygrophiles bien représentées quasiment partout (également en dehors des mares sur le carreau) qui s'inondent très temporairement, caractérisées par l'omniprésence de la Menthe pouliot <i>Mentha pulegium</i>, une ceinture plus hygrophile à Joncs (<i>Juncus articulatus</i>, <i>J. inflexus</i>) et enfin, ponctuellement au sein des mares les plus profondes, nous pouvons observer des végétations hydrophiles comme les parvoroselières ou gazons longuement inondables à Scirpe des marais <i>Eleocharis palustris</i>, Plantains d'eau <i>Alisma spp.</i> ou encore Jonc des chaisiers <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>.</p> <p>Aussi, bien qu'artificiels, ces habitats qui évoluent au moins depuis une trentaine d'années sans intervention sont devenus utiles aux populations locales de nombreuses espèces patrimoniales. Ces mares se retrouvent uniquement sur la partie nord de la zone d'étude.</p> <p style="text-align: right;"><i>Surface occupée : 0,3 ha</i></p>	<p>Insectes : Agrion nain, Leste barbare ;</p> <p>Amphibiens : Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Rainette méridionale, Salamandre tachetée, Triton palmé, Triton marbré ;</p> <p>Reptiles : Couleuvre vipérine.</p>	<p>ALTERE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - habitat artificiel ; - espèces invasives (Souchet vigoureux) ; - signes d'eutrophisation pour certaines mares (décharge sauvage à proximité). 	MODERE
	 <p>Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles eutrophiles (C1.6)</p>	<p>Vicariant du précédent mais dans une ambiance moins tranquille (remaniements permanents par des engins de chantier) avec un bassin versant plus eutrophe. Les eaux sont turbides, avec moins de végétations et probablement plus chargées en nutriments, ce qui se solde vraisemblablement par une oxygénation moindre des eaux. Aussi, les experts naturalistes n'y ont pas observé la reproduction d'urodèles, plus sensibles de ce point de vue.</p> <p>Ces mares se retrouvent uniquement sur la partie sud de la zone d'étude.</p> <p style="text-align: right;"><i>Surface occupée : < 0,01 ha</i></p>	<p>Amphibiens : Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Rainette méridionale.</p>	<p>DEGRADE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - habitat artificiel ; - eaux eutrophes et turbides. 	FAIBLE
Habitats ouverts herbacés	 <p>Prairie mésoxérophile basophile eutrophile (E2)</p>	<p>Végétations herbacées mésotrophiles et mésoxérophiles assez pauvres en espèces végétales sur substrat basophile (calcaire) issues de la dégradation (par exploitation) et de la reconquête sous des faciès très appauvris d'anciennes pelouses sèches. La strate herbacée y est assez dense formant une prairie de hauteur moyenne dominée par la strate graminéenne : Fétuque faux roseau <i>Schedonorus arundinaceus</i> et Brome dressé <i>Bromopsis erecta</i>.</p> <p>En son état actuel, cette prairie s'embroussaille rapidement. Elle n'offre qu'un intérêt très limité par rapport aux pelouses sèches locales typiques pour les faunes et les flores vulnérables locales.</p> <p style="text-align: right;"><i>Surface occupée : 2,7 ha</i></p>	-	<p>ALTERE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - prairie post-exploitation relativement jeune ; - pauvre en espèces. 	FAIBLE
Habitats semi-ouverts à boisés	 <p>Fourrés et manteaux préforestiers mésoxérophiles eutrophiles (F3.1) au second plan</p>	<p>Il s'agit d'un habitat de transition entre la forêt et les habitats herbacés dont la gestion ou la perturbation régulière est révolue. Ainsi, après la fin de l'exploitation de la carrière, les secteurs à sols plus profonds et éventuellement enrichis en substances nutritives sont rapidement colonisés par la végétation qui s'y installe spontanément.</p> <p>Les espèces caractéristiques sur le site sont : l'Alaterne <i>Rhamnus alaternus</i>, le Spartier <i>Spartium junceum</i>, le Prunellier <i>Prunus spinosa</i>, l'Eglantier commun <i>Rosa canina</i>, les ronces <i>Rubus ulmifolius</i>, etc.</p> <p>Ces fourrés constituent ainsi les biotopes du site pour lesquels la résilience est bien avancée et qui lentement vont muter vers des boisements d'essences à feuilles caduques dont la composition devrait se rapprocher en partie des boisements qui préexistaient avant la culture ou l'exploitation pastorale. Ces peuplements d'arbustes et de buissons sont assez étendus et deviennent rapidement impénétrables pour l'Homme.</p> <p>Ces fourrés servent d'abri à des espèces de passereaux et de reptiles communs.</p> <p style="text-align: right;"><i>Surface occupée : 2,4 ha</i></p>	<p>Reptiles : Couleuvre verte-et-jaune.</p>	BON	FAIBLE

Grands types d'habitats	Sous-type d'habitats (Code EUNIS)	Contexte dans la zone d'étude	Espèce patrimoniale observée	Etat de conservation	Niveau d'enjeu local
Habitats artificiels	 Végétations pionnières mésophiles à mésohygrophiles du carreau de l'ancienne carrière (H3.2F)	<p>Végétations pionnières clairsemées qui se développent sur les parties planes du fond de l'ancienne carrière. Ces végétations évoluent assez lentement depuis quelques dizaines d'années du fait de l'absence de sol, la strate muscinale y est ainsi importante accompagnée d'espèces herbacées pionnières souvent à tendance hygrophile comme la menthe pouliot <i>Mentha pulegium</i>, le Jonc des crapauds <i>Juncus bufonius</i>. Les parties plus sèches sont colonisées par la Laïche glauque <i>Carex flacca</i>, le Paturin comprimé <i>Poa compressa</i>, les sérapias (<i>Serapias lingua</i> et <i>S. vomeracea</i>) ainsi que par des espèces du <i>Xerobromion</i> eurosibérien ou des <i>Thero-Brachypodion</i> méditerranéen.</p> <p>La flore représentée y demeure banale mais les assemblages d'espèces un peu moins. En son état actuel, cependant, ce type d'habitat ne présente qu'un enjeu faible de conservation.</p> <p style="text-align: right;"><i>Surface occupée : 1,2 ha</i></p>	-	ALTERE : - habitat artificiel ; - espèces invasives (Souchet vigoureux) ; - signes d'eutrophisation (décharge sauvage à proximité)	FAIBLE
	 Végétations pionnières xérophiles, parois et pierriers de l'ancienne carrière (H3.2F)	<p>Vicariant du précédent avec une prééminence importante de l'élément rocheux (parois, pierriers) et donc une flore plus xérophile mieux adaptée. Nous pouvons ainsi y observer les représentants les plus thermophiles et xérophiles de la quarantaine d'espèces méditerranéennes peuplant le site : Lavande aspic <i>Lavandula latifolia</i>, Immortelle des dunes <i>Helichrysum stoechas</i>, Cousteline <i>Reichardia picroides</i>, Asperge à feuilles aigues <i>Asparagus acutifolius</i>, Centranthe chausse-trappe <i>Centranthus calcitrapae</i>, Mélisse ciliée <i>Melica ciliata</i> ou encore Urosperme de Daléchamp <i>Urospermum dalechampii</i>. Ces espèces se raréfient d'est en ouest au sein de la région Occitanie : de très communes dans la partie audoise méditerranéenne (au-delà de Bram vers l'est), elles deviennent plus rares en Haute-Garonne.</p> <p>Quelques éléments eurosibériens subméditerranéens du <i>Xerobromion</i> les accompagnent : Cardoncelle molle <i>Carthamus mitissimus</i>, Cirse acaule <i>Cirsium acaulon</i> au sein d'une matrice graminéenne dominée par le Brome dressé <i>Bromopsis erecta</i>.</p> <p>La présence de ces deux cortèges d'espèces justifie le qualificatif, trop souvent galvaudé par ailleurs, de carrefour biogéographique s'agissant du Lauragais.</p> <p>En son état actuel, ce type d'habitat ne présente cependant qu'un faible enjeu de conservation, notamment vis-à-vis des pelouses pastorales sèches qui peuplent encore les environs et qui hébergent les mêmes cortèges d'espèces.</p> <p style="text-align: right;"><i>Surface occupée : 1,2 ha</i></p>	Reptiles : Coronelle girondine, Couleuvre verte-et-jaune.	ALTERE : - habitat artificiel.	FAIBLE
	 Zone rudérale (E5.1)	<p>Végétations rudérales qui se développent au sein d'une décharge sauvage. La mise en place de cette décharge a débuté dans les années 80. C'est souvent le lot commun des carrières désaffectées qui ont été remblayées avec des déchets de toutes sortes.</p> <p>Ces végétations ne présentent aucun enjeu.</p> <p style="text-align: right;"><i>Surface occupée : 5,4 ha</i></p>	-	DEGRADE	PAS D'ENJEU
cultures	 Culture annuelle (I1.1)	<p>Cultures annuelles intensives. Ces habitats, très remaniés et très entretenus par l'Homme, n'abritent que peu d'espèces. Il s'agit le plus souvent d'espèces rudérales très communes capables de résister aux nombreux traitements chimiques comme mécaniques infligés à ces zones au cours du cycle cultural.</p> <p>L'état de conservation actuel de cet habitat ne permet pas d'envisager l'accueil à court ou moyen termes d'espèces d'intérêt patrimonial.</p> <p style="text-align: right;"><i>Surface occupée : 0,25 ha</i></p>	-	DEGRADE	PAS D'ENJEU



Carte 24 : Cartographie des habitats naturels de la zone d'étude (Nymphalis)

4.2.2.2 Flore

4.2.2.2.1 Inventaires de terrain

153 espèces végétales ont été relevées au sein de la zone d'étude (l'ensemble de ces espèces figure au sein du rapport naturaliste complet présent en annexe de cette étude d'impact). Elles sont, pour leur très grande majorité, **typiques du domaine atlantique** de la région biogéographique euro-sibérienne.

Cependant un contingent important d'espèces (une quarantaine) plus typiquement méditerranéen s'y développe également ; il s'agit du Lin dressé *Linum strictum*, Orpin de Nice *Sedum sediforme*, Immortelle des dunes *Helichrysum stoechas*, Stéhéline *Stachelina dubia*, Lavande aspic *Lavandula latifolia*, Inule visqueuse *Dittrichia viscosa*, Genêt d'Espagne *Spartium junceum*, etc. La majorité de ces espèces, banales en zone méditerranéenne, devient rare et localisée plus à l'ouest.

Ce contingent bénéficie localement de corrections topographiques excluant la flore euro-sibérienne du fait d'une pente forte bien exposée et donc d'un sol s'asséchant rapidement. En effet, les pentes fortes exposées au sud-est de cette partie du Lauragais exposent les conditions ad hoc pour l'accueil de ces espèces thermophiles xérophiles. Peuvent ainsi s'observer, pratiquement la dernière population de Chêne kermès vers le nord-ouest, espèce caractéristique des garrigues.

4.2.2.2.2 Flore patrimoniale

Quelques-unes des espèces inventoriées deviennent plus rares à l'est ; elles sont reconnues au sein de l'ancienne région Midi-Pyrénées comme utiles à la définition de périmètres ZNIEFF. C'est le cas par exemple de : la Lavande Aspic, l'Astérolide épineuse *Pallenis spinosa*, la Vipérine des Pyrénées *Echium asperrimum*, l'Avoine faux-brome *Helictochloa bromoides*, etc.

Ainsi, à 2 km plus à l'ouest, au niveau de la limite départementale entre Haute-Garonne et Aude, quelques-unes de ces espèces auraient pu être considérées comme patrimoniales. Cependant, à partir de 15-20 km au sud et à l'est, ces espèces deviennent très communes et banales. Dans une perspective d'un changement climatique renforçant le caractère méditerranéen du climat du sud-ouest de la France, ce secteur pourrait ainsi revêtir un intérêt notable comme population-source aux avant-postes permettant d'accélérer la conquête du biome méditerranéen.

4.2.2.2.3 Espèces invasives

Deux espèces invasives ont également été inventoriées sur site, il s'agit de :

- **Buddleia de David** (ou Arbre à papillons) *Buddleja davidii*, est un arbuste originaire de Chine, introduit à des fins ornementales à la fin du XIX^{ème} siècle.
Ses longues grappes de fleurs tubulaires et nectarifères, effectivement visitées de manière assidue par les lépidoptères, contribuent certainement à sa réputation et sa propagation par les jardiniers. Il s'installe au niveau de sols minéraux pionniers à bonne réserve hydrique sans êtres humides, typiquement au niveau de grèves des rivières ou d'éboulis en ubacs des montagnes. Il est particulièrement abondant désormais dans le piémont pyrénéen et est présent dans les zones rudérales de façon ponctuelle.
- **Souchet sempervirent** *Cyperus eragrostis* est une plante vivace cespiteuse de taille moyenne originaire des régions chaudes d'Amérique. Elle est également considérée comme une espèce caractéristique de zone humide. Elle s'implante en effet préférentiellement au niveau de secteurs méso- à eutrophiles temporairement inondables. Elle est présente ponctuellement au niveau des mares temporaires, surtout près de celles situées en contrebas de la décharge sur la partie nord.

4.2.2.2.4 Flore caractéristique des zones humides

Lors des expertises sur site, la présence de 14 espèces hygrophiles caractéristiques de zone humide a été attestée au sein de la zone d'étude, selon l'annexe 2.A de l'Arrêté du 24 juin 2008 caractérisant la végétation d'une zone humide. Ces espèces sont répertoriées dans le tableau suivant.

Tableau 33 : Espèces hygrophiles caractéristiques de zone humide (*Nymphalis*)

Nom français	Nom latin	Nom français	Nom latin
Epilobe à quatre angles	<i>Epilobium tetragonum</i>	Menthe pouliot	<i>Mentha pulegium</i>
Frêne à feuilles étroites	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Peuplier noir	<i>Populus nigra</i>
Jonc articulé	<i>Juncus articulatus</i>	Plantain d'eau commun	<i>Alisma plantago-aquatica</i>
Jonc des chaisiers glauque	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Plantain d'eau lancéolé	<i>Alisma lanceolatum</i>
Jonc des crapauds	<i>Juncus bufonius</i>	Pulicaria dysentérique	<i>Pulicaria dysenterica</i>
Jonc glauque	<i>Juncus inflexus</i>	Scirpe des marais	<i>Eleocharis palustris</i>
Liseron des haies	<i>Convolvulus sepium</i>	Souchet vigoureux	<i>Cyperus eragrostis</i>

Toutes ces espèces se rencontrent au sein des **mares temporaires** du site avec des recouvrements plus ou moins importants suivant leurs conditions hydrologiques propres.

La présence de ces espèces ne signifie pas cependant la présence sous-jacente d'un sol également caractéristique de zone humide dans la mesure où la mise en eau est, a priori, d'origine superficielle et le pas de temps vraisemblablement faible pour marquer la pédogénèse.

Rappelons que selon l'article L.211-1 du Code de l'Environnement et la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, « on entend par zone humide les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Dans un arrêt du 22 février 2017, complété par une Note technique du Ministère de l'Ecologie en date du 26 juin 2017, le Conseil d'État a remis en cause la définition antérieure des zones humides donnée par l'Arrêté initial du 24 juin 2008 en application des articles L.211.1 et R.211-108 du Code de l'Environnement. Cet arrêt stipule en effet que **les deux critères cumulés de l'hydromorphie des sols et de la présence de plantes dites hygrophiles doivent désormais être constatés pour définir une zone humide.**

4.2.3 Avifaune

4.2.3.1 Données bibliographiques et contexte avifaunistique

La consultation de la base de données « Faune Languedoc-Roussillon » (www.faune-lr.org) donne peu de résultats pour la commune de Saint-Paulet accueillant le projet avec seulement 7 données pour 5 espèces (toutes communes). Concernant les communes incluses dans l'aire d'étude éloignée du projet, sur la commune de Montmaur les observations sont plus nombreuses et incluent notamment des données de Busard Saint-Martin et de Busard cendré en période de reproduction alors que sur la commune des Cassés l'observation d'un couple de Bondrée apivore au printemps 2016 est à noter.

Comme vu précédemment, l'aire d'étude immédiate du présent projet n'est concernée par aucun zonage naturaliste d'intérêt toutefois, les ZNIEFF suivantes, situées au sein de l'aire d'étude éloignée de 5 km, peuvent présenter un enjeu pour l'avifaune locale. Il s'agit des ZNIEFF de type I :

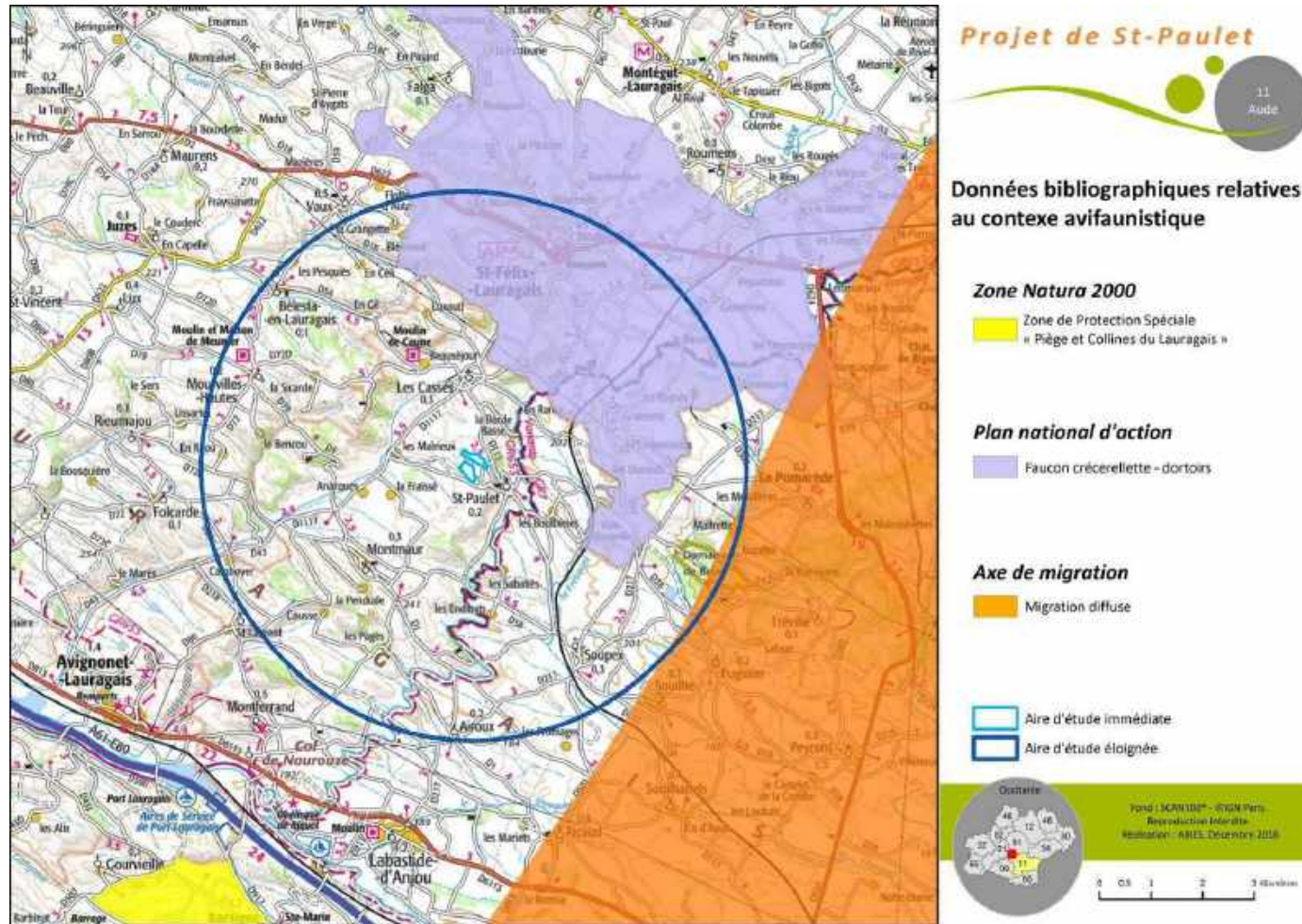
- « Coteau entre Saint-Felix-Lauragais et Montégut-Lauragais » (730030375) : malgré aucun enjeu avifaune répertorié, l'**Œdicnème criard** est noté comme étant régulièrement contacté dans les cultures ;
- « Coteaux secs entre Magarre et Saint-Félix-Lauragais » (730030374) : pas de prospection pour l'avifaune, mais enjeu potentiel lié au **Circaète Jean-le-Blanc** et au **Guêpier d'Europe** ;
- « Coteaux du ruisseau des Rotis et de Vaux » (730030453) : pour lequel il est mentionné « *fortes possibilités de terriers de Guêpier d'Europe* ».

Concernant la Zone de Protection Spéciale « Piège et Collines du Lauragais » située à environ 8 km au sud de l'AEI (cf. carte ci-après), seules les espèces à large rayon d'action sont susceptibles de fréquenter le secteur du projet solaire du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet, depuis la Piège. Dans le cas de cette ZPS, l'enjeu potentiel principal concerne l'**Aigle botté** puisque le Sillon Lauragais constitue une barrière écologique limitant les échanges.



L'aire d'étude éloignée du projet solaire du Caussanel inclut une partie d'un zonage « Plan national d'action Faucon crécerellette » concernant les dortoirs postnuptiaux se formant en août-septembre. Ces dortoirs ne concernent donc pas la période de reproduction. On notera toutefois que le zonage est imprécis puisqu'il s'agit du territoire communal de Saint-Félix-Lauragais (cf. carte ci-après) et que le dortoir est peu actif ces dernières années (maximum de 75 oiseaux atteint en 2005 mais des effectifs très faibles depuis avec un maximum de 8 oiseaux depuis 2007).

Par ailleurs, d'après des données de l'ancienne DREAL Languedoc-Roussillon, l'AEE du projet se situe en limite d'une voie de migration diffuse pour l'avifaune. De manière générale, la migration est relativement faible dans ce secteur de l'Aude notamment en comparaison du littoral qui accueille des concentrations de flux migratoires (cf. carte ci-après également).



Carte 25 : Localisation de l'AEI et de l'AEE du projet par rapport au contexte avifaunistique issu de la bibliographie (source : Abies & DREAL)

4.2.3.2 Résultats des inventaires de terrain

Les inventaires propres à l'avifaune sur le site du projet solaire du Caussanel ont été principalement réalisés par Lionel Gilot, ornithologue indépendant œuvrant pour le compte du bureau d'études Abies. L'inventaire s'est déroulé au cours de neuf passages sur site dont six répartis des mois de mars à juin 2018 visant à appréhender les périodes de migration pré-nuptiale et de nidification, un passage au mois d'août 2018 pour les migrations postnuptiales ainsi que deux passages en décembre 2018 et janvier 2019 concernant la période d'hivernage.

4.2.3.2.1 Résultats généraux des inventaires de l'avifaune

Les données recueillies sur le terrain et présentées dans le présent document ont permis la réalisation des analyses et des cartes proposées ; les données brutes sont présentées en Annexe de la présente étude d'impact.

L'étude de terrain a permis la production de plus de 350 données (n=362) représentant 578 oiseaux en effectifs.

Le tableau ci-après présente les 74 espèces d'oiseaux contactées dans le cadre de l'étude, classées par ordre alphabétique. Ce tableau récapitule, pour l'ensemble des espèces, des éléments de patrimonialité et des éléments concernant leur statut sur site.

Tableau 34 : Espèces contactées dans le cadre de l'étude de l'avifaune (L. Gilot)

Nom français	Nom scientifique	Statut sur site	Nb. de contacts / eff. totaux	PN	DO I	LR Eu.	LR Fr. nich.	LR reg.	Remarque
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	H	2/2	X		LC	LC	LC	Hivernant peu commun
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	L	14/15			LC	NT	LC	Nicheuse commune dans les cultures à proximité du site
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	N, H	20/41	X	X	LC	LC	LC	Nicheuse au sein des deux zones d'étude, hivernante
Bergeronnette grise	<i>Motacilla Alba</i>	N	3/5	X		LC	LC	LC	Nicheuse au sein des zones d'étude
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	N	14/19	X		LC	LC	LC	Nicheur assez commun
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	N	16/19	X		LC	LC	LC	Nicheur au sein des zones d'étude, présent en toutes saisons
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	L	3/3	X	X	NT	LC	EN	Reproducteur possible à distance de l'AEI, laquelle est fréquentée comme les cultures alentours pour la chasse
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	L	8/9	X		LC	LC	LC	Commun, nicheur hors zone
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	N	1/1			LC	LC	NT	Nicheuse hors zone (ouest de la zone nord)
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	N ?, L	2/3			LC	LC	DD	Fréquentation des zones humides de l'AEI, nicheur potentiel
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	L	13/18	X		LC	VU	VU	Nicheur peu commun
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	M	1/1	X		LC	/	/	En halte migratoire
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	L	3/3	X		LC	LC	NT	Nicheuse à proximité
Choucas des tours	<i>Covus monedula</i>	H	1/1	X		LC	LC	LC	Noté en hiver
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	L	2/3	X	X	LC	LC	LC	AEI incluse dans son territoire de chasse mais l'espèce niche à distance
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncundis</i>	N	10/11	X		LC	VU	LC	Nicheur en bordure de zones
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	L	5/9			LC	LC	LC	Fréquentation par des individus nicheurs
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	L	4/4	X		LC	LC	LC	Reproducteur
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	N	3/3	X	X	LC	LC	LC	Nicheur peu commun au sein de l'AEI nord
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	L	3/3	X		LC	LC	LC	Nicheur des environs
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	N, H	4/76			LC	LC	LC	Présent en petits nombres
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	H	1/1			LC	LC	NA	Noté en hiver
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	L	8/11	X		LC	NT	LC	Commun, nicheur hors zone
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	N	7/7	X		LC	LC	LC	Espèce nicheuse commune, présente en toute saison



Nom français	Nom scientifique	Statut sur site	Nb. de contacts / eff. totaux	PN	DO I	LR Eu.	LR Fr. nich.	LR reg.	Remarque
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	N	20/20	X		LC	LC	LC	Espèce nicheuse commune
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	N	9/10	X		LC	NT	LC	Nicheuse peu commune - habitats favorables. Présente à l'année
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	N	14/15	X		LC	LC	LC	Nicheuse dans les fourrés
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	H	1/1	X	X	NT	EN	VU	Hivernant peu répandu
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	L	3/3			LC	LC	LC	Nicheur localement, a priori hors zone
Goéland leucopée	<i>Larus cachinnans</i>	H	1/1	X		LC	LC	LC	Erratisme hivernal
Grand-duc d'Europe	<i>Bubo bubo</i>	L	1/1	X	X	LC	LC	LC	Nicheur à proximité
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	M	1/1			LC	LC	LC	Présente en migration
Gros-bec casse-noyaux	<i>Coccothraustes Coccothraustes</i>	M, H	2/2	X		LC	LC	LC	Non reproducteur, présent après un hiver de forte présence en France
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	N, M	12/33	X		LC	LC	NT	1-3 couples nicheurs sur la zone nord, en chasse sur les deux zones
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	L	1/1	X		LC	LC	LC	Susceptible de fréquenter les zones humides au sein des aires d'étude
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	L, M	5/6	X		LC	NT	NT	Non nicheuse sur l'AEI mais fréquentation par nicheurs des habitations alentours
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	L	2/2	X		LC	LC	LC	Non nicheuse sur zone mais dans les environs
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	N	9/9	X		LC	LC	LC	Nicheuse dans les zones de fourrés
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	N	14/15	X		LC	VU	NT	Plusieurs couples
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	N ?, L	1/1	X		LC	LC	LC	Nicheur aux abords
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	L, M	1/1	X		LC	NT	LC	Migrateur et fréquentation potentielle par des individus locaux
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	H	2/2	X	X	VU	VU	NT	Hivernant hors zone sur petit lac
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	N	9/9			LC	LC	LC	Nicheur
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	N	7/8	X		LC	LC	LC	Nicheuse en faible effectif du fait de la rareté des arbres
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	M	1/3	X		LC	LC	LC	Migratrice
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	L, M	1/1	X	X	LC	LC	LC	Local potentiel (sans nidification à proximité immédiate), Migrateur commun dans le secteur
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	M	1/1	X	X	NT	VU	EN	1 observation en migration
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	L	1/15	X		LC	LC	LC	Nicheur hors zone vers les zones urbanisées ou maisons isolées
Œdicnème criard	<i>Burhinus oediconemus</i>	L	5/7	X	X	LC	LC	LC	1 couple nicheur entre les deux aires d'étude
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	N	6/33			LC	LC	DD	Nicheur de l'aire d'étude

Nom français	Nom scientifique	Statut sur site	Nb. de contacts / eff. totaux	PN	DO I	LR Eu.	LR Fr. nich.	LR reg.	Remarque
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	N ?, L	3/3	X		LC	LC	LC	Nicheur potentiel, fréquente l'aire d'étude
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	N ?, L, H	9/14			LC	LC	LC	Observations régulières dans l'aire d'étude, nicheuse potentielle
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	N	2/2	X	X	LC	NT	NT	Notée en migration, non nicheur malgré des habitats potentiels
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	L	1/1			LC	NA	DD	Espèce férale, quelques individus observés venant des zones urbanisées
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	N, M, H	3/7			LC	LC	LC	Nicheur
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	N, M, H	5/12	X		LC	LC	LC	Nicheur peu commun
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	N	7/8	X		LC	LC	LC	Nicheur peu commun
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	H	3/3	X		NT	VU	VU	Hivernant peu nombreux
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	L	1/1	X	X	LC	LC	VU	Nicheur hors zone
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	N	5/5	X		LC	LC	LC	Nicheur
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	M	1/1	X		LC	NT	NA	En halte migratoire
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	N, M, H	9/9	X		LC	LC	LC	Nicheur
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	N	7/7	X		LC	LC	LC	Nicheur assez commun
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	H	4/4	X		LC	LC	LC	Exclusivement hivernant
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M, L ?	1/1	X		LC	LC	LC	A priori en migration
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	M	1/1	X		LC	LC	NT	Un chanteur en halte migratoire, sans suite
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	M	1/2			LC	VU	NA	Un couple en migration
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	N, M, H	4/4	X		LC	VU	LC	Nicheur
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	L	1/1	X		LC	NT	VU	Nicheur hors zone
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	M, H ?	1/1	X		LC	LC	VU	Noté en fin d'hivernage
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	N	6/7			VU	VU	LC	Nicheuse au sein de l'aire d'étude
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	L	2/8			LC	LC	LC	Locale, inféodée aux secteurs urbanisés (donc non nicheur sur zone)
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	H	5/6	X		LC	LC	LC	Exclusivement hivernant
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	N	3/4	X		LC	VU	NT	Nicheur peu commun de l'aire d'étude

Légende

Statuts de protection

- National - PN : espèce strictement protégée ;

- Européen - DO I : Directive "Oiseaux" Annexe I : espèce strictement protégée et espèce d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale.

Statuts de conservation

- Liste rouge UICN = CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineur (non menacé) ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué :
 - LR Eu. = Liste rouge des oiseaux d'Europe (Birdlife International, 2015) ;
 - LR Fr. nich. = Liste rouge des oiseaux de France métropolitaine (UICN France et al., 2016) ;
 - LR reg. = Liste rouge des oiseaux nicheurs du Languedoc-Roussillon (CSRPN, 2015).

Statut sur site = L : Local, N : Nicheur, M : Migrateur, H : Hivernant.

4.2.3.2 Résultats des inventaires de l'avifaune en nidification

A) Passereaux et assimilés

Les passereaux nicheurs ayant pu être observés sur site sont présentés ci-après par cortège en mettant l'accent sur les espèces les plus patrimoniales (appartenance à l'Annexe I de la directive Oiseaux, Liste Rouge Europe, France et Languedoc-Roussillon - et de leur statut sur le site).

Les Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) constituent le principal protocole permettant d'appréhender les populations de passereaux au sein de l'AEI, notamment pour l'aspect quantitatif. Les résultats seront donc mobilisés pour chaque espèce ou groupe d'espèces. Les résultats bruts de l'ensemble des observations sont présentés en Annexe de la présente étude d'impact.

➤ Cortège d'espèces steppiques patrimoniales nicheuses au sein de l'AEI

Les abords de l'aire d'étude immédiate accueillent un cortège remarquable d'espèces steppiques, avec notamment le Pipit rousseline et l'Œdicnème criard nicheurs à grande proximité de l'AEI (cf. tableau suivant ; les espèces étant classées par ordre d'abondance).

Tableau 35 : Résultats des IPA concernant le cortège des espèces steppiques (L. Gilot)

Nom français	Nom scientifique	Zone sud		Zone nord		Total	Fréquence
		1	2	3	4		
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	2	2	2	2	8	4
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	0	1	1	1	3	3
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	1	1	0	1	3	3
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	0	1	0	0,5	1,5	2
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	0	1	0	0	1	1
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	0	1	0	0	1	1
Œdicnème criard	<i>Burhinus oediceum</i>	1	0	0	0	1	1

Les paragraphes suivants présentent les espèces du cortège des espèces steppiques observées sur le site.

L'**Alouette des champs**, espèce peu patrimoniale, est bien présente dans les cultures aux abords de l'AEI et peut occasionnellement survoler l'AEI lors de son chant nuptial. Il ne s'agit toutefois pas d'un enjeu vis-à-vis de l'AEI puisque l'espèce ne s'y reproduit pas. Notons que les résultats substantiels trouvés lors des IPA reflètent la forte détectabilité de l'espèce, ainsi le couple présent dans la zone de culture entre les deux secteurs de l'AEI a très probablement été contacté lors de chacun des IPA.

L'**Œdicnème criard**, espèce steppique typique peu patrimoniale (bien répandue en Occitanie), est présent avec un couple très localisé dans le champ empierré au coin nord-ouest de la zone sud de l'AEI. L'espèce utilise la partie ouest de ce champ et est susceptible de se reproduire dans la friche située juste à l'ouest de la zone sud (friche localisée entre la zone sud et la carrière en exploitation, cf. carte suivante).

Le **Pipit rousseline** est une espèce en régression en Occitanie. La friche à l'ouest du secteur sud (hors AEI) accueille le Pipit rousseline (un chanteur contacté), lequel s'y reproduit très probablement. Cette espèce n'a pas été notée au sein de l'AEI et ne constitue pas un enjeu vis-à-vis de la zone.



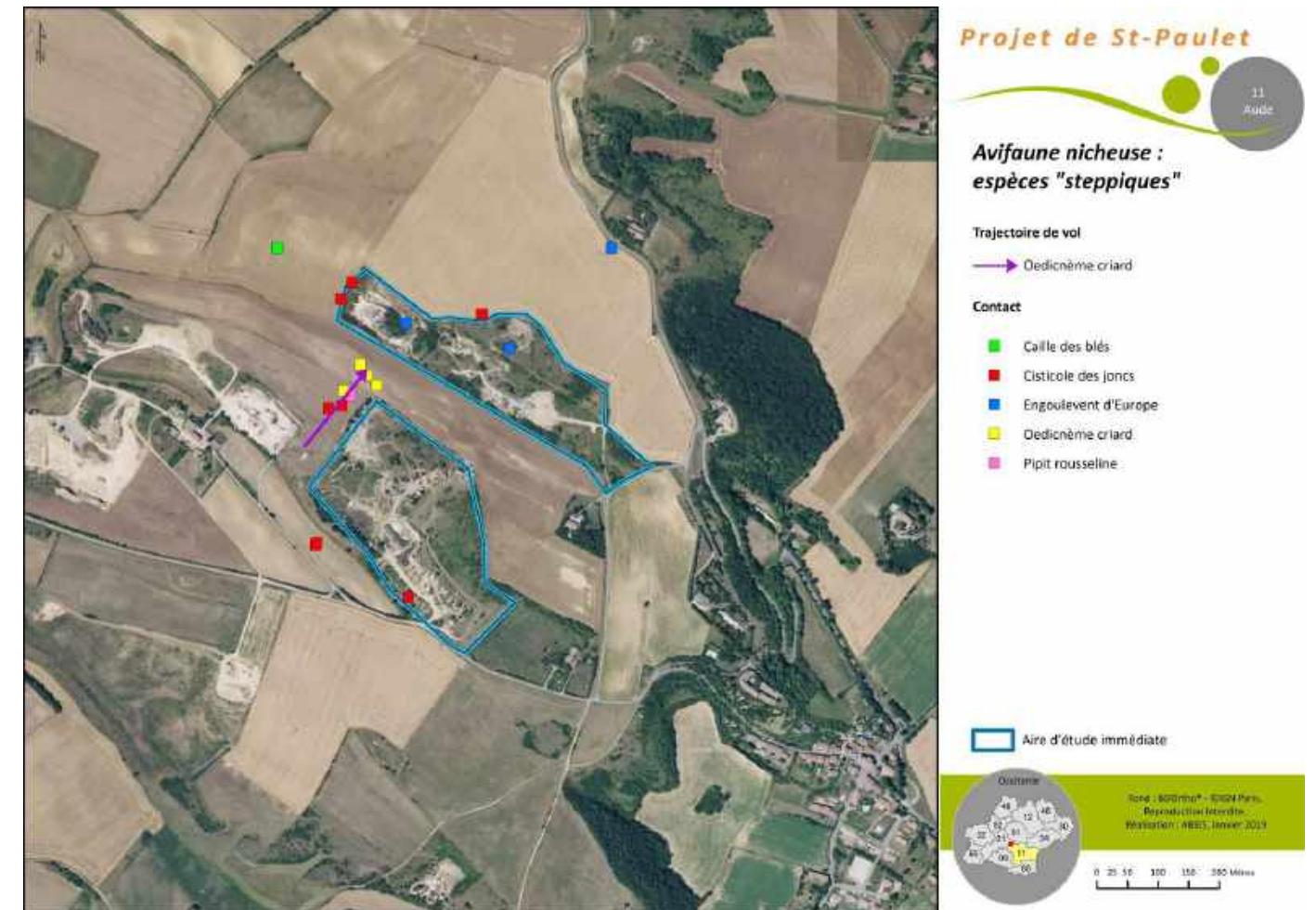
Œdicnème criard dans le champ proche de la zone sud le 23/05/18 (photo L. Gilot)

La **Caille des blés** a été trouvée chanteuse en plein chant, hors AEI (cf. carte suivante). L'espèce nécessite des habitats complètement ouverts qu'on ne trouve pas au sein de l'AEI.

Espèce peu patrimoniale car bien répandue en Occitanie, l'**Engoulevent d'Europe** a été contacté uniquement dans la zone nord, avec un à deux chanteurs (les deux contacts obtenus peuvent correspondre à un même individu s'étant déplacé au sein de l'AEI). Un couple se reproduit donc très probablement au sein de cette zone (au sol). L'espèce doit également utiliser l'AEI en chasse à la recherche d'insectes.

La **Cisticole des joncs** a été trouvée reproductrice au niveau des bordures des deux zones de l'AEI (quatre à cinq couples au total) et dans la friche à l'ouest du secteur sud, soit hors AEI. Il s'agit localement d'une espèce affectionnant les friches et les bordures de culture et les habitats de l'AEI ne sont donc utilisés qu'à la marge.

La carte suivante illustre les observations d'espèces steppiques patrimoniales en période de reproduction.



Carte 26 : Localisation des contacts d'espèces steppiques patrimoniales en période de reproduction (L. Gilot & Abies)

Les autres espèces steppiques de l'AEI ne sont pas patrimoniales. Il s'agit de la **Perdrix rouge**, pour laquelle un ou deux couples utilisent l'AEI comme refuge tout au long de l'année alors que ses zones d'alimentation sont plutôt représentées par des zones ouvertes, soit les champs et les friches dans le présent contexte.

La **Bergeronnette grise** est également présente sur l'AEI : plus qu'une espèce steppique, il s'agit d'une espèce qui apprécie les habitats sans aucune végétation (habitats pionniers). Elle niche au sein de l'AEI au profit des secteurs mis à nu par les machines et des tas de gravats.

➤ Cortège des fringilles patrimoniaux nicheurs au sein de l'AEI

Le second groupe de passereaux mis en évidence par les IPA est celui du cortège des fringilles qui regroupe quatre espèces patrimoniales nicheuses dont la présence a été mise en évidence au sein de l'AEI. Ces espèces de fringilles étaient toutes communes jusqu'à il y a peu de temps mais de fortes régressions des populations ont été

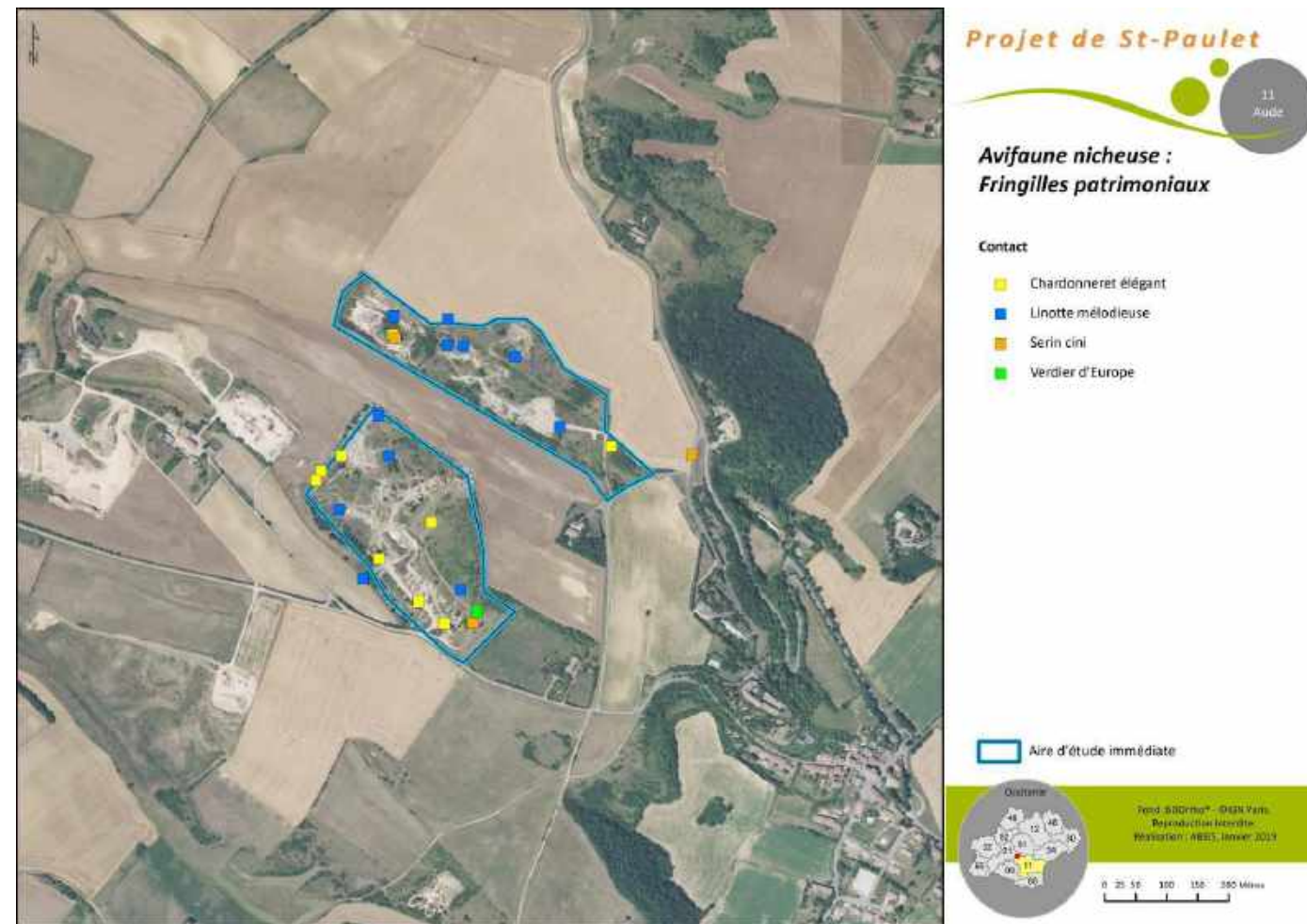
constatées ces dernières années. Les causes de cette régression pourraient notamment être liées à l'évolution des pratiques agricoles (pertes de haies, monocultures, pesticides, etc.).

Les résultats des IPA concernant ces espèces sont présentés dans le tableau ci-après. On notera toutefois que le Verdier d'Europe et le Chardonneret élégant n'ont pas été notés dans le cadre des IPA mais qu'ils sont bien présents en période de reproduction.

Tableau 36 : Résultats des IPA concernant le cortège des fringilles (L. Gilot)

Nom français	Nom scientifique	Zone sud		Zone nord		Total	Fréquence
		1	2	3	4		
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	1	1	1	1,5	4,5	4
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	1	0	0	0,5	1,5	2

La carte suivante illustre les observations de fringilles patrimoniales en période de reproduction.



Carte 27 : Localisation des contacts de fringilles patrimoniales en période de reproduction (L. Gilot & Abies)

La Linotte mélodieuse est l'espèce la plus représentée parmi les fringilles, comme l'illustre la carte ci-avant. Espèce des landes, des prairies et des cultures, elle trouve au sein de l'AEI des habitats très favorables. L'AEI accueille entre deux et quatre couples.

Comme la Linotte, le Chardonneret élégant est bien représenté sur les deux zones de l'AEI, notamment en partie sud. Il affectionne ici la proximité des cultures, les zones herbacées et les arbustes denses pour y installer son nid (même si sa préférence va plutôt aux conifères qu'on trouve localement en dehors de l'AEI). L'AEI pourrait accueillir entre deux et trois couples de chardonnerets.



Linotte mélodieuse dans le secteur nord (photo L. Gilot)

Le Verdier d'Europe est moins présent et doit se reproduire en dehors de l'aire d'étude immédiate, de même que le Serin cini. Pour ces deux espèces, les conifères présents hors zone (notamment autour de la Caussinière à l'est du secteur sud, mais également autour des autres habitations comme En Roudic ou le Caussé) doivent héberger les sites de reproduction.

On notera également que le Pinson des arbres se reproduit également dans ou aux abords de l'AEI. L'espèce est toutefois peu commune et peu patrimoniale, et ne constitue donc pas un enjeu.

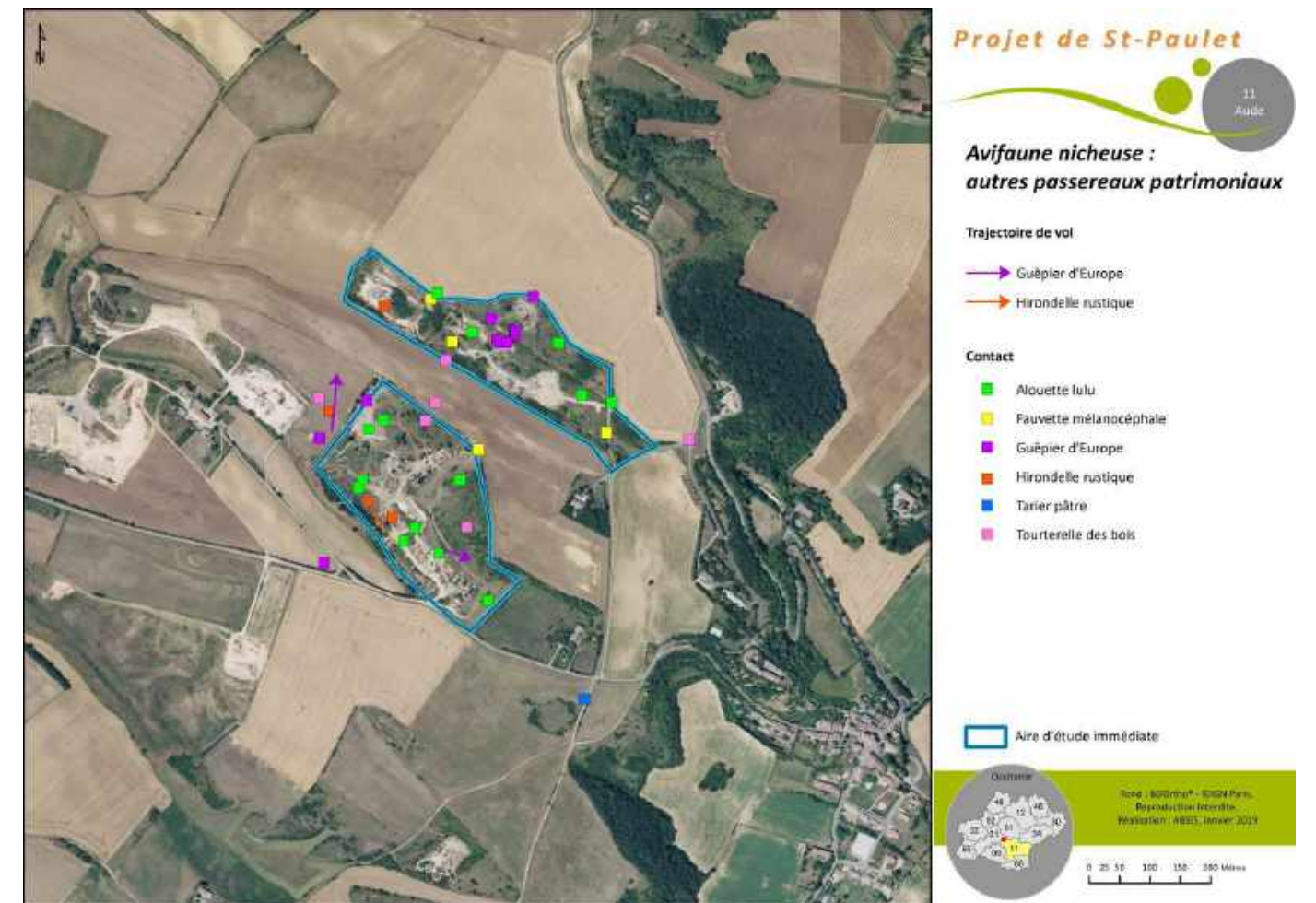
➤ **Autres espèces patrimoniales nicheuses au sein de l'AEI**

Le tableau suivant présente les résultats des IPA pour les autres espèces patrimoniales présentées ci-après.

Tableau 37 : Résultats des IPA concernant les autres espèces patrimoniales (L. Gilot)

Nom français	Nom scientifique	Zone sud		Zone nord		Total	Fréquence
		1	2	3	4		
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	0	1	1	1	3	3
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	0,5	0,5	1	0	2	3
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	0	0	1	0	1	1
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	0	0,5	0	0	0,5	1

La carte suivante illustre les autres passereaux patrimoniaux observés en nidification aux abords du projet.



Carte 28 : Localisation des contacts des autres espèces patrimoniales de passereaux en période de reproduction (L. Gilot & Abies)

L'Alouette lulu est une espèce peu patrimoniale à la répartition irrégulière dans le Lauragais (certains habitats à priori favorables ne sont pas occupés - L. Gilot com. pers.). L'Alouette lulu est très présente sur les deux zones de l'aire d'étude immédiate, avec un à deux couples sur chacune des zones (cf. carte ci-avant pour la localisation des cantons). Les habitats présents sur les zones sont extrêmement favorables à l'espèce.

Le Guêpier d'Europe a été trouvé nicheur dans une falaise de terre au sein de l'AEI : l'espèce creuse en effet des terriers pour se reproduire. La zone nord accueille ainsi un à deux couples sur le même secteur puisqu'il s'agit d'une espèce nichant en colonies. Des oiseaux en chasse ont également été observés au-dessus de la zone sud.



Alouette lulu sur un tas de gravats au sein de l'AEI (photo L. Gilot) Falaise de sable accueillant les terriers de Guêpiers dans la zone nord (photo L. Gilot) Guêpier d'Europe posé sur un arbre de l'AEI - zone nord (photo L. Gilot)

L'ensemble des hirondelles montrent une baisse significative de leurs effectifs en France et en Occitanie. Quelques observations d'Hirondelle rustique ont été réalisées au-dessus ou aux abords proches de l'AEI, mais l'espèce n'y trouve pas d'habitats pour s'y reproduire (aucun bâti). L'AEI n'est donc utilisée par l'espèce que pour la chasse d'insectes volants ; l'enjeu est donc faible concernant cette espèce.

La Tourterelle des bois montre également une baisse alarmante de ses effectifs en France et en Europe, même si cette baisse n'a pas été constatée en Occitanie (au sein de l'ancienne région Languedoc-Roussillon notamment). Les habitats présents conviennent bien à l'espèce (fourrés et zones ouvertes à semi-ouvertes) et elle a été notée à plusieurs reprises au sein de l'AEI. Elle fait très certainement partie des espèces nicheuses à l'intérieur de l'AEI.

La Fauvette mélanocéphale est en limite d'aire de répartition dans le Lauragais car il s'agit d'une espèce méditerranéenne non migratrice (et donc vulnérable aux hivers rigoureux). Elle est nicheuse en petits nombres dans les deux zones de l'AEI, notamment au niveau des fourrés les plus denses, son habitat de prédilection étant le matorral méditerranéen, que l'on ne trouve pas au sein de l'AEI.

Le Tarier pâtre est un petit passereau des landes et des bocages, en forte régression en Occitanie, cela concerne notamment les populations des habitats les plus méditerranéens. Alors que les habitats de l'AEI pourraient lui convenir, celui-ci n'y a pas été contacté. La seule observation a été réalisée en bord de chemin, bien à l'écart de l'aire d'étude immédiate. Il ne présente pas d'enjeu vis-à-vis de l'AEI.

➤ **Autres passereaux nicheurs au sein de l'AEI**

Les résultats des IPA concernant le reste des espèces de passereaux non patrimoniaux sont présentés ci-après (du plus observé au moins observé) et permettent de mieux mettre en avant les espèces dominantes sur l'AEI.

Tableau 38 : Résultats des IPA concernant les autres passereaux nicheurs (L. Gilot)

Nom français	Nom scientifique	Zone sud		Zone nord		Total	Fréquence
		1	2	3	4		
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3	2	3	3	11	4
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	2	2	2	2	8	4
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	2	2	1	2	7	4
Fauvette grisettes	<i>Sylvia communis</i>	2	2	0,5	2	6,5	4
Bruant proyer	<i>Miliaria calandra</i>	2	2	0	2	6	3
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	2	1	1	1	5	4
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	1	1	1	1,5	4,5	4
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	2	0,5	1	1	4,5	4
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	1	1	1	1	4	4
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	1	1	1	1	4	4
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	1	1	1	1	4	4
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	1	1	0,5	1	3,5	4
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	0	1	1	1	3	3
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	1	1	1	0	3	3

Nom français	Nom scientifique	Zone sud		Zone nord		Total	Fréquence
		1	2	3	4		
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	0	1	1	1	3	3
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	1	1	0	1	3	3
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	1	0	1	1	3	3
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	0,5	0	2	0	2,5	2
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	0,5	0,5	0,5	1	2,5	4
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	0	1	0,5	1	2,5	3
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	2,5	0	0	0	2,5	1
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	1	1	0	0	2	2
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	0,5	0,5	1	0	2	3
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	1	0	0	0,5	1,5	2
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	0,5	0	1	0	1,5	2
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	0,5	0,5	0	0,5	1,5	3
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	0	1	0	0,5	1,5	2
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	0	1	0	0	1	1
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	0	0	1	0	1	1
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	0	0	0	1	1	1
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	0	1	0	0	1	1
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	0	0	0	1	1
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	0	0	1	0	1	1
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	0	0,5	0	0,5	1	2
Œdicnème criard	<i>Burhinus oediceus</i>	1	0	0	0	1	1
Rousserolle effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0	0	1	0	1	1
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	0	0	0,5	0	0,5	1
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	0	0,5	0	0	0,5	1
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	0	0	0,5	0	0,5	1

On remarque notamment la présence d'un cortège d'insectivores des fourrés de type « fauvette » qui a été contacté à tous les points : Rossignol philomèle, Fauvette à tête noire, Fauvette grisettes, Hypolaïs polyglotte et Fauvette passerinette (auquel on peut ajouter la Fauvette mélanocéphale - fréquence de 2). Il s'agit du cortège typique des coteaux du Lauragais.

Les Bruants proyer et zizi sont également bien présents, avec des fréquences de 3. En association avec le Pipit des arbres, il s'agit d'espèces typiques des zones semi-ouvertes.

Les autres espèces plus communes sont des ubiquistes ou associées à l'homme (Corneille noire, Coucou gris, Mésange charbonnière, Pigeon ramier, Tourterelle turque, Etourneau sansonnet, Merle noir, Pie bavarde, etc.)

En termes d'absences (troglodyte, rougegorge), celles-ci illustrent l'influence méditerranéenne de la zone puisque ces espèces sont typiques d'habitats plus « frais ».

Synthèse relative aux passereaux nicheurs

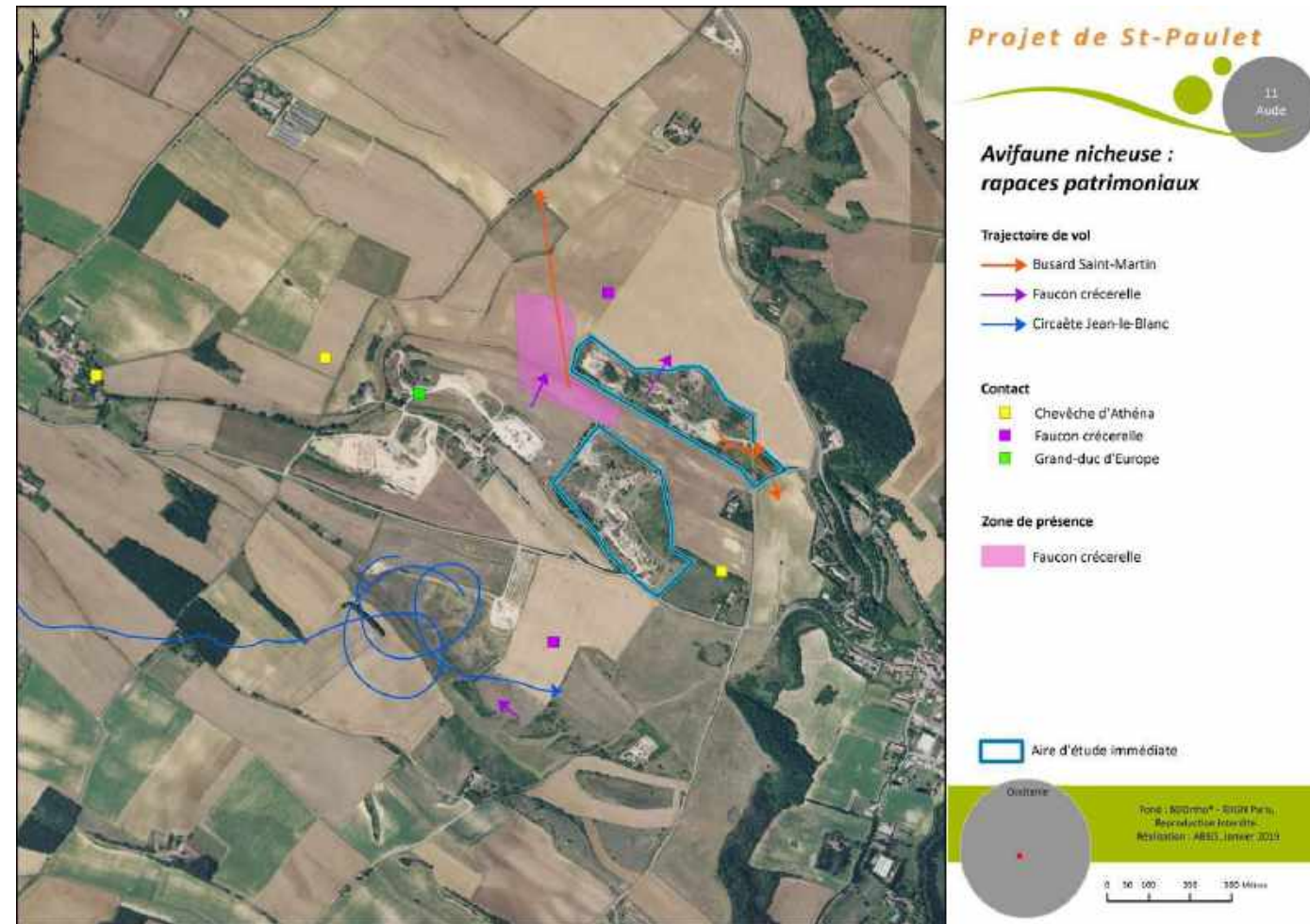
Parmi les passereaux nicheurs, un cortège steppique patrimonial a été identifié. Les espèces de ce cortège sont très majoritairement localisées en dehors de l'AEI et n'utilisent pas l'AEI dans le cadre de leur cycle biologique. La seule espèce se reproduisant au sein de l'AEI est l'Engoulevent d'Europe, lequel affectionne des habitats plus envahis que les autres espèces.

L'enjeu vis-à-vis des **fringilles patrimoniaux** a plus particulièrement trait à la Linotte mélodieuse et au Chardonneret élégant, tous deux reproducteurs probables au sein de l'AEI. Pour maintenir ces espèces par ailleurs connues pour bien s'acclimater aux aménagements anthropiques, il convient de préserver les différentes strates arbustives et herbacées en interface avec les cultures.

Parmi les autres espèces de **passereaux patrimoniaux**, les enjeux concernent principalement celles se reproduisant directement au sein de l'AEI. Même si la patrimonialité de l'Alouette lulu est très limitée, la forte densité de l'espèce lui confère un enjeu modéré. L'enjeu lié au Guêpier est faible car spatialement limité à la falaise de reproduction et à ses abords. L'enjeu est faible et diffus pour la Tourterelle des bois et nul pour le Tarier pâtre, lequel niche hors zone.

B) Rapaces nicheurs

Sept espèces de rapaces (diurnes et nocturnes) nicheurs ont été contactées dans le cadre des inventaires (cf. partie migration pour les rapaces migrateurs). La carte ci-après illustre les contacts avec ces rapaces patrimoniaux en période de reproduction.



Carte 29 : Contacts de rapaces patrimoniaux en période de reproduction (au statut nicheur ou local) (L. Gilot & Abies)

Les paragraphes suivants caractérisent les différentes espèces de rapaces observées en période de nidification.

Le Busard Saint-Martin a été contacté à trois reprises dans (deux fois) et aux abords (une fois) de la partie nord de l'AEI, avec à chaque fois l'observation d'un mâle. L'AEI s'inscrit donc dans le territoire de chasse de l'espèce. D'après une observation d'un individu partant avec une proie vers le nord-ouest, nous suspectons la nidification dans des landes proches du lieu-dit « Les Rougès », à environ 2 km de l'AEI.

La Buse variable a été régulièrement observée dans le secteur de l'AEI, notamment perchée sur des arbres au sein de la zone (poste de chasse). Aucun indice de nidification n'a été détecté rendant très peu probable la reproduction de l'espèce au sein de l'AEI. On considérera donc l'espèce comme nicheuse des environs utilisant l'AEI uniquement pour la chasse. L'espèce est très commune et représente un enjeu très faible.

Les écoutes nocturnes ont permis de localiser deux cantons de la **Chouette chevêche** aux environs de l'AEI (mais hors zone). L'espèce est donc susceptible de chasser au sein des périmètres d'étude mais elle ne s'y reproduit pas. Dans le Lauragais, cette espèce niche uniquement dans du bâti ; dans le cas présent, elle niche probablement dans des remises aux lieux-dits « La Caussinière » et « Les Malrieux ». L'enjeu est faible au sein de l'AEI.

Anciennement patrimonial, le **Circaète Jean-le-Blanc** n'est plus concerné comme tel depuis son passage au statut LC dans la Liste Rouge de l'ancienne région Languedoc-Roussillon. L'espèce n'a fait l'objet que de deux contacts dans le cadre de la présente étude, dont un seul à proximité de l'AEI (un couple avec les deux individus volant vers deux directions différentes). L'autre contact a été obtenu sur un site de reproduction connu vers Montmaur (lieux-dits les Janatte et le Souillié à environ 3 km).

Notons que l'étude des reptiles, réalisée par le Bureau d'études Nymphalis dans le cadre du présent projet et présentée par la suite, a montré que les habitats de l'AEI étaient favorables aux reptiles, proies de prédilection du Circaète : quatre espèces communes ont été contactées dans le cadre des inventaires. L'AEI fait donc très probablement partie du territoire de chasse de l'espèce mais celle-ci représente un enjeu assez faible du fait de sa faible patrimonialité et d'une fréquentation limitée.

L'**Epervier d'Europe** a été faiblement contacté dans le cadre de la présente étude (deux observations en chasse en avril). Même si l'espèce peut être discrète, elle ne se reproduit probablement pas au sein de l'AEI. Toutefois il s'agit d'une espèce commune qui se reproduit très probablement dans un coteau boisé à proximité et fréquente régulièrement l'AEI ; sans pour autant représenter un enjeu sur le site.

Le Faucon crécerelle est bien présent localement, observé aux abords de l'AEI à chaque passage sur site. Aucun indice de reproduction n'a été trouvé dans les deux secteurs de l'AEI : l'espèce se reproduit probablement hors AEI mais à proximité. Il s'agit d'une espèce commune mais qui connaît une régression à l'échelle nationale. L'espèce chasse très majoritairement dans les cultures à proximité de l'AEI (une seule observation concerne directement le périmètre). L'enjeu est donc faible concernant cette espèce.

Le Grand-duc a été contacté chanteur lors d'écoutes nocturnes en décembre 2018. Cette observation a fait suite à l'indication par les habitants du Caussanel de la présence de l'espèce sur un secteur abandonné de carrière (hors AEI, à l'ouest du lieu-dit Le Caussanel, cf. photo ci-contre).



Portion de carrière abandonnée susceptible d'accueillir le Grand-duc à l'ouest de Caussanel (photo : L. Gilot)

On notera que les falaises de l'AEI (notamment le secteur nord puisque le secteur sud ne comporte aucune falaise) ne sont pas suffisamment hautes pour accueillir l'espèce.

Seules les falaises à l'ouest de Caussanel sont à la fois assez hautes et assez tranquilles (partie abandonnée de la carrière) pour accueillir l'espèce.

Aucune observation directe de l'espèce n'a pu être effectuée sur ces falaises et le chanteur a été noté un peu plus proche de l'AEI. On notera également que le Grand-duc peut également se reproduire hors falaise.

On peut donc considérer le Grand-duc comme nicheur probable à environ 500 m de l'AEI. L'enjeu est toutefois limité puisque la patrimonialité de l'espèce a grandement diminué en relation avec la progression de sa population suite à sa protection. De plus, il s'agit d'une espèce peu exigeante en termes de proies : l'importance de l'AEI en tant que source de proies apparaît donc limitée pour cette espèce à large rayon d'action.

Synthèse relative aux rapaces nicheurs

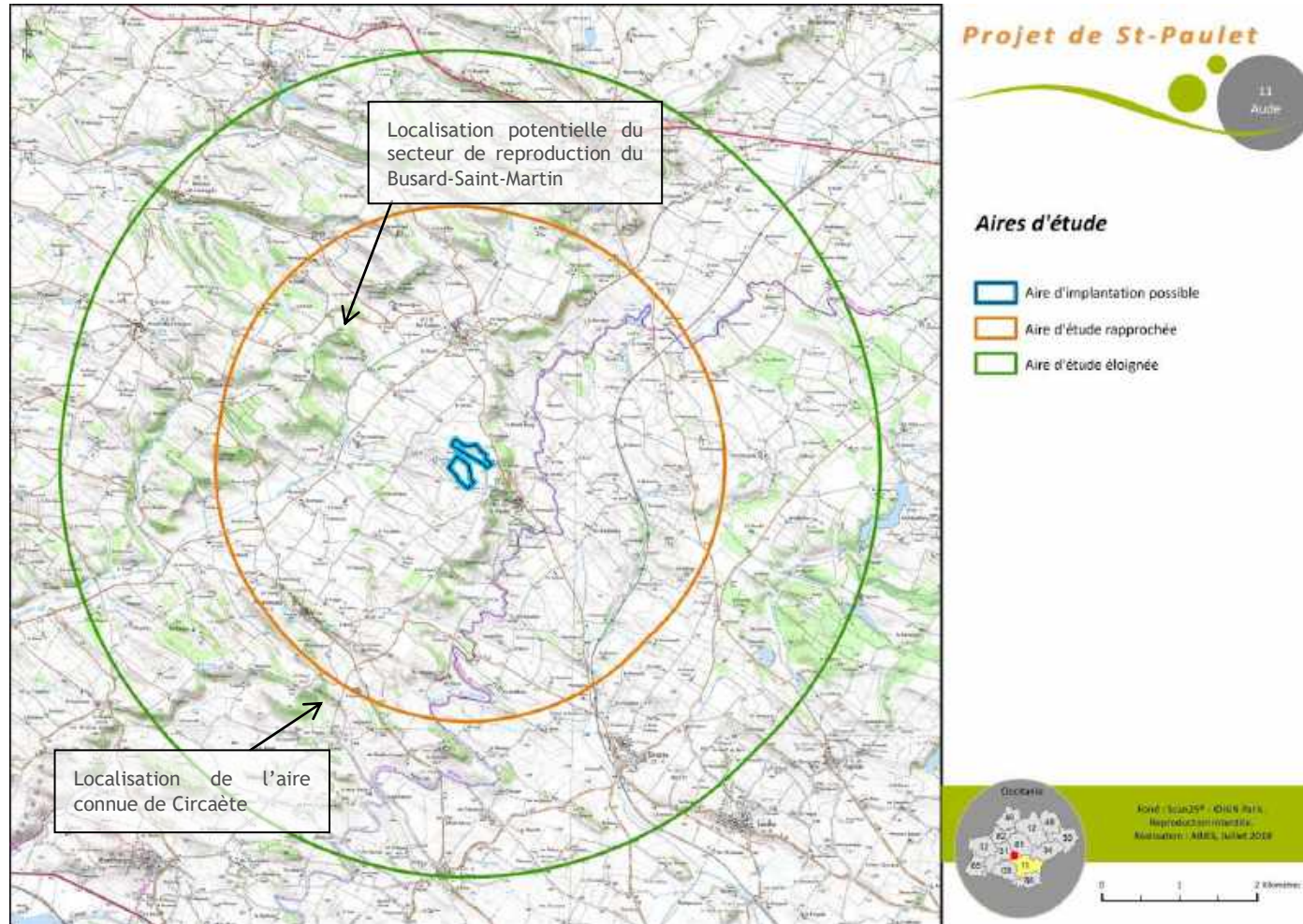
D'après les observations réalisées dans le cadre de cette étude, aucun rapace n'est nicheur au sein de l'AEI.

L'AEI est utilisée en chasse par quatre espèces de rapaces de manière certaine : la Buse variable, l'Epervier d'Europe, le Faucon crécerelle (espèces les plus communes localement et à l'échelle nationale) et le Busard

Saint-Martin. Le Circaète Jean-le-Blanc, le Grand-duc d'Europe et la Chevêche d'Athéna sont également susceptibles de chasser au sein de l'AEI.

Le Grand-duc d'Europe pourrait se reproduire à environ 500 m de l'AEI, le Busard Saint-Martin à 2 km et le Circaète à 3 km.

La carte ci-après localise les aires supposées ou connues des rapaces à proximité de l'AEI.

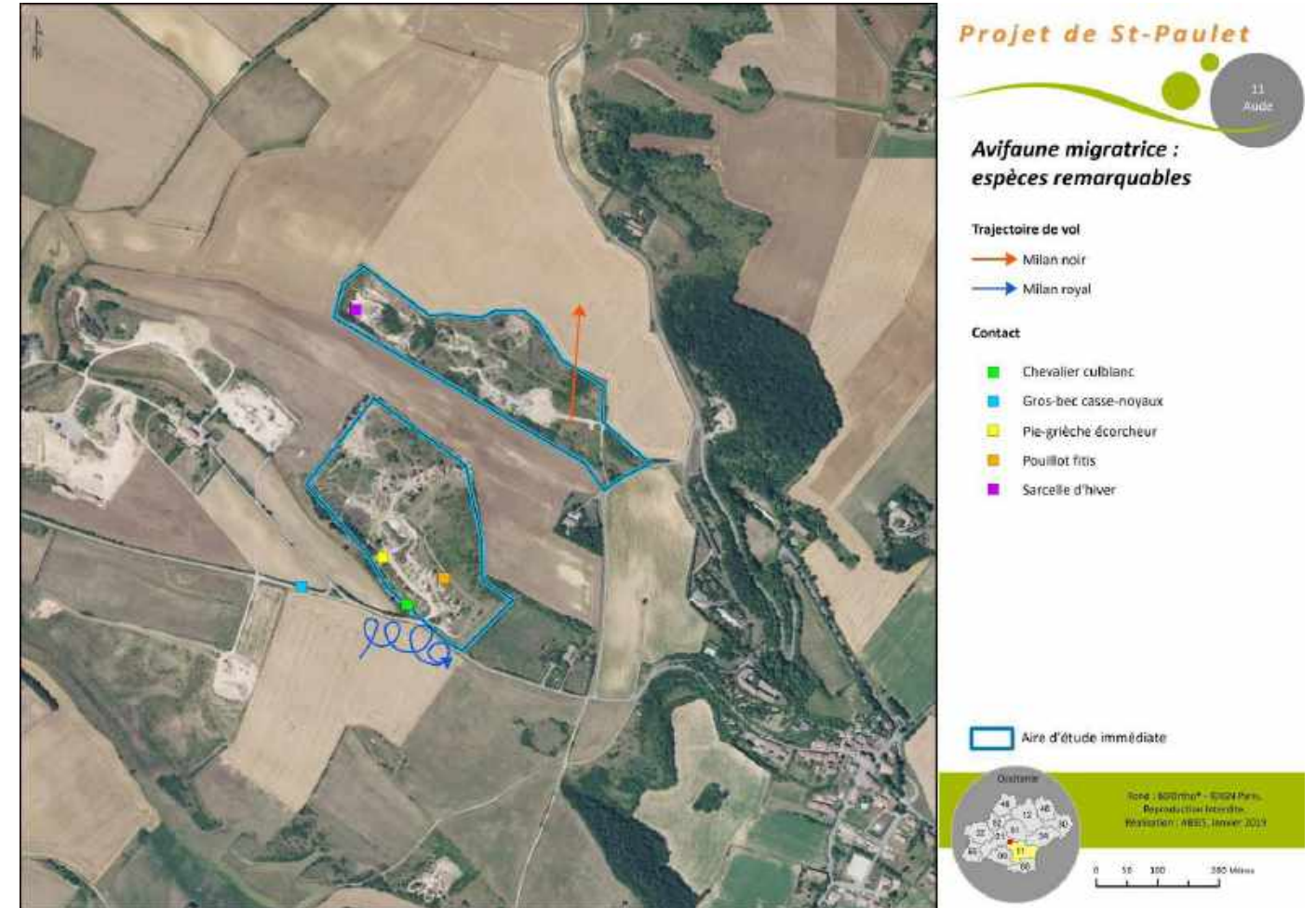


Carte 30 : Localisation des aires de rapaces supposées ou connues à grande échelle (L. Gilot & Abies)

4.2.3.2.3 Résultats des inventaires de l'avifaune en migration

Même si la méthodologie utilisée pour l'étude de l'avifaune locale ciblait majoritairement l'avifaune nicheuse, des observations d'oiseaux migrateurs ont également été réalisées, notamment au printemps.

La carte ci-après présente les contacts des migrateurs les plus intéressants observés dans le cadre des inventaires.



Carte 31 : Localisation des principaux contacts de migrateurs au niveau de l'AEI et de ses alentours (L. Gilot & Abies)

Concernant les passereaux, les fourrés présents sur l'AEI sont très favorables à la halte migratoire. Nous avons pu ainsi observer le **Pouillot fitis** et la **Rousserolle effarvate** chanteurs en halte migratoire.

La **Pie-grièche écorcheur**, espèce pour laquelle les habitats de l'AEI sont potentiels pour la nidification, n'a été contactée qu'en période de migration, à deux reprises (aux deux passages).

Avec les précipitations exceptionnelles du printemps 2018, des zones humides se sont formées au profit des ornières et autres points bas des deux zones de l'AEI. Il s'agit de mares temporaires qui doivent se former tous les ans (d'après la végétation) avec plus ou moins d'ampleur en fonction des précipitations hivernales et printanières.

Ces habitats ont permis de contacter deux espèces aquatiques en halte migratoire : le **Chevalier culblanc** au printemps et la **Sarcelle d'hiver** en août. Toutefois, nous ne considérons pas ces zones humides comme étant d'importance pour la migration des espèces aquatiques de par leur petite taille, l'irrégularité de leur présence et les dérangements associés (rotations de camions).



Mare temporaire de la zone nord (photo : L. Gilot)

Aucun passereau n'a été observé en migration active, ce qui reflète la migration assez faible dans ce secteur du Lauragais (même si la majorité des petites espèces migrent de nuit).

Deux espèces de rapaces ont été notées en migration active : le Milan noir et le Milan royal. Comme pour les passereaux, la migration des rapaces est assez faible localement et les deux espèces notées sont, avec la Bondrée apivore, les espèces de rapaces les plus couramment observées dans ce secteur de l'Aude. Notons que la migration des rapaces est beaucoup plus importante sur le littoral audois.

On notera enfin que le Faucon crécerellette a été recherché en août 2018 mais n'a pas été contacté. Comme vu précédemment lors de la présentation de la bibliographie, l'espèce semble avoir déserté ce secteur de l'Aude en dispersion postnuptiale depuis 2007. De plus, les habitats de l'AEI ne correspondent pas particulièrement aux habitats typiques de chasse de l'espèce en dispersion.

Synthèse relative à l'avifaune en migration

Ainsi, tant pour les espèces aquatiques que pour les rapaces ou les passereaux, l'Aire d'étude immédiate présente peu d'intérêt pour les oiseaux migrateurs.

Pour les passereaux en halte, des habitats équivalents (boisements, fourrés, lisières) sont largement disponibles dans les environs.

4.2.3.2.4 Résultats des inventaires de l'avifaune en hivernage

L'avifaune hivernante observée est assez peu patrimoniale au sein de l'AEI du projet : peu d'espèces patrimoniales ont été notées.

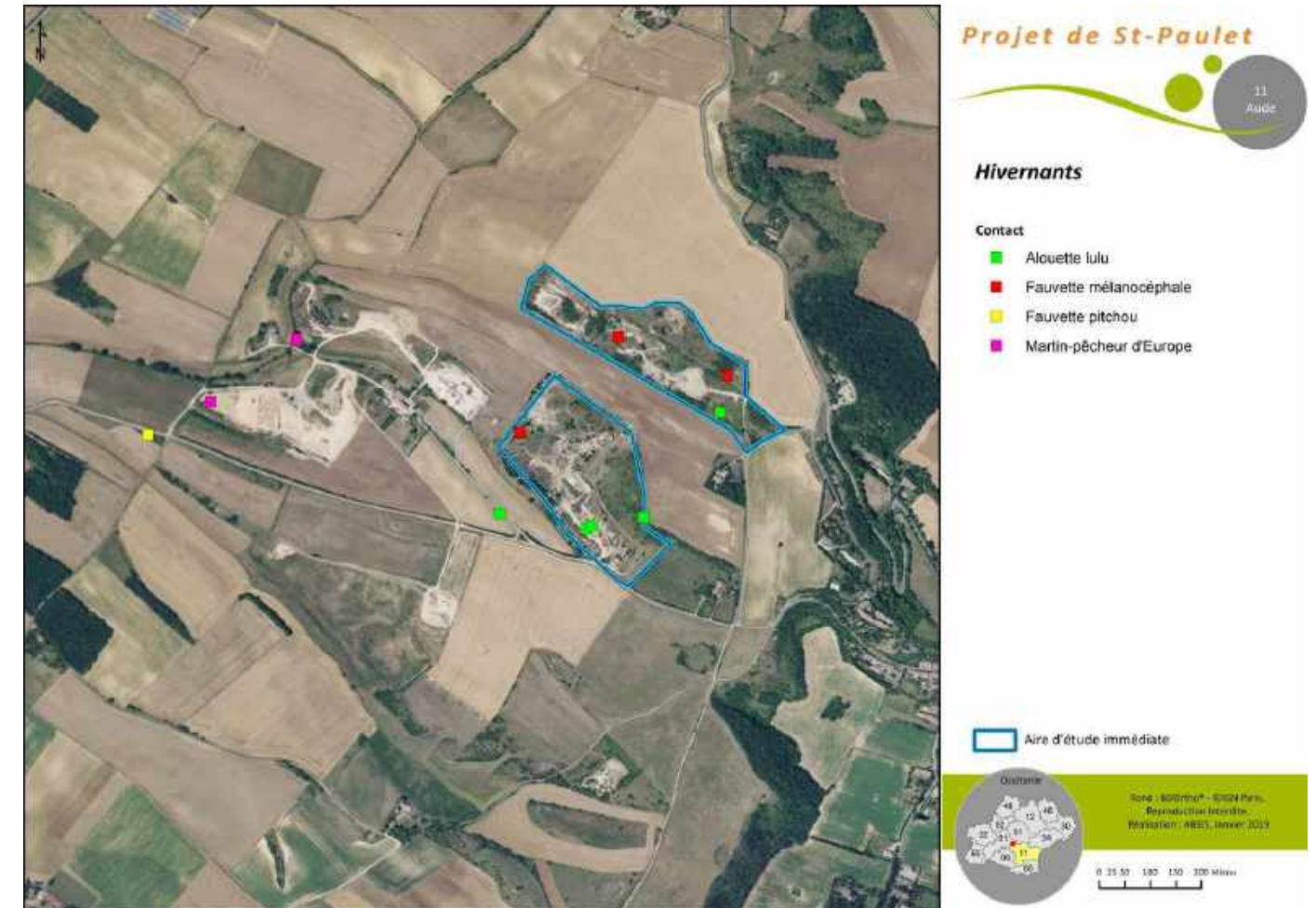
Lors de l'hiver 2018/2019, les zones humides étaient beaucoup plus sèches qu'au printemps 2018 (automne et début d'hiver secs). En conséquence, les mares de la zone, lesquelles ont pu accueillir quelques espèces aquatiques en migration, n'étaient pas favorables en période hivernale. Le Martin-pêcheur d'Europe est la seule espèce aquatique ayant été notée, hors zone, sur un petit lac artificiel de carrière, de l'autre côté du lieu-dit Caussanel par rapport au secteur sud.

La seule espèce patrimoniale strictement hivernante également observée à proximité de l'AEI (hors zone) est la Fauvette pitchou (un contact). L'espèce est potentielle en faible effectif au sein de l'AEI.

La Fauvette mélanocéphale a également été observée à plusieurs reprises, mais il s'agit probablement des mêmes individus que ceux observés en nidification (espèce très majoritairement sédentaire).

L'Alouette lulu a été notée avec un groupe de huit individus observé sur la zone sud (également notée sur la zone nord). Espèce chanteuse en janvier sur le secteur nord, il peut s'agir d'individus locaux augmentés d'hivernants du nord (espèce partiellement migratrice).

La carte ci-après présente les principales espèces notées en hiver.



Carte 32 : Principaux oiseaux hivernants contactés dans le cadre des inventaires du projet solaire du Caussanel (L. Gilot & Abies)

Synthèse relative à l'avifaune en hivernage

Comme pour les oiseaux migrateurs, l'AEI ne présente pas un enjeu remarquable pour les oiseaux hivernants. Les habitats aquatiques ne sont pas suffisamment étendus et tranquilles pour accueillir des espèces spécifiques à ces habitats et les habitats de types fourrés, boisements et lisières sont assez largement disponibles aux alentours (moindre exigence et moindre territorialité des espèces hors période de reproduction).

Ainsi, en période d'hivernage, les principaux enjeux concernent des espèces sédentaires : Fauvette mélanocéphale et Alouette lulu. Ces enjeux sont donc équivalents aux enjeux associés aux espèces nicheuses.



4.2.3.3 Détermination des enjeux liés à l'avifaune

La méthodologie de hiérarchisation des enjeux avifaunistiques présentée au chapitre 2 « Méthodes » nous permet de dresser le tableau suivant : le niveau d'enjeu est obtenu en croisant le niveau de patrimonialité et les fonctionnalités pour les espèces inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate (AEI).

Tableau 39 : Niveau d'enjeux locaux pour les espèces d'oiseaux contactées au niveau de l'AEI du projet du Caussanel (Lionel Gilot)

Espèce	Patrimonialité	Localisation enjeu	Fonctionnalité	Enjeu AEI (score)
Busard Saint-Martin	Liste rouge LR : EN (+3) Directive Oiseaux : (+1)	Diffus sur l'ensemble de l'AEI	Chasse et transit d'au moins 1 couple reproducteur : (+2) Nicheur potentiel à 2 km de de l'AEI	Fort (+6)
Alouette lulu	Liste rouge : LC (0) Directive Oiseaux : (+1)	Ensemble de l'AEI	Reproduction de 4 couples à l'intérieur de l'AEI : (+3) Ensemble des zones occupées et présence hivernale : sédentaire (+1)	Modéré (+5)
Cisticole des joncs	Liste rouge France : VU (+2)	Nidification en bordure AEI	Nidification dans l'AEI (3 couples) : (+3)	Modéré (+5)
Chardonneret élégant	Liste rouge LR : VU (+2)	Nidification au sein de l'AEI	Nidification (2 à 3 couples) : (+3)	Modéré (+5)
Fauvette mélanocéphale	Liste rouge LR : NT (+1)	Zones buissonnantes des deux AEI	Nidification (2-3 couples) : (+3) Présence toute l'année : Sédentaire (+1)	Modéré (+5)
Linotte mélodieuse	Liste rouge France : VU (+2)	Nidification au sein de l'AEI	Nidification (2 à 4 couples) : (+3)	Modéré (+5)
Engoulevent d'Europe	Liste rouge : LC (0) Directive Oiseaux : (+1)	Nidification à l'intérieur du secteur nord	Reproduction dans l'AEI : (+3)	Faible (+4)
Faucon crécerelle	Liste rouge Europe : NT (+1)	Diffus sur l'ensemble de l'AEI	Nidification potentielle d'un couple, dont l'aire n'est pas localisée au sein de l'AEI, en chasse et en transit : (+3)	Faible (+4)
Fauvette pitchou	Liste rouge France : EN (nicheurs) (+3) Directive Oiseaux : (+1)	Hors zone mais diffus sur zone	Transit : (+1) Hivernage potentiel en faible effectif : (-1)	Faible (+4)
Grand-Duc d'Europe	Liste rouge LR : LC (0) Directive Oiseaux : (+1)	Diffus au sein de l'AEI (reproduction hors zone)	Reproduction à proximité donc chasse probable : (+2) Espèce sédentaire : (+1)	Faible (+4)
Guêpier d'Europe	Liste rouge LR : NT (+1)	Falaise de reproduction et ses abords (enjeu moins élevé sur le reste de la zone)	Reproduction à l'intérieur de la zone nord : (+3)	Faible (+4)
Pipit rousseline	Liste rouge LR : VU (+2) Directive Oiseaux : (+1)	Hors périmètre AEI mais très proche (Ouest zone sud)	Reproduction à grande proximité et fréquentation occasionnelle de l'AEI possible Transit : (+1)	Faible (+4)
Serin cini	Liste rouge France : VU (+2)	Nidification hors AEI et fréquentation AEI	Recherche de nourriture au sein de l'AEI : (+2)	Faible (+4)
Tourterelle des bois	Liste rouge France : VU (+2) Non protégée (-1)	Ensemble de l'AEI (diffus)	Nidification : (+3)	Faible (+4)

Espèce	Patrimonialité	Localisation enjeu	Fonctionnalité	Enjeu AEI (score)
Verdier d'Europe	Liste rouge France : VU (+2)	Nidification hors AEI et fréquentation AEI	Recherche de nourriture au sein de l'AEI : (+2)	Faible (+4)
Alouette des champs	Liste rouge France : NT (+1) Non protégée (-1)	En limite de zone	Transit : (+1) (reproduction à grande proximité AEI et survole occasionnel)	Très faible (+1)
Caille des blés	Liste rouge LR : NT (+1) Non protégée (-1)	Hors zone	Reproduction hors zone Transit : (+1)	Très faible (+1)
Chevêche d'Athéna	Liste rouge LR : NT (+1)	Diffus sur zone	Nicheuse à proximité Probable en chasse : (+2)	Très faible (+3)
Circaète Jean-le-Blanc	Liste rouge LR : LC (0) Directive Oiseaux : (+1)	Diffus sur l'ensemble de l'AEI	Chasse probable sur l'AEI : (+2) Reproduction à distance	Très faible (+3)
Hirondelle rustique	Liste rouge France : NT (+1)	Ensemble de l'AEI (diffus)	Transit : (+1)	Très faible (+2)
Martin-pêcheur d'Europe	Liste rouge France : VU (nicheurs) (+2) Directive Oiseaux : (+1)	Hors zone, absent de la zone faute de proie	Hivernage à quelques centaines de mètres : (+1) Très faible fréquentation : (-1)	Très faible (+3)
Œdicnème criard	Liste rouge : LC (0) Directive Oiseaux : (+1)	Hors périmètre AEI mais très proche (entre les deux zones)	Reproduction à grande proximité de l'AEI (mais les habitats de l'AEI ne conviennent pas à l'espèce) : (+1)	Très faible (+1)
Tarier pâtre	Liste rouge France : VU (+2)	Hors zone	Sans fréquentation d'après l'étude (fréquentation proche) : (+1)	Très faible (+3)

Synthèse des enjeux liés à l'avifaune

Ainsi, seule l'espèce de rapace diurne Busard Saint-Martin possède un enjeu local fort au sein de l'aire d'étude immédiate du projet du Caussanel. Les espèces de passereaux Alouette lulu, Cisticole des joncs, Chardonneret élégant, Fauvette mélanocéphale et Linotte mélodieuse possèdent ensuite un enjeu modéré à l'échelle du projet.

4.2.4 Herpétofaune

Les inventaires relatifs à l'herpétofaune (amphibiens et reptiles) ont été menés lors de cinq passages, un par mois entre mars et juillet 2018 dont une prospection nocturne ciblant le groupe des amphibiens.

4.2.4.1 Amphibiens

Sept espèces d'amphibiens ont été détectées au sein de la zone d'étude qui comporte de nombreuses mares temporaires très favorables à la reproduction locale de leurs populations. Les caractéristiques hydrologiques de ces mares ainsi que les habitats terrestres tranquilles et riches en abris potentiels qui les entourent permettent donc à un cortège localement diversifié de se maintenir.

Les différentes espèces se distribuent au sein des différentes mares essentiellement en fonction de la durée moyenne de leur mise en eau, facteur essentiel qui conditionne le développement des têtards. Schématiquement, du plus temporaire au plus long, on distingue : le **Crapaud calamite** (spécialiste des flaques de quelques semaines), le **Pélobate punctué**, la **Rainette méridionale** puis les urodèles. Ainsi, seules les mares les plus profondes abritent plus de 3 à 4 espèces.

L'espèce la plus notable est le **Triton marbré**. Il s'agit, en effet, d'une grande espèce de triton de répartition limitée à l'ouest de la France et au nord de la Péninsule ibérique. Cette espèce est encore commune localement dans la région mais demeure vulnérable du fait de ses traits biologiques particuliers : espèce longévive (15 ans) à capacités de reproduction (maturité à 5 ans) et de dispersion limitées (moyenne des déplacements < 1 km par an). Comme la plupart des amphibiens, les adultes occupent deux types d'habitats bien distincts :

- une phase aquatique liée à la reproduction de novembre à juin ;
- une phase terrestre liée à une diapause estivale voire hivernale et au retour à l'eau (migration prénuptiale).

Les individus adultes sont relativement fidèles à leurs lieux de vie terrestres et aquatiques. En biotopes favorables, les individus adultes sont retrouvés à moins de 150 m de leur lieu de reproduction. A l'inverse, les juvéniles sont exclusivement terrestres pendant plusieurs années et constituent probablement la forme dispersive de l'espèce. Ils permettent une colonisation au sein des biotopes favorables et de maintenir une dynamique démographique stable à positive fonctionnant en métapopulation à l'échelle du paysage local.

Les habitats recensés localement apparaissent fonctionnels pour le cortège local d'amphibiens du fait de leur aspect semi-naturel sans barrières apparentes à leur dispersion. Cependant, en dehors de la zone d'étude, au sein de la matrice agricole intensive, les corridors sont extrêmement ténus et peu évidents à imaginer sauf pour les 3 espèces d'anoues beaucoup plus mobile.

Concernant les espèces à statuts particuliers, une **espèce invasive** est répertoriée au sein des habitats aquatiques de reproduction : la **Grenouille rieuse**. Cette espèce, en progression depuis une trentaine d'années, est susceptible de mettre en danger les populations locales des espèces d'amphibien indigènes par prédation directe ou par compétition pour les ressources trophiques. Cette espèce peut être indigène en plaine d'Alsace en France. La Grenouille rieuse utilise surtout des habitats à inondation longue pour se reproduire. Espèce surtout observée sous forme d'individus isolés et de têtards dans quelques mares.

4.2.4.2 Reptiles

Trois espèces de reptiles ont été observées lors des prospections. Il s'agit de serpents assez communs et répandus en France : la **Couleuvre verte-et-jaune** *Hierophis viridiflavus*, la **Coronelle girondine** *Coronella girondica* et la **Couleuvre vipérine** *Lacerta bilineata*.

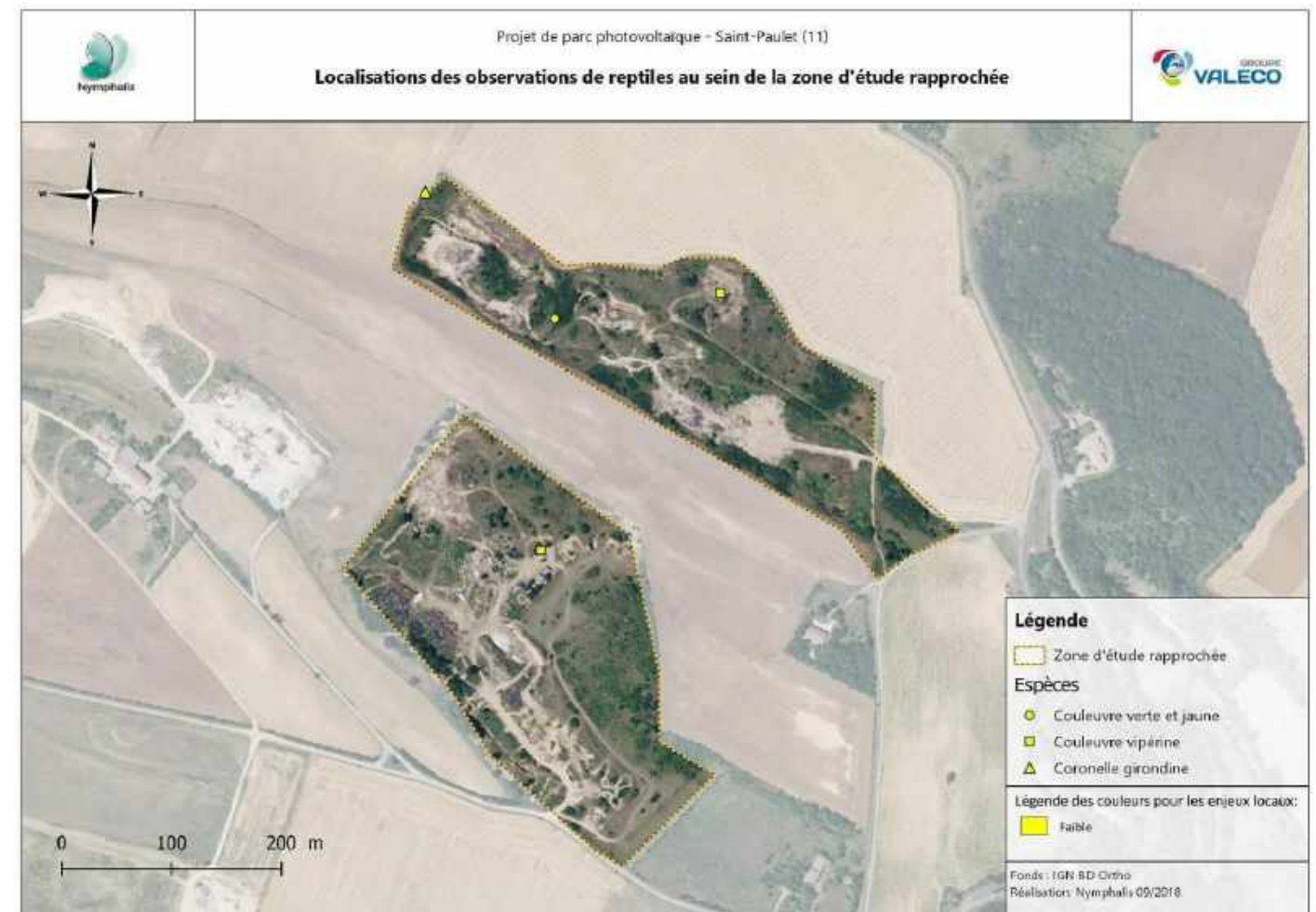
Le **Lézard des murailles** *Podarcis muralis* et le **Lézard vert** *Lacerta bilineata* n'ont pas été observés mais leur présence demeure potentielle.

Le Lézard des murailles est une espèce ubiquiste très commune et volontiers synanthropique qui se développe préférentiellement au sein d'habitats secs de lisières de toutes natures pourvu qu'un sol meuble, assez dénudé, existe à proximité. L'élément rocheux est un plus mais n'est pas indispensable. Il affectionne particulièrement les plates-bandes au sein des parcs ou des jardins domestiques, ainsi que les lisières de forêts sèches non méditerranéennes. Cette espèce ne présente pas d'enjeu local même si elle est légalement protégée ainsi que son habitat comme la plupart des espèces de reptiles indigènes sur le territoire national.

Les forêts et lisières sèches à semi-sèches constituent l'habitat du **Lézard vert**. Sa présence demeure potentielle au niveau de pratiquement toutes les lisières de l'aire d'étude du moment que des gîtes temporaires et permanents adéquats soient présents. En effet, du fait de sa taille plus importante, il est plus sélectif sur ce dernier point et occupera préférentiellement les lisières avec des tas d'épierrement, des talus criblés par des trous de rongeurs ou de lapins, des andains et un manteau (fourrés bordant les lisières) conséquent et bien stratifié. L'espèce demeure répandue et abondante localement. En outre, au sein des piémonts et des zones de collines, la déprise pastorale tend à accroître les surfaces d'habitats favorables : les faciès préforestiers (brousses, fourrés, ourlets, etc.) sont, en effet, en recrudescence au sein des paysages caussenards locaux.

4.2.4.3 Synthèse des statuts relatifs à l'herpétofaune

La carte ci-après précise la localisation des espèces avérées de reptiles qui présentent un enjeu local de conservation notable au sein de la zone d'étude.



Carte 33 : Localisation des enjeux relatifs aux reptiles dans la zone d'étude (Nymphalis)






La carte en page suivante précise la localisation des espèces avérées d'amphibiens qui présentent un enjeu local de conservation notable au sein de la zone d'étude.





A la suite de cette carte, un tableau détaille l'ensemble de ces espèces ; elle sont classées selon leur niveau d'enjeu local (de modéré à faible), en présentant d'abord les amphibiens puis les reptiles.



Carte 34 : Localisation des enjeux relatifs aux amphibiens dans la zone d'étude (Nymphalis)

Tableau 40 : Synthèse des enjeux locaux relatifs aux espèces d'herpétofaune inventoriées (Nymphalis)

Espèce	Statut	Présence	Contexte dans la zone d'étude	Enjeu global	Statut biologique	Etat de conservation	Niveau d'enjeu local
Amphibiens							
 Triton marbré - <i>Triturus marmoratus</i>	PN2, NT	Avérée	<p>Répartition en France : L'espèce est présente sur l'ensemble des départements de la région Occitanie mais elle s'est raréfiée en contexte de plaine agricole intensive.</p> <p>Ecologie : Il fréquente surtout les paysages ouverts liés à l'élevage extensif : bocage, garrigues et pelouses sèches. Les pièces d'eau qu'il fréquente sont caractérisées par la présence d'herbiers ou de végétations amphibies. Elles sont globalement exemptes de poissons et permanentes à temporaires.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : Plusieurs dizaines d'individus adultes mâles et femelles (> 50 ind.), ainsi que des juvéniles, ont été observés au niveau de plusieurs mares de la partie nord. Les habitats de cette partie nord de la zone d'étude conviennent parfaitement à l'espèce et semblent fonctionnels avec la présence de sites de reproduction variés et de fourrés et milieux herbacés tranquilles servant de refuges et de corridors de dispersion.</p>	Modéré	Résident & reproducteur	Bon	Modéré
 Crapaud calamite - <i>Bufo calamita</i>	PN2, LC, ZNIEFF	Avérée	<p>Répartition en France : Tout le territoire mais abondant et répandu seulement en zone méditerranéenne et dans le sud-ouest.</p> <p>Ecologie : Son caractère pionnier lui permet de coloniser de nouveaux territoires récemment créés par l'Homme comme les flaques persistantes des carrières, au sein desquelles il est le seul amphibien capable de se reproduire.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : quelques dizaines d'adultes inventoriés ainsi que des têtards au sein de pratiquement toutes les mares. Population locale importante et en bon état de conservation.</p>	Faible	Résident & reproducteur	Bon	Faible
 Pélodyte ponctué - <i>Pelodytes punctatus</i>	PN3, LC	Avérée	<p>Répartition en France : Tout le territoire mais abondant et répandu en zone méditerranéenne et dans le sud-ouest.</p> <p>Ecologie : C'est une espèce pionnière qui affectionne les paysages ouverts. Il est particulièrement bien adapté au régime de pluie irrégulier caractéristique du climat méditerranéen. Il évite les pièces d'eau permanentes au sein desquelles sont souvent présentes des espèces compétitrices d'amphibiens et prédatrices comme les poissons et les écrevisses.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : quelques mâles chanteurs et têtards ont été entendus ou observés lors de plusieurs sessions au sein des mares du site. Les effectifs sont relativement faibles par rapport à des sites de reproduction en zone méditerranéenne proche.</p>	Faible	Résident & reproducteur	Bon	Faible
 Rainette méridionale - <i>Hyla meridionalis</i>	PN2, LC	Avérée	<p>Répartition en France : Arc méditerranéen et sud-ouest de la France. Abondante en zone méditerranéenne.</p> <p>Ecologie : C'est une espèce d'amphibien ubiquiste et thermophile que l'on retrouve dans des biotopes très divers. L'espèce est très peu exigeante sur le choix de ses lieux de reproduction, pourvu que ceux-ci soient stagnants et à inondation assez longue : marais, roselières, mares, fossés, etc.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : L'espèce est représentée par plusieurs dizaines d'individus chanteurs au sein de toutes les pièces d'eau de la zone d'étude avec une nette préférence pour les plus profondes et riches en végétation.</p>	Faible	Résident & reproducteur	Bon	Faible
 Salamandre tachetée - <i>Salamandra salamandra</i>	PN3, LC	Avérée	<p>Répartition en France : Dispersée dans toute la France. Seulement en altitude en zone strictement méditerranéenne.</p> <p>Ecologie : Espèce essentiellement forestière liée plus particulièrement aux eaux bien oxygénées (courantes et fraîches). Elle fréquente ainsi essentiellement les mares forestières, les ruisseaux et les sources. Elle est encore commune en France, voire très commune en piémonts, mais en très nette régression dans les plaines agricoles.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : Quelques larves ont été comptabilisées au sein d'une mare au nord de la zone d'étude. L'espèce se reproduit probablement irrégulièrement sur le site.</p>	Faible	Résident & reproducteur	Bon	Faible

Espèce	Statut	Présence	Contexte dans la zone d'étude	Enjeu global	Statut biologique	Etat de conservation	Niveau d'enjeu local
 Triton palmé - <i>Lissotriton helveticus</i>	PN3, LC	Avérée	<p>Répartition en France : toute la France. Espèce d'urodèle la plus commune.</p> <p>Ecologie : Milieux variables allant du ruisseau forestier à la mare temporaire et aux eaux stagnantes en général. C'est une des seules espèces d'amphibiens qui a survécu après l'intensification agricole d'un secteur donné.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : Commun localement, plusieurs individus (adultes et larves) ont été repérés au sein des mares du site au nord de la zone d'étude.</p>	Faible	Résident & reproducteur	Bon	Faible
REPTILES							
 Coronelle girondine - <i>Coronella girondica</i>	PN3, LC	Avérée	<p>Répartition en France : Arc méditerranéen et sud-ouest. Elle est très commune dans la zone méditerranéenne, plus rare au sein des secteurs subméditerranéens.</p> <p>Ecologie : Tous types de milieux secs au sein desquels l'élément minéral est important (pierres, rochers, murets, etc.) ; même en pleine ville lorsque ces éléments sont présents et hébergent de nombreuses proies potentielles.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : Seul un individu adulte a été observé dans la zone d'étude au crépuscule, au niveau des chaumes fraîchement coupés d'une culture annuelle de céréales. Les gîtes et abris sont nombreux dans la zone nord pour cette espèce.</p>	Faible	Résident	Bon	Faible
 Couleuvre verte et jaune - <i>Hierophis viridiflavus</i>	PN2, LC	Avérée	<p>Répartition en France : Commune et non menacée mais absente du quart nord et de la zone méditerranéenne continentale. L'une des espèces de serpents les plus communes dans le sud-ouest.</p> <p>Ecologie : Elle est ubiquiste et fréquente une vaste gamme d'habitats secs, des paysages artificiels d'openfields aux Causses et bocages plus préservés.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : Un contact établi avec l'espèce au niveau des lisières bien stratifiées. Ces interfaces sont appréciées de l'espèce qui peut y trouver des refuges temporaires ou permanents et des zones de chasse.</p>	Faible	Résident	Bon	Faible
 Couleuvre vipérine - <i>Natrix maura</i>	PN3, NT	Avérée	<p>Répartition en France : Large moitié sud de la France.</p> <p>Ecologie : Tous types de milieux aquatiques riches en proies : amphibiens et poissons. Préférence pour les cours d'eau mais également bien présente au sein des mares temporaires.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : Plusieurs individus (juvéniles et subadultes) ont été observés de nuit en chasse au sein des mares de la zone d'étude. L'ensemble des pièces d'eau peuvent être fréquentées par l'espèce qui y trouve des abris et des territoires de chasse intéressants.</p>	Faible	Résident	Bon	Faible

Statuts de conservation :

- PN : Protection nationale - PN2 : article 2 - espèce strictement protégée dont l'habitat de reproduction et de repos est également protégé ; PN3 : espèce dont les individus sont protégés ;
- Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine (2015) : EX : éteint ; EW : éteint dans la nature ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : non menacé ;
- ZNIEFF : Espèce dont la présence significative sur un territoire permet de le classer au sein de l'inventaire scientifique ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique).

4.2.5 Entomofaune

Une liste de 63 espèces d'invertébrés a été dressée par les experts naturalistes de Nymphalis à l'issue des prospections de terrain. Rappelons que ceux-ci se sont déroulés lors de six passages diurnes sur site, un par mois entre mars et juillet 2018, auxquels s'ajoute une prospection nocturne effectuée en juillet.

Au total 20 espèces de Lépidoptères, 18 espèces d'Orthoptères et 8 espèces d'Odonates ont été recensées.

La grande majorité des espèces contactées sont communes localement et constituent la faune d'invertébrés classique des milieux banals de lisières mésoxérophiles ou de friches post-culturelles du domaine atlantique collinéen à planitiaire de la région biogéographique eurosibérienne.

A noter la présence d'un très faible contingent d'espèces plus typiquement méditerranéennes : Ocellé de la canche *Pyronia cecilia*, Zygène de la badasse *Zygaena lavandulae*, *Larinus pollinis* (coléoptère curculionidé inféodé à *Carlina hispanica*), etc. Un nombre conséquent d'espèces, cependant, possède une répartition centrée sur la région méditerranéenne ou le sud de l'Europe (espèces méridionales) comme de nombreuses sauterelles (*Yersinella raymondi*, *Paratettix meridionalis*, *Tetrix depressa*, *Uromenus rugosicollis*, *Tylopsis lilifolia*, etc.).

4.2.5.1 Odonates

Deux espèces d'Odonate peuvent être mises en exergue car elles représentent un enjeu notable bien que modéré : la demoiselle *Agrion nain* *Ischnura pumilio* et le *Leste barbare* *Lestes barbarus*.

Le statut exact de rareté de ces espèces n'est pas clairement établi car leurs populations sont soumises à des variations d'effectifs interannuelles importantes. Elles sont déterminantes dans la désignation des ZNIEFF au sein de l'ancienne région Languedoc-Roussillon.

De plus, la zone étudiée héberge un contingent non négligeable d'espèces d'odonates tolérantes aux assèchements de leurs habitats larvaires : *Sympetrum foncolombi*, *Sympetrum sanguineum*, *Ischnura elegans*, *Sympecma fusca*, etc. Richesse expliquée en partie par la diversité locale des pièces d'eau présentes et plus particulièrement de leur caractère temporaire.

Ainsi l'enjeu global, bien que notable, demeure faible sur la zone d'étude pour ce groupe biologique particulier et à l'échelle locale.

Enfin, une autre espèce appartenant à ce groupe d'insectes peut également être citée car un peu plus rare : l'*Aesche affine* *Aeshna affinis*. Cette espèce demeure assez commune localement et son enjeu local de conservation a été évalué comme non notable par la méthodologie employée par Nymphalis et présentée dans le chapitre dédié du fait de son statut biologique incertain - une seule observation - au sein de la zone d'étude.



Agrion nain (Nymphalis)



Leste barbare (Nymphalis)



Femelle d'*Aesche affine* (Nymphalis)

4.2.5.2 Orthoptères

Le groupe des orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) forme un contingent assez important d'espèces sur le site pouvant permettre une analyse écologique succincte de la qualité des habitats en présence.

Outre les espèces banales et ubiquistes d'Europe occidentale liées aux habitats herbacés et buissonnants de toutes natures, des espèces plus spécialisées ont pu être observées ; elles sont liées à :

- des biotopes pionniers à faible couverture végétale : l'*Œdipode turquoise* *Oedipoda caerulescens*, l'*Œdipode automnale* *Ailopus strepens*, le *Criquet duettiste* *Chorthippus brunneus*, le *Tétrix déprimé* *Tetrix depressa* et le *Grillon bordelais* *Eumodicogryllus bordigalensis* ;

- des biotopes amphibies du bord des eaux comme le *Tétrix méridional* *Paratettix meridionalis*.

4.2.5.3 Lépidoptères

Le groupe des lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) forme également un contingent assez important d'espèces sur le site. Un cortège d'espèces banales et peu spécialisées des lisières et prairies mésoxérophiles a pu être observé.

Les espèces suivantes ont ainsi pu être contactées : le *Fadet commun* *Coenonympha pamphilus*, le *Demi-deuil* *Melanargia galathea*, le *Myrtil* *Maniola jurtina*, la *Mélitée du Plantain* *Melitaea cinxia*, la *Mélitée orangée* *Melitaea didyma*, l'*Azuré commun* *Polyommatus icarus*, le *Souci* *Colias croceus*. Des espèces de *Piérides* communes liées à diverses brassicacées comme *Pieris rapae* ont également été observées.

Ces espèces - parmi les plus répandues et communes en France - exploitent les espèces végétales les plus ubiquistes et communes : polyphages sur graminées pour les trois premières, Plantain lancéolé pour les deux mélitées, polyphages sur légumineuses pour l'*Azuré* et le *Souci*.

4.2.5.4 Coléoptères sapro-xylophages

Concernant les coléoptères sapro-xylophages et xylophages protégés connus localement, une attention particulière a été portée lors des inventaires afin de déceler d'éventuels arbres colonisés. Cependant, a priori, **peu de potentialités d'accueil de ce type d'espèce existent au sein de la zone d'étude** : peu de chênes (espèce préférée du Grand Capricorne) et âge des individus faible.

Il est à noter que même un chêne assez jeune peut être colonisé. En outre, il est parfois impossible d'y apercevoir les trous de sortie caractéristiques des espèces de grands *Cerambyx*. Dans tous les cas, le Grand Capricorne *Cerambyx cerdo* (espèce protégée) ou le Lucane cerf-volant *Lucanus cervus* (espèce inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats) ne présente pas d'enjeu notable de conservation dans le contexte local ; c'est une espèce rare seulement dans l'extrême nord-est de la France.

4.2.5.5 Synthèse des enjeux relatifs à l'entomofaune

Le tableau suivant synthétise les deux espèces d'invertébrés remarquables : l'*Agrion nain* et le *Leste barbare*.

Tableau 41 : Niveau d'enjeu local des espèces patrimoniales (Nymphalis)

Espèce	Statut	Contexte dans la zone d'étude	Enjeu global	Statut biologique	Etat de conservation	Niveau d'enjeu local
<i>Agrion nain</i> <i>Ischnura pumilio</i>	LC, ZNIEFF	Répartition en France : Toute la France. Espèce discrète, difficile à mettre en évidence car souvent en compagnie d'une espèce proche très commune <i>Ischnura elegans</i> . Assez commune en Languedoc-Roussillon. Ecologie : Elle affectionne les pièces d'eau temporaires et récentes. Il s'agit d'une espèce pionnière, typiquement rencontrée au sein des mares de carrière. Effectifs et état des populations sur le site : plusieurs individus adultes observés au niveau de quelques mares de la partie nord de la zone d'étude. Habitats larvaires potentiels au sein de toutes les mares du site.	Modéré	Résident et reproducteur	Bon	Modéré
<i>Leste barbare</i> <i>Lestes barbarus</i>	LC, ZNIEFF	Répartition en France : Toute la France, plus commune dans le Grand Ouest. Ecologie : L'espèce affectionne typiquement les mares temporaires ensoleillées, elle est adaptée au régime d'inondation/exondation des pièces d'eau temporaire avec une	Modéré	Résident et reproducteur	Bon	Modéré

Espèce	Statut	Contexte dans la zone d'étude	Enjeu global	Statut biologique	Etat de conservation	Niveau d'enjeu local
		préférence pour une mise en eau en fin d'hiver et début de printemps et un assec en été. Effectifs et état des populations sur le site : plusieurs individus adultes observés au niveau des mares de la partie nord de la zone d'étude. Habitats larvaires potentiels au sein de toutes les mares du site hébergeant des joncs et scirpes.				

Statuts de conservation :

- Liste rouge des odonates de France métropolitaine (2016) : EX : éteint ; EW : éteint dans la nature ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : non menacé ;
- ZNIEFF : Espèce dont la présence significative sur un territoire permet de le classer au sein de l'inventaire scientifique ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique).

La carte suivante synthétise les enjeux relatifs à l'entomofaune.



Carte 35 : Localisation des enjeux relatifs aux invertébrés dans la zone d'étude (Nymphalis)

4.2.6 Mammifères

Une liste de **neuf espèces de mammifères** a été dressée à l'issue des prospections de terrain réalisées par les écologues du bureau d'études Nymphalis. Quatre passages diurnes répartis entre avril et juillet 2018 ont permis de répertorier la faune terrestre, incluant les mammifères, auxquels s'ajoutent deux passages nocturnes en juillet et octobre 2018 consacrés à la recherche des chauves-souris.

4.2.6.1 Chiroptères

Les résultats des écoute ultrasonores sont présentés ci-après en faisant une distinction entre les écoute actives et passives. La carte suivante rappelle la localisation des points d'écoute réalisés par le bureau d'études naturalistes Nymphalis.



Carte 36 : Localisation des points d'écoute utilisés pour l'inventaire des chauves-souris (Nymphalis)

Parmi les espèces recensées, l'une d'elles présente un enjeu global régional très fort, le **Minioptère de Schreibers**, et trois, un enjeu modéré : **Noctule de Leisler**, **Pipistrelle pygmée** et **Oreillard gris**.

Cependant, conformément à la méthodologie d'évaluation des enjeux locaux, utilisée par le bureau d'études Nymphalis et présenté précédemment dans le chapitre éponyme, prenant en compte l'état de conservation des habitats locaux et le statut biologique de l'espèce au sein de la zone d'étude, **aucune ne représente un enjeu local de conservation notable** (faible et au-delà).

4.2.6.1.1 Ecoutes actives

Le tableau ci-après récapitule le nombre de contacts enregistrés par point d'écoute de 20 min lors de chacune des sessions (5 juillet et 17 octobre 2018).

Tableau 42 : Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau des points d'écoute active et niveaux d'activité (Nymphalis)

Point [n°]	Date	Nombre de contacts	Espèces contactées (niveau d'activité)	Activité	Habitat/espèce ciblés
1	05/07/18	180	Pipistrelle de Kuhl (540 contacts/h : activité très forte)	Chasse	Point d'eau au sein de la carrière
	17/10/18	0	-	-	
2	05/07/18	12	Pipistrelle de Kuhl (27 contacts/h : activité moyenne) Pipistrelle commune (15 contacts/h : activité faible)	Chasse	Lisière de fourrés
	17/10/18	5	Pipistrelle de Kuhl (9 contacts/h : activité moyenne)	Chasse et transit	
3	05/07/18	0	-	-	Zone rudérale près de haies
	17/10/18	0	-	-	
4	05/07/18	0	-	-	Zone rudérale près de mares
	17/10/18	0	-	-	

Le niveau d'activité global est très faible. Les niveaux d'activité témoignent de l'intérêt faible porté par les chiroptères à ces secteurs noyés au sein d'une matrice agricole intensive. Cela peut également s'expliquer par le faciès pionnier des végétations entraînant une relative pauvreté en espèces-proies.

Le niveau d'activité très forte relevé au niveau du point n°1 concerne essentiellement un individu de Pipistrelle de Kuhl qui chassait pratiquement en continu au-dessus des végétations méso-hygrophiles pionnières bordant la plus grande mare en cours d'assèchement. Les quelques individus profitent alors d'une émergence de proies conjoncturelle. En effet, en octobre il n'y avait plus aucune chauve-souris qui chassait à ce niveau.

Le point 2 semble plus régulièrement utilisé par les pipistrelles. Il s'agit d'une lisière arborée fragmentée bordée de friches des deux côtés, produisant probablement assez de proies tout au long de la saison chaude pour ces espèces communes et relativement ubiquistes.

4.2.6.1.2 Ecoutes passives

Un enregistreur en continu a été positionné en juillet et en octobre 2018 à l'interface entre la végétation arbustive et la prairie, dans la partie nord de la zone d'étude, au niveau du linéaire d'une ancienne piste.

Les résultats synthétiques de ces écoutes passives réalisés au point n°5 indiquent la présence de :

- deux espèces lors des 480 min d'écoute la nuit du 5 juillet (deux séquences enregistrées) ;
- la présence de six espèces lors des 720 min d'enregistrement le 17 octobre (25 séquences enregistrées).

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

Tableau 43 : Niveau d'activité de chauves-souris enregistré au niveau du point d'écoute passive (Nymphalis)

Espèce	Date	Nbre de minutes positives	Niveau d'activité (actichiro)
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	05/07/18	1	Très faible
	17/10/18	10	Faible
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	05/07/18	1	Très faible
	17/10/18	5	Faible
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	05/07/18	-	-
	17/10/18	3	Moyen
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	05/07/18	-	-
	17/10/18	2	Très faible

Espèce	Date	Nbre de minutes positives	Niveau d'activité (actichiro)
Minoptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	05/07/18	-	-
	17/10/18	1	Faible
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	05/07/18	-	-
	17/10/18	1	Faible

Les résultats des écoutes passives livrent la présence locale de deux espèces au mois de juillet, période de parturition et d'élevage des jeunes. Ces espèces sont passées chacune une seule fois devant le détecteur et semblaient alors en prospection active de proies. Le niveau d'activité de chasse est très faible confirmant en partie les conclusions des écoutes actives sur l'attractivité faible de la zone d'étude pour ce groupe biologique.

Les valeurs d'octobre, phase de transit automnal des chauves-souris, sont plus importante en diversité mais l'activité demeure faible à très faible d'autant qu'une bonne partie des espèces recensées étaient vraisemblablement seulement en phase de transit seulement (cas, *a minima*, du Minoptère, de l'Oreillard et de la Pipistrelle pygmée). En cette période particulière, un grand nombre d'espèces de chauves-souris sont en mouvement entre leurs gîtes estivaux et leurs gîtes hivernaux. Entre les deux types de gîtes occupées, intervient la phase de reproduction, qui peut être réalisée par des accouplements au niveau de secteurs particuliers. En conséquence, durant cette période de « transit automnal », un certain nombre des espèces plus mobiles peuvent donc être rencontrées en chasse de manière ponctuelle et opportune sur tous les terrains apparaissant favorables aux individus durant leur migration.

L'aire d'étude du projet, localisée au niveau du Seuil de Naurouze, est potentiellement traversée par un grand nombre d'espèces et d'individus durant cette phase de transit. Bien que les investigations menées par le bureau d'études Nymphalis ne confirment pas un flux important, un afflux supplémentaire notable par rapport aux populations reproductrices locales de chauves-souris est notable.

4.2.6.1.3 Synthèse des observations relatives aux chauves-souris

A) Présence de gîtes favorables aux chauves-souris

Les espèces recensées sont, pour la plupart, des espèces liées à des gîtes d'été anthropophiles (Pipistrelles) et arboricoles (Pipistrelles - mâles solitaires). Toutefois, au sein de la zone d'étude, aucun bâtiment n'est susceptible d'accueillir des espèces en gîte anthropophile. De plus, aucun arbre ne présente de caractéristiques physiques favorables au gîte d'espèces arboricoles.

B) Présence de corridors de transit

Les résultats obtenus n'attestent pas de la présence au sein de la zone d'étude de structures paysagères particulièrement utilisées par les chauves-souris afin de se déplacer. Les deux zones de l'aire d'étude sont en partie déconnectées de structures paysagères facilitant le transit de la plupart des espèces de chauves-souris. Cependant, un flux modeste, mais plus diversifié d'espèces, a cours durant la phase de transit automnal.

C) Présence de territoires de chasse

La zone d'étude ne semble pas offrir de territoires de chasse importants pour les populations locales de chauves-souris. Tout au plus, elle pourvoit aux besoins alimentaires de quelques individus d'espèces très communes comme la Pipistrelle de Kuhl.

De plus, la zone d'étude est vraisemblablement utilisée durant la phase de transit automnal par la Noctule de Leisler, espèce très mobile et opportuniste quant à ses terrains de chasse, mais qui apprécie les secteurs mêlant éléments arborés et aquatiques.

Ainsi, dans le contexte agricole local, qui laisse peu de place aux éléments du paysage à naturalité importante, la zone d'étude demeure relativement intéressante pour les individus locaux bien qu'elle pâtisse probablement de deux phénomènes, expliquant alors ces niveaux de diversité et de fréquentation faibles :

- absence d'éléments paysagers structurant qui les relient aux autres éléments semi-naturels du paysage local (absence de haies) ;
- absence d'espèces exigeantes au niveau local (rhinolophes, murins) ayant déserté depuis longtemps ces zones d'agriculture intensive. On imagine cependant, que ces espèces pourraient fréquenter les biotopes retrouvés dans la zone d'étude dans le cas où ceux-ci se retrouvent au sein d'un contexte plus favorable alentour.



4.2.6.2 Mammifères terrestres

Lors des prospections diurnes, seules trois espèces de mammifères terrestres ont pu être déterminées sur le site. Il s'agit des espèces suivantes :

- le Renard roux *Vulpes vulpes* ;
- le Sanglier *Sus scrofa* ;
- le Lièvre d'Europe *Lepus europaeus*.

Ces trois espèces ne possèdent pas de statut de conservation défavorable selon la Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) (classement LC : non menacé). Ainsi aucune espèce de mammifère terrestre à enjeu n'a été relevée au sein de la zone d'étude.

4.2.7 Synthèse sur le milieu naturel

Enjeux relatifs au milieu naturel

La zone d'étude du projet de centrale solaire au sol du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet, est occupée essentiellement par des habitats issus de la désaffectation d'une ancienne carrière de calcaire. A l'issue des prospections naturalistes menées entre mars 2018 et janvier 2019 par les naturalistes de Nymphalis et l'expert ornithologue indépendant L. Gilot, il s'avère que l'aire d'étude immédiate du projet ne présente pas d'enjeux naturalistes majeurs, mais quelques enjeux modérés non négligeables.

Les habitats naturels de la zone d'étude sont majoritairement constitués par des zones rudérales, des habitats pionniers et des faciès dégradés de pelouses sèches. **L'enjeu le plus important est ainsi associé aux mares temporaires bien conservées de la partie nord du site.**

Deux groupes faunistiques se singularisent en lien avec la présence de ces mares temporaires à régime hydrologique varié :

- les amphibiens avec en tête (enjeu local modéré), une belle population de **Triton marbré**, accompagné de cinq autres espèces à enjeu local faible : Rainette méridionale, Pélodyte ponctué, Crapaud calamite, Salamandre tachetée, Triton palmé ;
- les Odonates avec en tête (enjeu local modéré) deux espèces pionnières des mares temporaires : **Lestes barbarus** et **Ischnura pumilio**.

Ajoutons que les biotopes conviennent également parfaitement aux besoins écologiques de plusieurs espèces de serpents à faible enjeu : Coronelle girondine, Couleuvre verte-et-jaune et Couleuvre vipérine.

Concernant l'**avifaune en période de nidification**, plusieurs cortèges de passereaux ainsi qu'un certain nombre de rapaces ont été identifiés. Les espèces patrimoniales du cortège steppique sont très majoritairement localisées en dehors de l'AEI et n'utilisent pas l'AEI dans le cadre de leur cycle biologique, seuls la Cisticole des joncs (en modéré) et l'Engoulevent d'Europe (enjeu faible) se reproduisent au sein de l'AEI. L'enjeu vis-à-vis des fringilles concerne principalement la Linotte mélodieuse et le Chardonneret élégant, reproducteurs probables au sein de l'AEI (enjeux modérés). D'autres espèces telles que l'Alouette lulu et la Fauvette mélanocéphale la possèdent des enjeux modérés sur le site d'étude. L'enjeu est faible et diffus pour la Tourterelle des bois ainsi que localisé pour le Guêpier d'Europe. Par ailleurs, il semble qu'aucun rapace ne niche au sein de l'AEI. Celle-ci est utilisée de manière certaine en chasse par la Buse variable, l'Epervier d'Europe, le Faucon crécerelle et le Busard Saint-Martin. Le Grand-duc d'Europe pourrait se reproduire à environ 500 m de l'AEI, le Busard Saint-Martin à 2 km et le Circaète à 3 km. Ainsi le Busard Saint-Martin possède un enjeu local fort au sein de l'AEI du projet.

En **périodes de migration et d'hivernage**, l'Aire d'étude immédiate présente peu d'intérêt tant pour les espèces aquatiques que pour les rapaces ou les passereaux. Pour les passereaux en halte migratoire, des habitats équivalents (boisements, fourrés, lisières) sont largement disponibles dans les environs. Notons

qu'en période d'hivernage, les principaux enjeux concernent des espèces sédentaires tel la Fauvette mélanocéphale et l'Alouette lulu.

Le tableau suivant synthétise les enjeux observés sur les différentes thématiques liées au milieu du problème au sein de l'aire d'étude immédiate du projet.

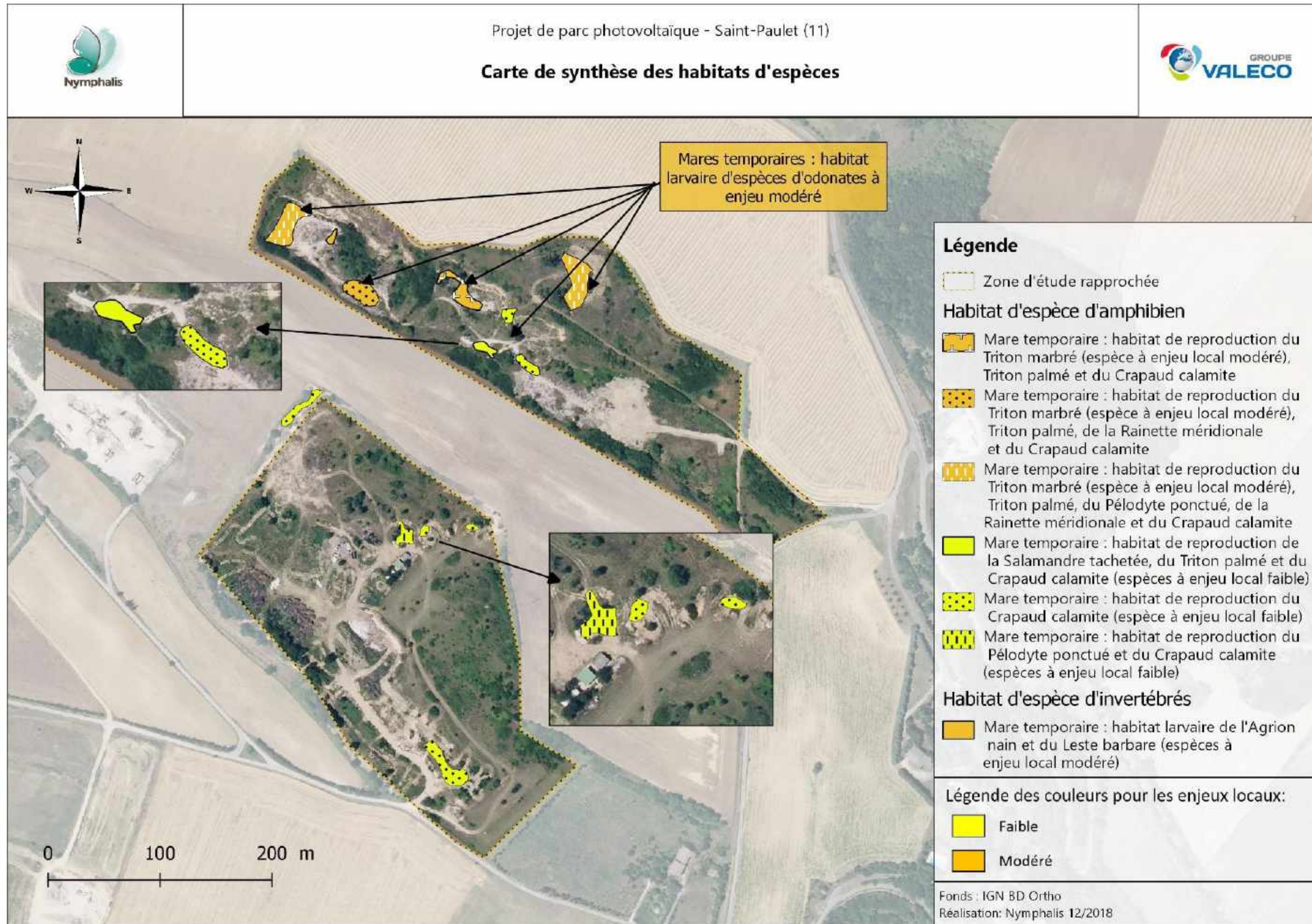
Tableau 44 : Synthèse des enjeux relatifs au milieu naturel sur le projet du Caussanel (Abies d'après Nymphalis)

Thématique	Enjeu	Commentaires/recommandations
Zonages naturels d'intérêt	Négligeable	Aucune contrainte particulière (éloignement important).
Continuités et fonctionnalités écologiques	Modéré	Les réservoirs de biodiversité se retrouvent globalement dans la zone nord de l'AEI (mares temporaires).
Habitats naturels et flore	Faible à Modéré	Les mares temporaires et végétations pionnières hygrophiles mésotrophiles à eutrophiles de la zone nord présentent un intérêt écologique majeur.
Avifaune	Faible à Fort	Le Busard Saint-Martin présente un enjeu fort ; L'Alouette lulu, le Cisticole des joncs le Chardonneret élégant, la Fauvette mélanocéphale et la Linotte mélodieuse présentent des enjeux modérés ; 9 espèces présentent un enjeu faible.
Amphibiens	Faible à Modéré	7 espèces ont été observées dont le Triton marbré à enjeu modéré ; certaines mares temporaires de la zone nord constituent des habitats de reproduction de l'espèce.
Reptiles	Faible	la Couleuvre verte-et-jaune, la Coronelle girondine et la Couleuvre vipérine ont été observées.
Entomofaune	Faible à Modéré	L'agrion nain et le Leste barbare présentent des enjeux modérés : l'ensemble des mares de la zone nord sont des habitats larvaires de ces espèces.
Mammifères	Faible	Aucune contrainte particulière.

Echelle d'évaluation des enjeux :

Nul / Négligeable	Faible	Modéré	Fort
-------------------	--------	--------	------

La carte en page suivante synthétise les principaux enjeux relatifs au milieu naturel au sein de l'aire d'étude immédiate du projet du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet.



Carte 37 : Cartographie des enjeux notables relatifs aux habitats d'espèce dans la zone d'étude (Nymphalis)

4.3 Milieu humain

4.3.1 Présentation générale du département de l'Aude

D'une superficie de 6 140 km², l'Aude se situe entre les Pyrénées et le Massif central (Montagne Noire), au sud de la région Occitanie. Le point culminant du département est le pic de Madrès (2 469 m).

Narbonne et Carcassonne sont les seules grandes aires urbaines du département. La première est située à un carrefour exceptionnel entre la vallée du Rhône et l'Espagne d'une part, et entre la Méditerranée et le Bassin aquitain d'autre part. La seconde, préfecture au cœur du département, bénéficie de la proximité de l'autoroute A61 reliant Narbonne à Toulouse.

Au 1er janvier 2012, l'Aude compte 363 500 habitants. Avec une population plus nombreuse de 1,0 % en moyenne par an entre 2007 et 2012, le dynamisme démographique du département est deux fois plus fort que celui de France métropolitaine et équivalent à celui de la région.

Les habitants de l'Aude sont en moyenne plus âgés qu'au niveau national. L'âge moyen, 43,4 ans en 2012, est nettement supérieur à celui de l'ensemble de la région (41,8 ans) et à celui de France métropolitaine (40,1 ans). Les seniors sont particulièrement nombreux : 30 % des Audois ont 60 ans ou plus contre 24 % en France métropolitaine.

Le parc de logements de l'Aude se caractérise par la forte présence de résidences secondaires qui constituent plus d'un quart des logements. Cette part est l'une des plus élevées des départements de France et la troisième des départements de l'ancienne région Languedoc-Roussillon, après les Pyrénées-Orientales et la Lozère. Les résidences secondaires audoises se situent en grande majorité dans les communes du littoral, du fait de son attrait touristique.

L'Aude est le troisième département de la région Occitanie le plus touché par le chômage et le quatrième de France métropolitaine. En 2012, 12,9 % des actifs audois sont au chômage, contre 11,2 % dans la région et 9,4 % en France métropolitaine.

Situés entre Toulouse, Perpignan et les grandes aires urbaines de l'Hérault, de nombreux actifs audois quittent le département chaque jour pour aller travailler. En 2012, parmi les actifs audois ayant un emploi, 11 500 travaillent hors du département, soit près d'un sur dix.

Fin 2012, l'économie audoise offre 123 450 emplois, salariés ou non. La construction, deuxième secteur employeur du département après le tertiaire avec 7,3 % des actifs en emploi, est fortement impacté par la crise de 2008 (ses effectifs chutent de 9,6 % entre 2007 et 2012).

Par ailleurs, l'emploi dans l'agriculture est également fortement en baisse entre 2007 et 2012 : - 9,5 % avec 6,4 % des emplois du département contre 3,8 % dans la région.

Sur la période récente, la hausse de 2,0 % dans le secteur tertiaire ne compense pas la baisse d'effectifs des autres secteurs. L'emploi total recule de 0,2 %, un repli comparable à celui observé en France métropolitaine, dans une région où l'évolution de l'emploi est très variable selon les départements, mais où elle est globalement positive (+ 2,1 % en moyenne entre 2007 et 2012).

4.3.2 Démographie et habitat

Les informations détaillées dans ce chapitre sont issues des bases de données de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE).

Le tableau suivant présente les principales données démographiques enregistrées sur la période 2010 - 2015 pour le département de l'Aude, la Communauté de communes de Castelnaudary Lauragais Audois et la commune de Saint-Paulet.

Tableau 45 : Données démographiques (Source : INSEE, RP 2010 et RP 2015)

	Population en 2015	Superficie (km ²)	Densité en 2015 (hab/km ²)	Variation de la population : taux annuel moyen entre 2010 et 2015, en %	dont variation due au solde naturel : taux annuel moyen entre 2010 et 2015, en %	dont variation due au solde apparent des entrées sorties : taux annuel moyen entre 2010 et 2015, en %
Département de l'Aude	366 957	6 139	59,8	0,6	-0,1	0,7
Communauté de communes de Castelnaudary Lauragais Audois	25 901	484,2	53,5	0,1	0,1	0
Saint-Paulet	195	7,4	26,3	2,0	0,3	1,6

A la lecture de ce tableau, il apparaît que la commune de Saint-Paulet présente une densité de population significativement plus faible (facteur 2) qu'aux échelles intercommunale et départementale. En effet, Saint-Paulet est un petit village peu peuplé appartenant à l'arrondissement de Castelnaudary. Néanmoins, le taux d'accroissement de la population de la commune est bien plus élevé qu'aux échelles de l'agglomération et du département ; le solde migratoire y étant particulièrement fort.

D'une façon similaire, le tableau suivant présente les principales données relatives au logement :

Tableau 46 : Données relatives au logement (Source : INSEE, RP 2015)

	Nombre total de logements	Part des résidences principales (en %)	Part des résidences secondaires (en %)	Part des logements vacants (en %)	Part des ménages propriétaires de leur résidence principale (en %)
Département de l'Aude	256 038	65,6	25,5	8,9	62,9
Communauté de communes de Castelnaudary Lauragais Audois	13 527	82,6	5,9	11,5	63,0
Saint-Paulet	111	73,0	17,1	9,9	79,0

La part de résidences principales est plus importante au sein de la Communauté de communes avec 82,6 % puis dans la commune avec 73 % des logements ; l'effet s'inverse dans le département où la part de résidences secondaires atteint 25,5 %, ce qui s'explique par la proximité du littoral qui attire de nombreux vacanciers sur les côtes audoises.

4.3.3 Contexte socio-économique

4.3.3.1 Emploi et population active

Le tableau suivant présente les principales données concernant l'emploi et la population active pour le département de l'Aude, la commune de Saint-Paulet et la Communauté de communes de Castelnaudary Lauragais Audois.

Tableau 47 : Données sur l'emploi et population active (source : Insee, RP 2010 et RP 2015 exploitations principales)

	Emploi total (salarié et non salarié) au lieu de travail en 2015	dont part de l'emploi salarié au lieu de travail en 2015, en %	Variation de l'emploi total au lieu de travail : taux annuel moyen entre 2010 et 2015, en %	Taux d'activité des 15 à 64 ans en 2015	Taux de chômage des 15 à 64 ans en 2015
Département de l'Aude	122 769	80,4	-0,1	71,1	19,0
Communauté de communes de Castelnaudary Lauragais Audois	9 695	83,7	/	73,5	15,1
Saint-Paulet	31	51,4	-8,4	83,3	10,9

La situation de l'emploi sur la commune de Saint-Paulet est moins favorable qu'aux échelles supérieures, avec une diminution supérieure à 8 % de l'emploi total au lieu de travail. Toutefois, la commune semble plus préservée du chômage avec 83,3 % d'actifs contre 73,5 % sur la Communauté de communes et 71,1 % sur le département.

Le tableau suivant présente, pour chaque territoire étudié, la répartition des postes salariés selon le secteur d'activité au 31 décembre 2015 (INSEE) :

Tableau 48 : Répartition des emplois selon le secteur d'activité (Source : INSEE)

	Secteur primaire (agriculture), en %	Secteur secondaire (industrie et construction), en %	Secteur tertiaire (commerce, transports, services divers, administration publique, enseignement, santé, action sociale), en %
Département de l'Aude	12,7	17,0	70,3
Communauté de communes de Castelnaudary Lauragais Audois	16,1	18,5	65,4
Saint-Paulet	32,0	36	32

Aux échelles supérieures de l'intercommunalité et du département, la part de l'emploi dans le secteur tertiaire domine nettement, ce qui correspond à la situation nationale, or pour la commune de Saint-Paulet, les trois secteurs représentent un emploi équivalent.

4.3.3.2 Agriculture

Le tableau suivant présente des données issues du recensement agricole 2010 (Agreste) pour le département de l'Aude et la commune de Saint-Paulet. Il est à noter que la Surface Agricole Utilisée (SAU) est celle des exploitations ayant leur siège dans le département/la commune et non celle du département/de la commune.

Tableau 49 : Données agricoles générales (Source : Agreste 2010)

	Nombre d'exploitations	Surface Agricole Utilisée (ha)	Population agricole UTA*
Département de l'Aude	7 275	223 996	9 065
Saint-Paulet	11	604	8

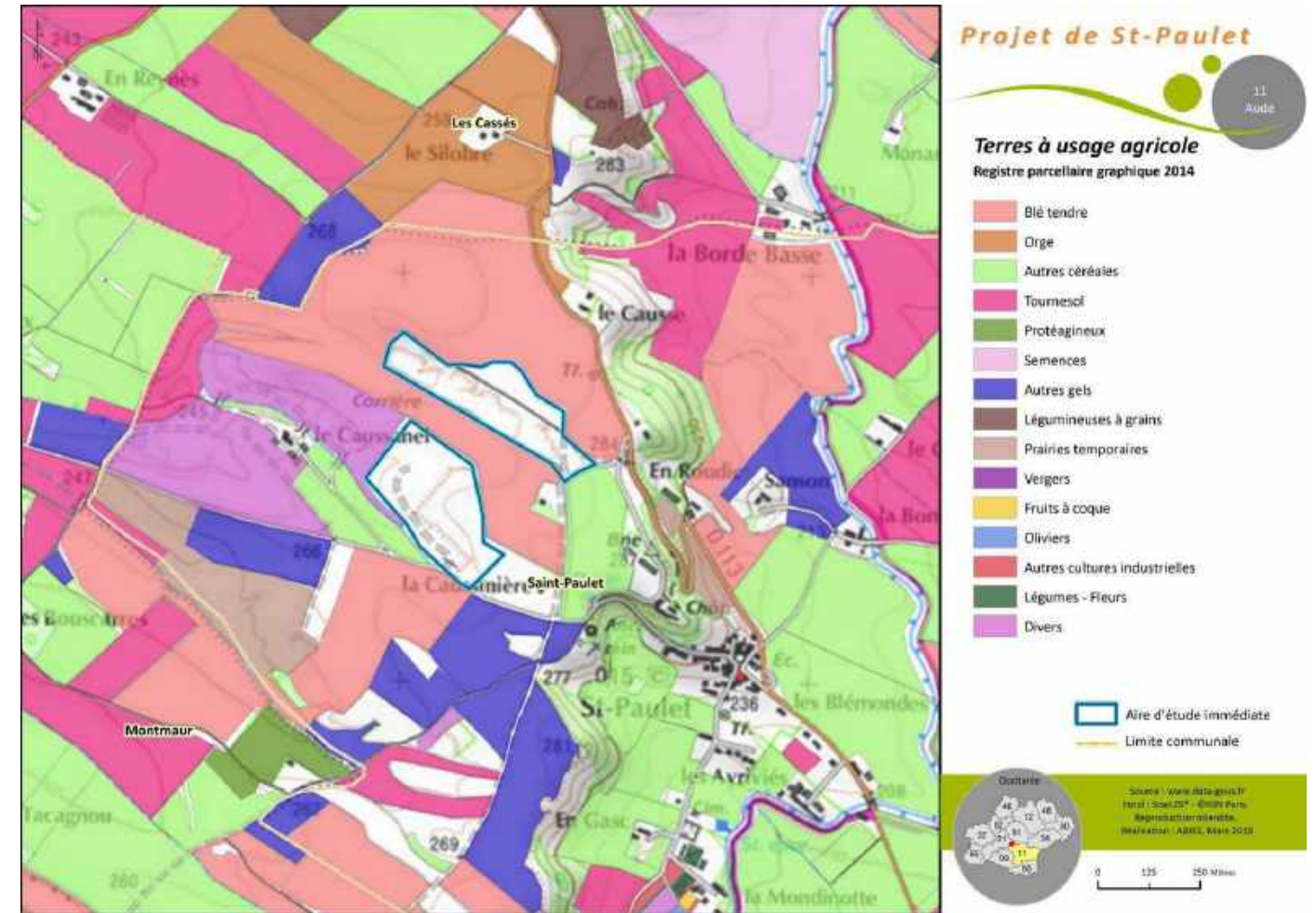
*UTA : Unité de Travail Annuel pouvant être rapprochée d'un équivalent temps plein (quantité de travail annuel fourni par un actif travaillant à temps plein).

Rapportée à la superficie communale (742 ha), la surface agricole utilisée de Saint-Paulet en 2010 mobilise 81,4 % du territoire, valeur nettement inférieure au taux constaté à l'échelle du département (36,5 %), mais ce constat est à nuancer dans la mesure où les données se rapportent au lieu du siège d'exploitation.

Le registre parcellaire (cf. carte suivante) témoigne de cette forte représentativité de l'activité agricole sur la commune où l'orientation technico-économique est qualifiée de « Céréales et oléoprotéagineux ».

Le registre parcellaire ne recense pas de parcelle agricole au droit de l'aire d'étude immédiate du projet. Les parcelles limitrophes étaient occupées, en 2014, par du blé tendre, autres céréales et autres surfaces gelées sans productions (« autres gels »).

Notons que l'aire d'étude immédiate ne recense aucune activité sylvicole non plus.



Carte 38 : Registre parcellaire graphique 2014 sur l'aire d'étude rapprochée (source : RPG 2014)

L'aire d'étude immédiate ne concerne aucune parcelle agricole recensée au sein du Registre parcellaire graphique de 2014 s'agissant d'une ancienne carrière.

4.3.3.2.1 Les productions d'origine géographique contrôlée

L'Institut National de l'Origine et de la Qualité (INAO) a entre autres missions de superviser le dispositif de contrôle pour l'ensemble des signes officiels de qualité et d'origine.

D'après les données disponibles sur le site de l'INAO, la commune est située dans les aires géographiques des IGP (Indication Géographique Protégée) suivantes :

- Aude ; Aude Coteaux de la Cabrerisse ; Aude Coteaux de Miramont ; Aude Côtes de Lastours ; Aude Côtes de Prouilhe ; Aude Hauterive ; Aude La côte rêvée ; Aude Pays de Cucugnan ; Aude Val de Cesse ; Aude Val de Dagne ; Le Pays Cathare ; Pays d'Oc - en (blanc, primeur ou nouveau blanc, primeur ou nouveau rosé, primeur ou nouveau rouge, rosé, rouge) ;
- Pays d'Oc (gris, gris de gris, mousseux de qualité blanc, mousseux de qualité gris, mousseux de qualité gris de gris, mousseux de qualité rosé, mousseux de qualité rouge, sur lie blanc, sur lie rosé, surmûris gris, surmûris gris de gris, surmûris blanc, surmûris rosé, surmûris rouge)
- Canard à foie gras du Sud-Ouest ; Jambon de Bayonne ; Volailles du Lauragais.

Il est à noter qu'aucune vigne ni aucun bâtiment d'élevage n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate ou à ses abords.

Ainsi, le projet n'est pas concerné par des produits qui bénéficient d'un signe officiel d'identification de la qualité et de l'origine.

4.3.3.2.2 Le tourisme

De par sa situation dans les terres du Lauragais, « cette zone n'accueille pas de grosses unités d'hébergement et reste très marquée par sa vocation d'espace naturel » d'après l'Agence de Développement Touristique de l'Aude, dans un courrier du 15 mars 2018.

Rappelons la proximité immédiate de la Rigole de la Plaine inscrite, au même titre que le Canal du Midi, au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO.

Concernant les offres d'hébergement, les sites internet AudeTourisme.com²⁹ et France-voyage.com³⁰, mentionnent plusieurs hébergements existants dans les environs plus ou moins éloignés du projet (moins de 5 km de l'AEI) mais aucun ne se situe à moins de 2 km de l'aire d'étude rapprochée du projet. Certains de ces hébergements disponibles à proximité du site d'étude sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 50 : Caractéristiques des hébergements disponibles à proximité du projet du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet

Commune d'accueil	Nom de l'hébergement	Type d'hébergement	Distance au projet
Montmaur	Les roulottes du Lauragais, La roulotte mauve et La roulotte verte	Gîtes et chambres d'hôtes	2,5 km au sud-ouest
Soupex	le Château de ma mère	Gîtes et chambres d'hôtes	2,6 km au sud-est
Montmaur	La Bleuette	Gîtes et chambres d'hôtes	2,9 km au sud-ouest
Soupex	Le Domaine du Moment	Gîtes et chambres d'hôtes	3,9 km au sud-est
Montferrand	Le Camping du Domaine Saint-Laurent	Camping	3,9 km au sud-ouest
Mourvilles-Hautes	La Forge	Gîtes et chambres d'hôtes	4,1 km au nord-ouest
Saint-Félix-Lauragais	Les Chambres d'hôtes du Midi	Gîtes et chambres d'hôtes	4,1 km au nord
Saint-Félix-Lauragais	L'Auberge du Poids Public	Gîtes et chambres d'hôtes	4,2 km au nord
Vaux	La Maison Mandala	Gîtes et chambres d'hôtes	4,9 km au nord-ouest

Le relais de Lenclas ou Restaurant du Lac, qui propose une cuisine de terroir préparée à partir de produits locaux, présente la principale offre de restauration à proximité du projet. Localisé sur la commune de Saint-Félix-Lauragais, il est situé à 2,6 km du projet en direction du nord-est.

En termes d'activités, le Centre équestre Ecurie de Pégase est également présent à 1,2 km au sud-ouest du projet sur la commune de Montmaur.

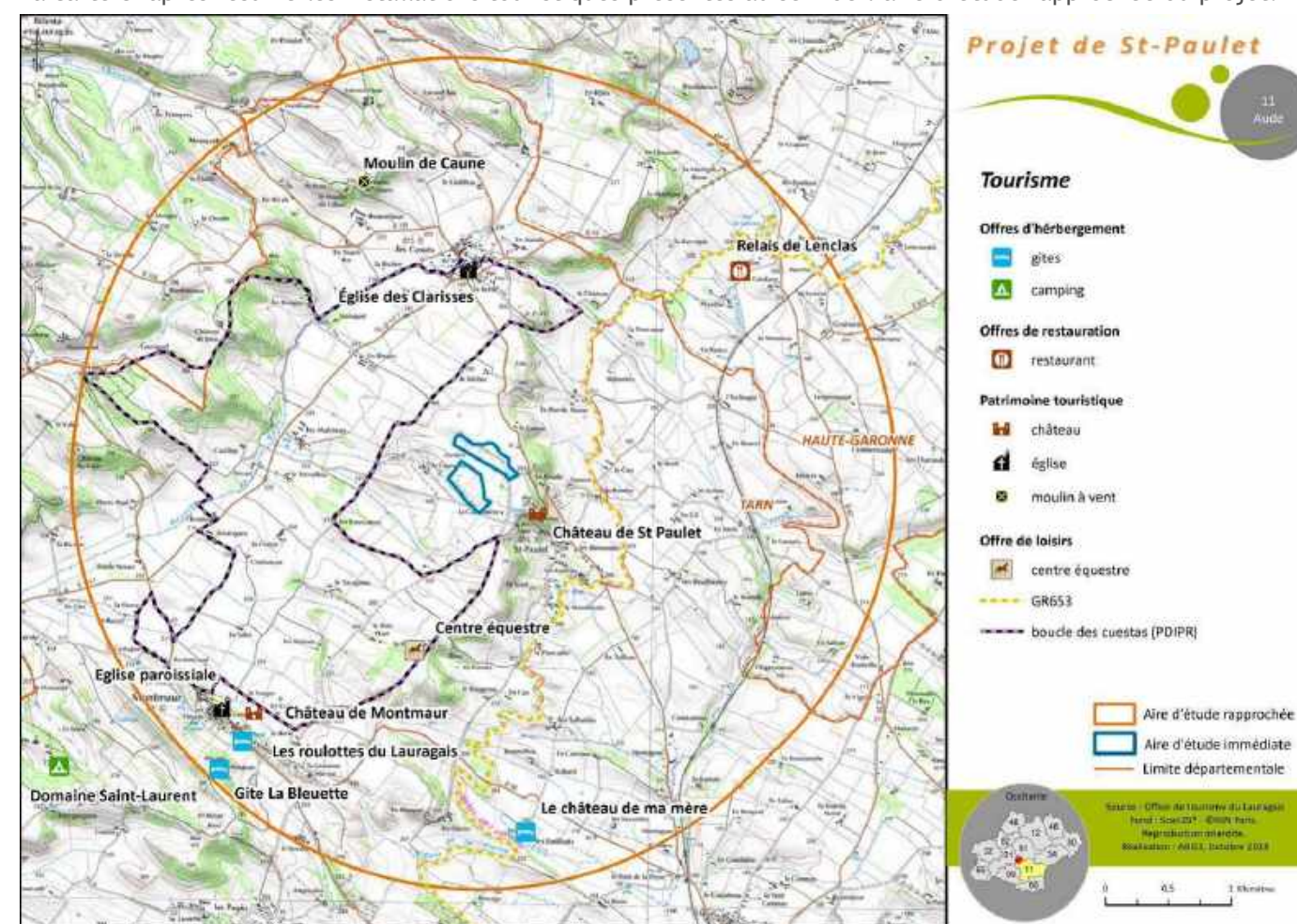
Dans un courrier du Conseil Départemental de l'Aude, reçu en date du 3 avril 2018, il est mentionné la présence de sentiers de randonnées inscrits au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR) en limite du projet de centrale solaire du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet. Il s'agit du GR 653 longeant la Rigole de la Plaine (ou Rigole du Canal du Midi) inscrite au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO, au même titre que le Canal du Midi.

Sur la commune de Saint-Paulet, seule une Croix discoïdale, inscrite par arrêté du 7 avril 1952, figure au patrimoine des monuments historiques. De plus, d'après Lauragais-tourisme³¹, le Château de Saint-Paulet datant du XIIIème siècle constitue un attrait touristique local à moins de 380 m au sud-est des limites de l'aire d'étude immédiate du projet, bien qu'il s'agisse d'un domaine privé qui ne se visite pas.

Sur la commune de Les Cassés, l'Eglise des Clarisses, située à 1,3 km au nord des limites de l'AEI, est inscrite par arrêté du 13 avril 1948 (Élévation et voûte de la chapelle Nord) et figure également comme site d'intérêt à voir dans la région. Sur la même commune, à 2,1 km au nord-ouest, du projet se situe le Moulin à vent de Caune, inscrit par arrêté du 29 septembre 1961.

Sur la commune de Montmaur, se trouvent deux monuments historiques inscrits : le Château, inscrit par arrêté du 17 février 1926, ainsi que l'Eglise paroissiale, inscrite par arrêté du 27 septembre 1948, à une distance d'environ 2,5 km au sud-est du projet.

La carte ci-après résume les installations touristiques présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée du projet.



Carte 39 : Offres d'hébergement, de restauration et d'activité à proximité du site du projet (Abies)

En définitive, plusieurs éléments touristiques sont enregistrés aux alentours du projet, toutefois seuls le Château de Saint-Paulet et sa Croix discoïdale (qui n'a pas pu être localisé précisément dans le cadre de cette étude), figurant au patrimoine des monuments historiques, ainsi que deux sentiers inscrits au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR), l'un d'eux longeant la Rigole de la Plaine inscrite au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO, constituent un intérêt touristique à proximité immédiate du projet.

La présence de ces monuments historiques éparses, de ces quelques offres d'hébergement et d'une certaine offre en loisirs divers, induisent un enjeu modéré à fort du projet pour l'attrait touristique du site ; la sensibilité étant moyenne pour un projet de centrale photovoltaïque.

²⁹ <http://www.audetourisme.com/fr/carte/carte-interactive.php> Aude Tourisme

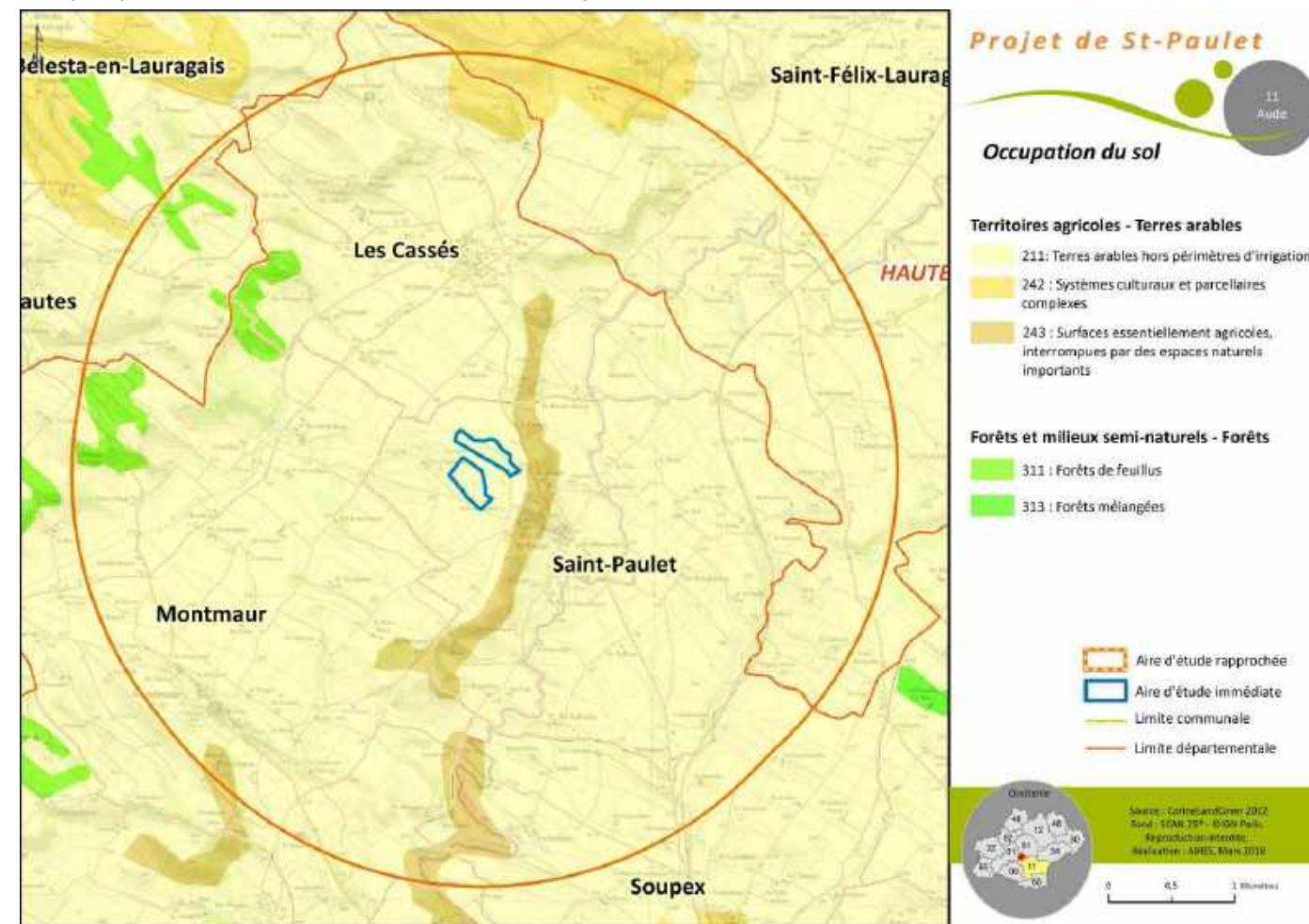
³⁰ <https://www.france-voyage.com/villes-villages/saint-paulet-918.htm> France-voyage

³¹ <http://www.lauragais-tourisme.fr/preparez-votre-sejour/voir-faire/493082-chateau-de-saint-paulet> Lauragais Tourisme

4.3.4 Occupation des sols, usages et documents d'urbanisme

4.3.4.1 Occupation des sols

D'après le référentiel européen d'occupation des sols CORINE Land Cover, l'aire d'étude immédiate ainsi que ses abords sont classés en « Terres arables hors périmètres d'irrigation » comme le montre la carte ci-après. Cette approche à large échelle ne reflète pas fidèlement le caractère de l'aire d'étude immédiate qui est uniquement occupée par une ancienne carrière sans activité agricole.



Carte 40 : Occupation du sol dans l'aire d'étude éloignée (source : CORINE Land cover 2012)

4.3.4.2 Documents d'urbanisme

4.3.4.2.1 A l'échelle communale

L'occupation du sol du territoire de Saint-Paulet est régie par une **Carte Communale (CC)**.

La zone d'implantation potentielle du projet photovoltaïque se situe intégralement en zone non constructible. Les dispositions de l'article L.161-4 du code de l'urbanisme indique notamment que, dans le cadre d'une commune disposant d'une Carte Communale, sont autorisées dans les zones non constructibles les « constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne

portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, à l'exploitation agricole ou forestière et à la mise en valeur des ressources naturelles ».

Un parc photovoltaïque exploite une ressource naturelle, le rayonnement solaire, et constitue bien un équipement collectif d'intérêt général, conformément à l'analyse légale du cabinet d'avocats Gossement Avocats, spécialisé dans les énergies renouvelables (<http://www.arnaudgossement.com>) :

L'arrêt rendu le 23 octobre 2015 par la Cour administrative d'appel de Nantes confirme qu'une centrale solaire est un équipement collectif au sens de l'article L.123-1 du code de l'urbanisme :

- « 4. (...) aux termes de l'article L. 123-1 du code de l'urbanisme : " Le plan local d'urbanisme respecte les principes énoncés aux articles L. 110 et L. 121-. (...) / Les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs peuvent être autorisées dans les zones naturelles, agricoles ou forestières dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. "(...)" ;
- 5. Considérant en premier lieu que, eu égard à leur importance et à leur destination, les panneaux photovoltaïques en cause, destinés à la production d'électricité, et contribuant ainsi à la satisfaction d'un intérêt public, doivent être regardés comme des installations nécessaires à un équipement collectif au sens des dispositions l'article L. 123-1 du code de l'urbanisme citées au point 4 ; »

Concernant la compatibilité d'un tel aménagement avec les activités agricoles, pastorales ou forestières, ce point sera détaillé dans l'analyse des incidences du projet (cf. Chapitre 6). Il est néanmoins possible d'indiquer dès à présent que les parcelles du projet n'étant pas dédiées à ce type d'activité, elles constituent des zones d'implantations privilégiées pour les centrales photovoltaïques.

Ainsi, selon les dispositions de la Carte Communale en vigueur, l'implantation d'un parc photovoltaïque est envisageable en zone non constructible sous réserve du respect des certaines conditions relatives aux espaces naturels, au paysage et aux activités en place.

Ainsi, selon les dispositions fixées par les règles applicables sur l'ensemble du territoire, l'implantation d'une centrale solaire est envisageable sur le territoire de Saint-Paulet concerné par l'AEI.

4.3.4.2.2 A l'échelle intercommunale

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme conçu à l'échelle d'un bassin de vie pour planifier à 20 ans son développement. Le SCoT assure une cohérence entre les différentes politiques publiques en matière d'habitat, de transports, de développement économique et d'environnement. Il définit les orientations générales de l'organisation de l'espace territorial en prenant en compte des objectifs de développement durable.

Le SCoT du Pays Lauragais se fonde sur des principes incontournables, dont le premier est la polarisation de l'accueil de nouvelles populations afin de limiter l'étalement urbain et faciliter :

- l'accès aux services ;
- l'accueil de population corrélée à la création d'emplois ;
- la mixité de l'habitat, la densification urbaine ;
- l'accessibilité aux transports en commun ;
- la préservation des espaces naturels et agricoles³².

Après quelques années de mise en application, le SCOT du Pays Lauragais a engagé une révision pour prendre en compte des évolutions législatives (loi Grenelle II et loi ALUR notamment) ainsi que les évolutions de périmètre des communautés de communes membres à la suite d'une prescription par le Comité Syndical le 09 février 2015.

Dans la révision 1 du projet arrêté le 11 décembre 2017, l'orientation 4 de l'axe 1 du Projet d'aménagement et de développement durable (PADD) « Préserver et valoriser les espaces naturels, agricoles et forestiers, mieux gérer les ressources et prévenir les risques », il est mentionné qu'un des objectif du SCot est de « construire une réflexion sur le développement éolien et photovoltaïque afin de répondre à la montée en charge des projets émergents sur le territoire, d'encadrer la demande en énergie et de promouvoir les énergies renouvelables ».

³² <https://www.ccla.fr/c-la-communaute/page-21-amenagement-de-l-espace> C'la Communauté Castelnaudary Lauragais Audois

De plus, la prescription 27 du Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) autorise le photovoltaïque au sol sous certaines conditions afin de préserver l'environnement et de limiter la consommation d'espaces³³ :

« Le développement de centrales au sol est privilégié sur des zones où il n'y a pas de concurrence d'usage. La réalisation de ces équipements est autorisée :

- dans les zones déjà imperméabilisées ;
- dans les zones de friches urbaines, d'anciennes carrières, gravières ou décharges, de sites présentant une pollution antérieure, de délaissés d'équipements publics. En fin d'exploitation, la remise en état des carrières et gravières sera destinée en priorité à l'activité agricole ;
- dans les espaces ouverts et inoccupés (plus ou moins provisoirement) dans les espaces industriels ou artisanaux et qui apportent une garantie de réversibilité à l'issue de la période d'exploitation. Il est encouragé d'engager une réflexion intercommunale sur les possibilités d'implantation en zones d'activités afin d'anticiper les futures demandes et le nombre croissant de projets. Ces développements sont inclus dans la « vignette économie ».

Le développement de centrales au sol n'est, par principe, pas admis en zone agricole dès lors qu'il consomme de la Surface Agricole Utile, plus particulièrement sur celle présentant une haute valeur agronomique identifiée dans le diagnostic agricole des documents d'urbanisme locaux. »

En définitive, la Carte Communale s'appliquant sur la commune de Saint-Paulet ainsi que le Schéma de Cohérence Territoriale intercommunal du Pays Lauragais autorisent la construction d'un projet de centrale photovoltaïque au droit de l'aire d'étude immédiate du projet s'agissant d'anciennes carrières en dehors des zones urbanisées.

La compatibilité du projet de parc photovoltaïque du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet, avec les objectifs de ces documents d'urbanisme est étudiée plus finement dans le chapitre 7 consacré.

4.3.4.2.3 Loi Littoral et loi Montagne

La consultation du Système d'Information Géographique de l'Observatoire des Territoires³⁴ montre que la commune d'assise de l'aire d'étude immédiate n'est pas soumise à la Loi Littorale ou à la Loi Montagne.

4.3.4.3 Circulation routière

Dans un courrier en date du 3 avril 2018, la Direction du développement, de l'environnement et des territoires du Conseil départemental de l'Aude mentionne les comptages routiers suivants sur les routes départementales environnantes le projet :

- RD 113 : 869 véhicules tout confondu par jour dont 12,6 % de poids lourds (deux sens) ;
- RD 1 : 307 véhicules jour dont 5 % de PL ;
- RD 117 : 798 véhicules jour dont 5,8 % de PL ;
- RD 58 : 337 véhicules jour dont 5 % de PL.

La carte ci-après présente les différentes voies de circulation à proximité du projet.

Dans un autre courrier en date du 12 avril, la Direction routes et mobilités du Conseil départemental de l'Aude alerte sur le fait que les routes départementales du secteur sont des axes secondaires de faibles largeurs de classe de trafic T5. Ainsi « ces routes ne sont pas structurées pour supporter un trafic lourd » or « pendant la phase de travaux, le réseau départemental entre les axes structurants et Saint-Paulet [va] avoir un trafic PL important ».

Notons qu'une voie ferrée est également située à proximité du projet, à 1,6 km au nord-est des limites de l'AEI au plus près toutefois celle-ci est désaffectée.



Une demande préalable devra ainsi être adressée au service de la Direction routes et mobilités du Conseil départemental avant toute intervention afin d'évaluer l'impact du projet sur le Domaine Public Départemental.

4.3.5 Risques technologiques

Le seul type de risque technologique identifié sur la commune de Saint-Paulet par le site georisques.gov.fr est le risque industriel ; toutefois le Dossier Départemental des Risques Majeurs de 2017 et notamment le document d'informations au maire de Saint-Paulet mentionne également la présence d'un risque lié au transport de marchandises dangereuses.

4.3.5.1 Le Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)

Le risque de TMD est consécutif à un accident se produisant lors du transport de marchandises. Il ne concerne pas que des produits hautement toxiques, explosifs ou polluants. De multiples produits d'usage courant (carburant, gaz ou engrais) peuvent présenter des risques pour la population ou l'environnement.

D'après le document d'informations au maire de Saint-Paulet du DDRM de l'Aude (2017), le risque relatif au transport de marchandises dangereuses concerne la voie ferrée située au nord-est de la commune soit à une distance minimum de 1,6 km des limites de l'aire d'étude immédiate du projet.

³³ <http://www.payslauragais.com/scot-lauragais/principal/amenager-le-scot-horizon-2030/le-scot-en-revision-enquete-publique> PETR (Pôle d'Equilibre Territorial et Rural) Pays Lauragais

³⁴ <http://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires/fr/node> Observatoire des Territoires

De plus, dans un courrier en date du 14 mars 2018, TIGF, le transporteur de gaz du sud-ouest (récemment renommé Teréga), nous informe que, malgré la présence de deux canalisations de transport de gaz naturel à haute pression au sein de l'aire d'étude éloignée de 5 km de rayon, « l'aire d'implantation possible du projet ne se trouve pas à proximité d'ouvrages » de canalisation (cf. Annexe 1).

L'enjeu et la sensibilité du risque TMD vis-à-vis du projet sont jugés négligeables.

4.3.5.2 Le risque industriel

Le risque industriel résulte de la présence sur un territoire d'une installation manipulant des substances ou procédés susceptibles d'être à l'origine de phénomènes dangereux. Il peut entraîner des conséquences immédiates graves pour le personnel, les riverains, les biens ou l'environnement : incendie, explosion, dispersion dans l'air, l'eau ou le sol de produits dangereux, etc.

Le site <http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/> du Ministère de l'Ecologie ne répertorie qu'une installation classée pour la protection de l'environnement dans un environnement de 1 km autour des limites d'AEI (communes de Saint-Paulet, Les Cassés et Montmaur). Il s'agit de l'ancienne carrière de M. Didier Semenou sur laquelle le projet de centrale solaire au sol du Caussanel est prévu. Le tableau suivant présente les principales caractéristiques de cette ancienne installation ICPE.

Tableau 51 : Caractéristiques de l'installation ICPE à proximité du projet

Installations	Activités	Statut Seveso	Régime	Distance aux limites de l'AEI
M. SEMENOU Didier	<ul style="list-style-type: none"> Carrières (exploitation de) Broyage, concassage, ...et autres produits minéraux ou déchets non dangereux inertes Produits minéraux ou déchets non dangereux inertes (transit) Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa 	Non Seveso	Autorisation	AEI incluse dans le périmètre de cette ICPE

De plus, la base de données BASIAS (basias.brgm.fr) recense les sites industriels abandonnés ou en service susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement. L'inventaire réalisé à proximité du projet nous indique l'absence de ce type de sites à proximité de l'AEI.

Enfin, la base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif (<http://basol.developpement-durable.gouv.fr>) ne recense aucun site dans un environnement de 1 km autour des limites d'AEI.

L'enjeu est considéré négligeable concernant le risque technologique puisque l'AEI est incluse dans l'emprise de la seule installation classée pour la protection de l'environnement des environs que constitue l'ancienne carrière de M. Semenou aujourd'hui inexploitée.

4.3.6 Servitudes et contraintes locales

En dehors des contraintes environnementales, patrimoniales et réglementaires, des servitudes techniques sont opposables à l'implantation d'un projet tel qu'une centrale photovoltaïque.

L'analyse de ces servitudes et contraintes locales se base sur les réponses des services de l'Etat et autres organismes consultés dans le cadre de l'étude d'impact.

4.3.6.1 Consultation des services de l'Etat

L'Annexe 1 de la présente étude d'impact présente la copie des réponses des services de l'Etat en la matière. Les services et organismes consultés et leurs réponses sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tableau 52 : Récapitulatif des principaux retours suite aux consultations lancées le 6 mars 2018

Services consultés	Date de réponse	Contraintes, servitudes, enjeux
Agence de développement touristique de l'Aude	15 mars 2018	Le projet ne semble pas porter atteinte à l'attractivité touristique du territoire puisque localisé dans le périmètre d'anciennes carrières. Il faudra toutefois prendre en considération la proximité immédiate de la Rigole de la Plaine inscrite au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO, au même titre que le Canal du Midi. En termes touristiques, cette zone du département de l'Aude n'accueille pas de grosses unités d'hébergement et reste très marquée par sa vocation d'espace naturel.
Agence de l'eau Rhône-Méditerranée	9 avril 2018	Toutes les informations produites par l'Agence sont mises à disposition sur différents sites internet dont il est fait mention.
Agence Française pour la Biodiversité	<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>	
Agence Régionale de Santé (ARS)	13 mars 2018	L'aire d'implantation du projet concerné ne comprend aucun captage public destiné à l'eau de consommation humaine dans l'aire d'étude éloignée de 5 km et dans la limite départementale.
Bouygues Télécom	21 mars 2018	Aucun risque n'est à prévoir pour les faisceaux hertziens concernant des projets de centrales photovoltaïques à moins que les hauteurs ne dépassent les 10 m.
Chambre d'Agriculture	<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>	
Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de l'Aude (CAUE)	13 mars 2018	Sur la base des documents fournis (aires d'étude et aire d'implantation possible), un avis quant à la pertinence de l'implantation est difficile à émettre, car ces documents ne proposent pas de simulation paysagère permettant de mesurer l'impact visuel.
Comité Régional de la Randonnée Pédestre Languedoc Roussillon	<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>	
Conseil Départemental de l'Aude	3 avril 2018	Le périmètre du projet ne fait pas partie de sites relevant de l'inventaire naturaliste audois. Des mesures visant à limiter l'expansion de l'espèce végétale invasive le Séneçon du Cap devront être prises lors des travaux et de l'exploitation de la centrale. Recommandations concernant la plantation de haies . Indications sur les sentiers de randonnées inscrits au PDIPR pour le secteur ainsi que les comptages routiers alentours. Il n'existe pas d'entrée directe depuis le réseau départemental au niveau de l'accès à la centrale. Pendant la phase travaux, le réseau départemental subira un trafic poids lourd important or les routes de ce secteur sont des axes secondaires de faibles largeurs (classe de trafic T5), elles ne sont donc pas structurées pour supporter un trafic lourd et un état des lieux contradictoire devra être réalisé avant travaux.

Services consultés	Date de réponse	Contraintes, servitudes, enjeux
Conseil Régional d'Occitanie		<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>
Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM)		<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>
Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC)	22 mars 2018	Le projet n'est concerné par aucune servitude d'utilité publique relevant de la réglementation aéronautique civile. Aucune objection à formuler pour ce projet.
Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC)	23 mars 2018	Les parcelles situées juste à l'est du projet, au lieu-dit « Le Château », présentent les vestiges d'un important site archéologique (site n°3 de la commune) s'étendant sur au moins 3 ha. Si un dossier de demande venait à être déposé, il devra être soumis à la DRAC pour instruction qui pourra alors être amené à prescrire un diagnostic archéologique à moins qu'il ne soit clairement établi que le projet photovoltaïque ne soit édifié uniquement sur des terrains ayant précédemment fait l'objet d'une exploitation de carrière.
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL)		<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>
Enedis		<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>
Fédération Départementale des Chasseurs	25/06/2019	Il existe une Association Communale de Chasse Agréée (ACCA) sur le territoire de la commune. Les chasseurs utilisent l'aire d'étude du projet essentiellement pour le petit gibier.
Free		<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>
GRDF		<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>
Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS)	12 mars 2018	L'ONCFS n'assure pas ce type de prestation.
Office National des Forêts (ONF)		<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>
Orange Délégation Régionale	7 mars 2018	Orange ne dispose pas de faisceau ou de site hertzien actuellement impacté par ce projet de centrale solaire localisée sur la commune de Saint-Paulet dans le département de l'Aude (11). Aucune précaution particulière à prendre. A noter que cette réponse n'inclut que les faisceaux hertziens d'Orange et non les autres activités qui pourraient être impactées (Mobiles, Câbles, Fibres optiques etc...).
Préfecture de l'Aude		<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>
RTE	12 mars 2018	Aucune ligne, aérienne ou souterraine, appartenant au réseau public de transport d'énergie électrique (ouvrage de tension supérieure à 50 kV) ne traverse la zone de construction concernée.
Secrétariat Général pour l'Administration du Ministère de l'Intérieur (SGAMI) Sud		<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>

Services consultés	Date de réponse	Contraintes, servitudes, enjeux
Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS)	22 mars 2018	Le projet est contigu à des espaces naturels sensibles de classe 1 (très faible) de l'atlas départemental du risque d'incendie de forêt. Il sera nécessaire de veiller dès l'ouverture du chantier à l'application de la réglementation (débroussaillage sur une profondeur 50 m en périphérie des installations et de 10 m de part et d'autre de la voie rivée qui les dessert). D'autres obligations concernant la desserte, les hydrants et les aménagements du site sont également explicités.
Sous-Direction Régionale de la Circulation Aérienne Militaire (SDRCAM) Sud	5 février 2019	Le projet n'est pas de nature à remettre en cause la mission des forces armées.
SFR	25 avril 2018	Le projet n'impacte a priori pas le réseau de transmission hertzien SFR. En effet, les différents faisceaux sont à une distance suffisante pour ne pas être perturbés (au-delà de 100 m de part et d'autre du faisceau).
TDF		<i>Pas de réponse au moment de la finalisation de l'étude d'impact</i>
TIGF	14 mars 2018	L'AEI du projet ne se trouve pas à proximité des ouvrages de TIGF par contre l'aire d'étude éloignée de 5 km englobe le réseau de canalisations de transport de gaz naturel à haute pression, notamment les canalisations DN 125 Labastide d'Anjou - Revel et DN 200 Mas Saintes Puelles Nord - Revel.

Ainsi, les consultations réalisées dans le cadre de la présente étude d'impact n'ont mis en évidence aucune contrainte majeure ou servitude spécifique au site du projet ou à ses abords immédiats.

Il faudra néanmoins veiller à l'intégration paysagère du projet vis-à-vis de la Rigole de la Plaine, inscrite au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO et qu'aucun vestige archéologique ne soit présent au droit du projet or des parcelles de la commune à l'est du projet présentent les vestiges d'un important site archéologique. Il sera également nécessaire de réaliser un état des lieux des voies de circulation départemental en vue des trafics de poids lourds lors de la phase de travaux du projet. Les recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) devront aussi être respectés lors de l'établissement du projet.

Dès à présent, il est recommandé de tenir compte de possibles mesures visant à limiter l'expansion de l'espèce végétale invasive le Sénéçon du Cap (cf. partie concernant le milieu naturel) et la plantation de haies pour limiter l'impact visuel du projet (cf. partie concernant le paysage et le patrimoine).

4.3.7 Synthèse sur le milieu humain

Enjeux relatifs au milieu humain

La commune de Saint-Paulet est un petit village peu peuplé appartenant à l'arrondissement de Castelnaudary caractérisé par un solde migratoire positif important depuis quelques années.

73 % des habitations de la commune concernent des résidences principales pour seulement 17 % de résidences secondaires.

La situation de l'emploi sur la commune de Saint-Paulet est moins favorable qu'aux échelles intercommunale et départementale bien que la commune semble relativement préservée du chômage avec 83,3 % d'actifs.

Les actifs de la commune travaillent de manière relativement homogène dans les secteurs primaire, secondaire et tertiaire contrairement à la moyenne de la situation nationale où la part de l'emploi dans le secteur tertiaire domine nettement.

Le secteur du projet, caractérisé par une forte empreinte agricole, est principalement orienté vers la culture de céréales et d'oléoprotéagineux toutefois l'AEI concerne les terrains d'anciennes carrières.

Le tourisme au niveau de l'AEI du projet bénéficie d'une offre relativement faible mais non négligeable : le Château de Saint-Paulet et sa Croix discoïdale, figurant au patrimoine des monuments historiques, se situe à moins de 400 m du projet. Deux sentiers inscrits au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR) dont l'un longe la Rigole de la Plaine inscrite au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO se situent également à moins de 600 m de part et d'autres de l'AEI.

L'occupation des sols du territoire de Saint-Paulet est régie par une Carte communale or l'AEI n'est pas situé au sein de zones urbanisées. De plus, le Schéma de Cohérence Territoriale du Pays Lauragais à l'échelle intercommunale autorise les installations solaires au sol au niveau d'anciennes carrières.

Par ailleurs, la seule installation classée pour la protection de l'environnement au sein de l'aire d'étude de 5 km de rayon autour du projet est l'ancienne carrière sur lequel se développe le projet de centrale solaire au sol.

Les éléments du milieu humain engendrant des contraintes pour le projet de parc photovoltaïque du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet, ont été analysés et sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 53 : Enjeux et sensibilités du milieu humain à l'échelle des aires d'étude rapprochée et immédiate

Contexte socio-économique et compatibilité d'usage

Thématique	Description	Enjeu global	Sensibilité liée à un projet photovoltaïque	Commentaires/recommandations
Habitat et démographie	La commune de Saint-Paulet bénéficie d'une dynamique démographique positive attribuable à son solde migratoire. La part des résidences secondaires est faible sur le territoire.	Faible	Négligeable	Pas de contraintes particulières.
Conjoncture économique	L'emploi apparaît peu favorable sur la commune comparé aux échelles intercommunale et départementale. Les actifs travaillent de manière équivalente sur les secteurs primaire, secondaire et tertiaire.	Faible	Faible	Pas de contraintes particulières.
Agriculture et sylviculture	L'agriculture du secteur est principalement orientée vers la culture de céréales et d'oléoprotéagineux. Aucune activité sylvicole n'est recensée dans les environs. L'aire d'étude immédiate concerne d'anciennes carrières.	Faible	Faible	Pas de contraintes particulières.
Tourisme	Le tourisme au niveau de l'AEI du projet bénéficie d'une offre modérée avec la présence d'un monument historique et de deux sentiers de randonnée inscrit au PDIPR dont l'un longe la Rigole de la Plaine (Patrimoine mondial de l'Unesco) à moins de 600 m du projet.	Modéré	Modérée	La concertation autour du projet devra permettre de s'assurer de l'acceptation locale du projet de parc photovoltaïque.
Occupation des sols	Le site du projet s'inscrit au droit d'anciennes carrières.	Modéré	Modérée	Pas de contraintes particulières.
Servitudes radioélectriques	Aucun impact n'est à prévoir pour les faisceaux hertziens concernant ce projet de centrale photovoltaïque. De plus, aucune ligne, aérienne ou souterraine, appartenant au réseau public de transport d'énergie électrique ne traverse la zone de construction concernée.	Très faible	Très faible	Pas de contraintes particulières.
Servitudes aéronautiques	Le projet n'est concerné par aucune servitude d'utilité publique relevant de la réglementation aéronautique civile.	Très faible	Négligeable	Pas de contraintes particulières.
Voies de circulation	Les routes départementales du secteur sont des axes secondaires de faibles largeurs de classe de trafic T5 qui ne sont pas structurées pour supporter le trafic lourd qu'engendrerait la phase de chantier du projet.	Faible	Modérée	Une demande préalable devra être adressée au Conseil départemental de l'Aude avant toute intervention.
Archéologie	Des parcelles proches du projet à l'est, au lieu-dit « Le Château », présentent les vestiges d'un important site archéologique.	Modéré	Modérée	Le projet pourra faire l'objet d'un diagnostic archéologique.
Alimentation en eau potable	Aucun captage public destiné à l'eau de consommation humaine n'est présent dans l'aire d'étude éloignée de 5 km du projet.	Très faible	Très faible	Pas de contraintes particulières.
Risque Transport de Marchandises Dangereuses	L'aire d'implantation possible du projet ne se trouve pas à proximité d'ouvrages de transport de gaz naturel.	Négligeable	Négligeable	Pas de contraintes particulières.
Risque industriel	L'AEI est incluse dans l'emprise de la seule installation classée pour la protection de l'environnement des environs que constitue l'ancienne carrière de M. Semenou aujourd'hui inexploitée.	Négligeable	Négligeable	Pas de contraintes particulières.
Urbanisme	Selon la Carte Communale, l'AEI n'est pas située en zone urbanisée et le Schéma de Cohérence Territoriale intercommunal du Pays Lauragais autorise la construction d'un projet de centrale photovoltaïque au droit d'anciennes carrières.	Faible	Faible	Pas de contraintes particulières.

Echelle d'évaluation des enjeux et des sensibilités :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort
-----------------	-------------	--------	--------	------

4.4 Paysage et patrimoine

4.4.1 Paysage éloigné

L'aire d'étude éloignée se situe dans la région Occitanie, à la frontière entre les départements de la Haute-Garonne (31) et l'Aude (11). Elle se localise à une trentaine de kilomètres au sud-est de Toulouse et s'inscrit au sein de la commune de Saint-Paul-et-Touze.

4.4.1.1 Milieu physique

4.4.1.1.1 Le socle du paysage

L'aire d'étude éloignée se caractérise par un relief relativement marqué correspondant aux plaines et collines du Lauragais. Le territoire d'étude possède un gradient topographique suivant un axe sud-est / nord-ouest.

- Au sud-est du territoire d'étude, une large dépression sépare les collines lauragaises de la Montagne Noire. Les cours d'eau Le Fresquel et La Rigole de la Plaine ainsi que leurs affluents irriguent cette plaine agricole. Le relief varie autour de 200 m NGF. Cette horizontalité couplée à l'occupation agricole du sol entraîne de vastes ouvertures visuelles. Les contreforts boisés de la Montagne Noire à l'est et les collines à l'ouest forment une limite de perception nette et un arrière-plan de grande qualité de cet ensemble paysager.
- La plaine est épaulée à l'ouest par un relief de cuestas* où dominent les villages perchés. Ces collines aux pentes dissymétriques, abrupts et douces, structurent le paysage. Les altitudes varient autour de 300 m NGF sur le sommet des cuestas (point culminant à 340 m d'altitude au niveau du réservoir de Saint-Félix-Lauragais). De nombreux ruisseaux (affluents de la Rigole de la Plaine) sillonnent et creusent légèrement les collines créant des micro-vallées. Leur présence agit comme des petits marqueurs topographiques laissant une trace légère dans le relief.

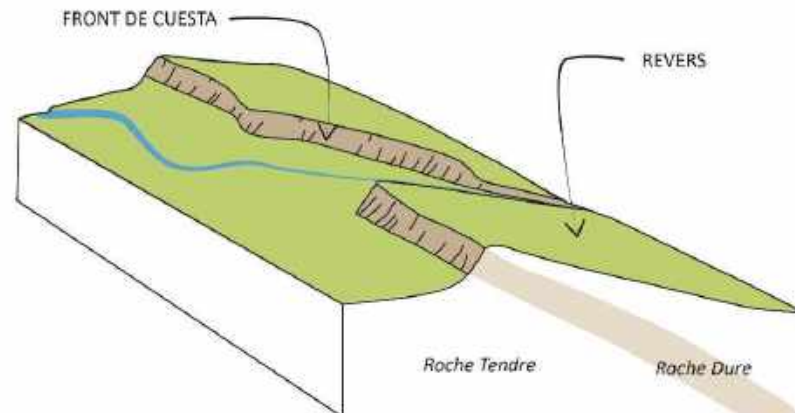


Figure 16 : Schéma d'une cuesta

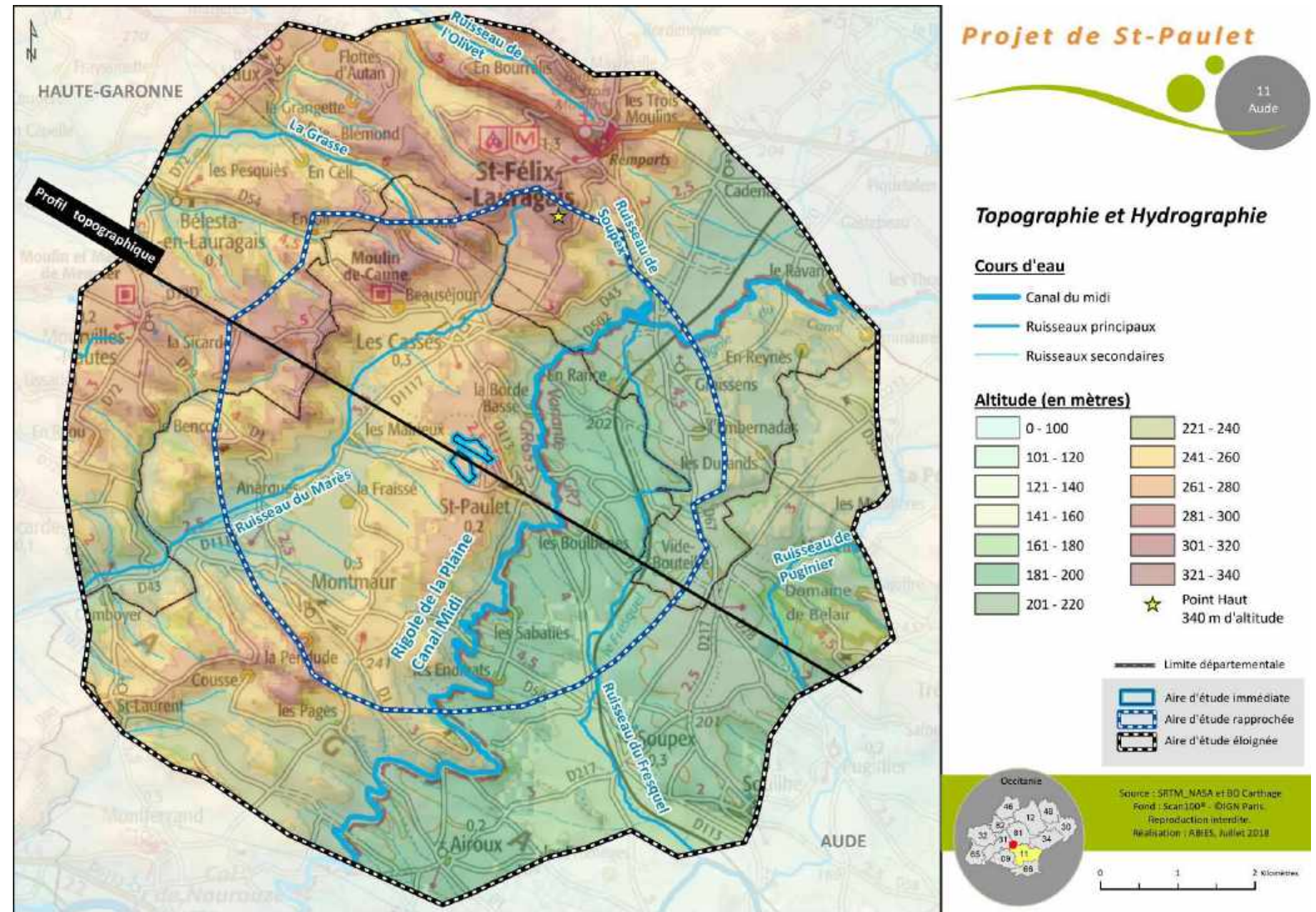
* Forme de relief dissymétrique, dégagée dans une structure monoclinale de résistance contrastée, superposant une couche résistante à une couche tendre, l'abrupt constituant le front de cuesta, la partie en pente douce (couche résistante affleurant) le revers. (Source : Larousse.)

Globalement, le paysage se caractérise par ces collines. Les pentes les plus importantes sont situées sur les fronts des cuestas, variant majoritairement autour de 20% (soit 20 m de dénivelé pour 100 m linéaire).

Au niveau hydrographique, la Rigole de la Plaine constitue le cours d'eau le plus important de l'aire d'étude éloignée. Elle se distingue du canal du midi par une échelle plus modeste, un tracé sinueux et une végétation diversifiée. Le ruisseau du Mares avec sa trajectoire parallèle aux collines constitue le cours d'eau séparant les deux cuestas de Saint-Paul-et-Touze à celle de Saint-Félix. Les ruisseaux de Trémoulède et des Rotis viennent entailler au nord-ouest les collines de Saint-Félix de manière perpendiculaire, accentuant les ondulations du relief.

Une coupe transversale topographique a été réalisée afin de mieux percevoir l'importance du réseau hydrographique, la caractéristique des cuestas, le gradient topographique et l'organisation de l'habitat (en page suivante). Dans le cas présent, le relief constituera le principal paramètre limitant les perceptions visuelles du projet dans le paysage. De plus, sur ce territoire agricole, tous les éléments verticaux comme la végétation et le bâti forment des obstacles visuels.

L'aire d'étude immédiate du projet photovoltaïque du Caussanel se localise sur le revers de la cuesta de Saint-Paul-et-Touze, sur un terrain accidenté compris entre 260 et 280 m d'altitude.



Carte 41 : Topographie et hydrographie de l'aire d'étude éloignée

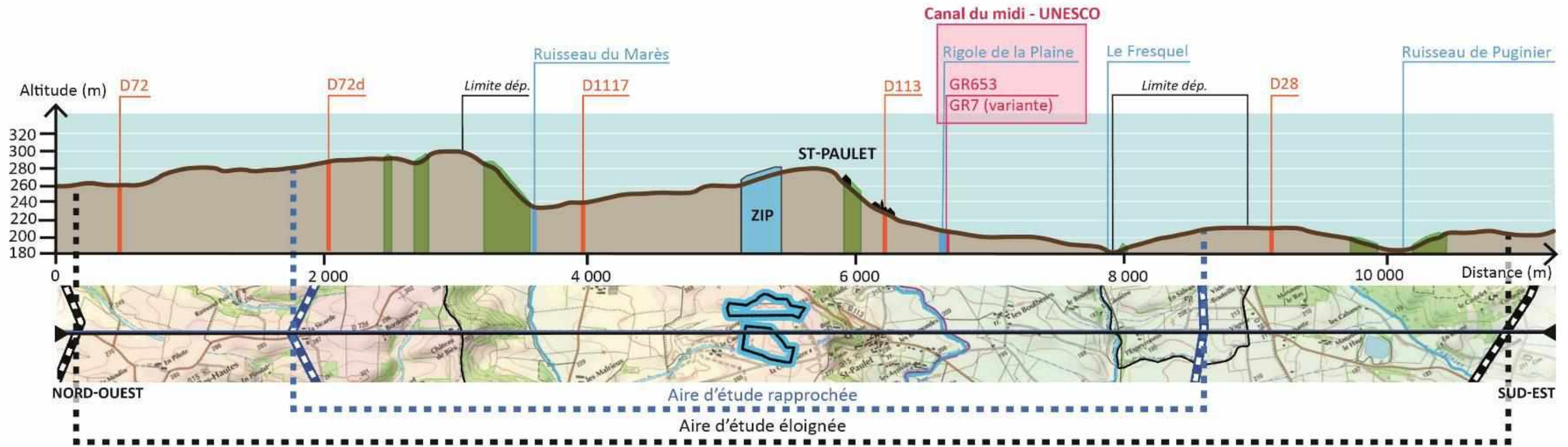


Figure 17 : Profil topographique du nord-est au sud-ouest de l'aire d'étude éloignée

Nota : L'échelle verticale de cette coupe est dilatée pour une meilleure visibilité.
(Facteur de dilatation de 7 environ)

4.4.1.1.2 Occupation du sol

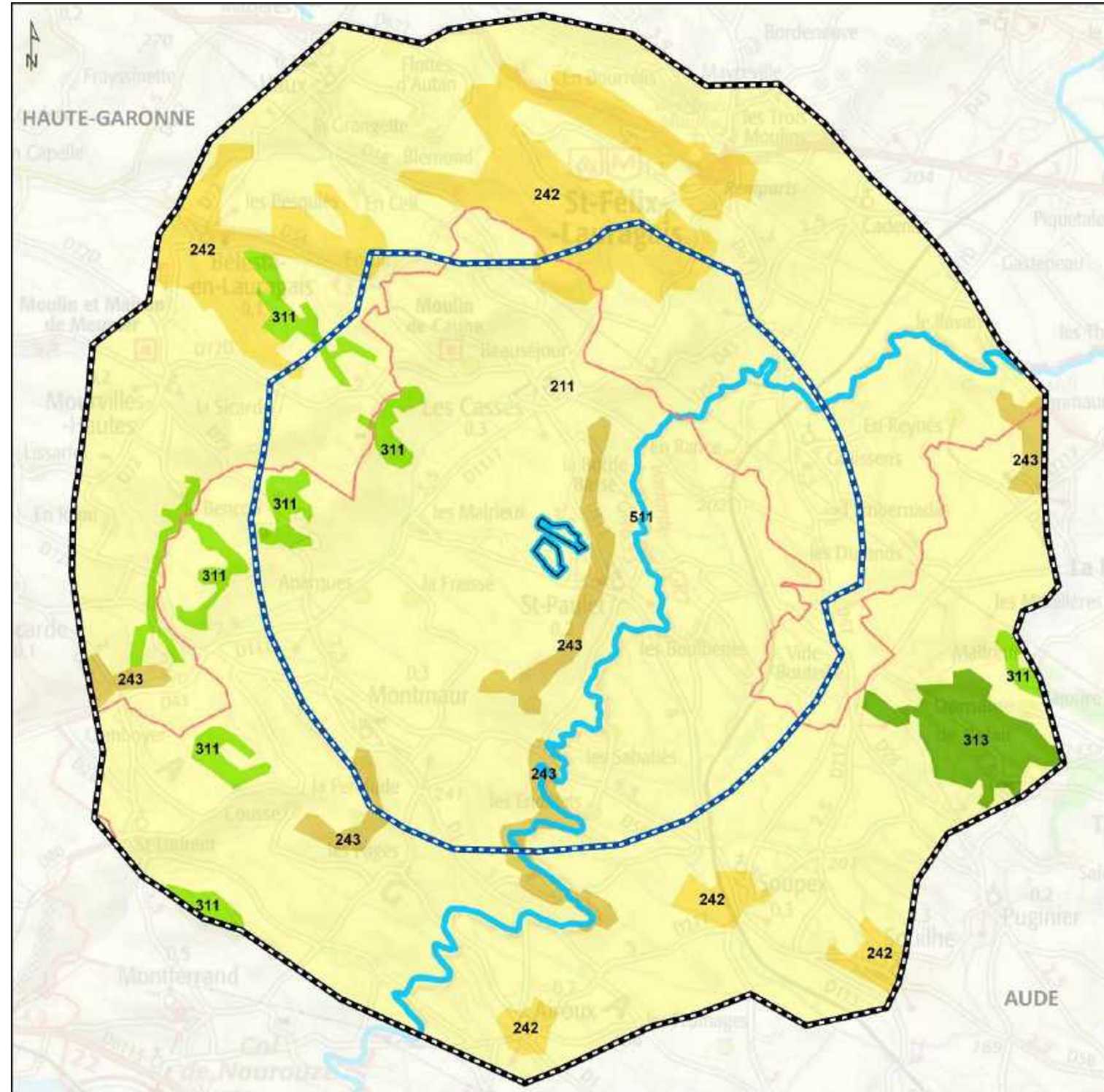
L'aire d'étude éloignée se caractérise par une occupation du sol majoritairement composée de territoires agricoles. En effet, elle compte environ 96 % du territoire occupé par des parcelles agricoles dont 85 % sont des terres arables.

Le territoire d'étude s'implante dans un paysage agricole ouvert, territoire d'élevage et de cultures au maillage bocager très lâche.

- Au sud-est, au sein de la plaine, un patchwork de grandes cultures céréalières se dessine. Cette agriculture intensive engendre de grandes ouvertures visuelles, laissant apparaître en arrière-plan les cuestas à l'ouest, les chaines des Pyrénées au sud et la Montagne noire au nord-est. La rigole de la Plaine, bordée de sa ripisylve arborée se distingue bien dans ce paysage agricole.
- Au nord-ouest, les revers des cuestas sont également occupés par de vastes parcelles agricoles. Néanmoins, des boisements viennent coloniser le front des cuestas ainsi que le fond des micro-vallées.

Cette activité agricole induit un paysage en mouvement. Différents stades de développement des cultures sont observés sur le territoire d'étude offrant une alternance d'ouverture, de fermeture et de transparence.

L'aire d'étude éloignée, majoritairement occupée par de vastes parcelles agricoles, possède un paysage ouvert favorisant les vues lointaines. Néanmoins, tous les éléments verticaux comme la végétation (cultures, haies - traces bocagères, ripisylve, bosquets, bois...) et le bâti forment des obstacles visuels. L'aire d'étude immédiate s'inscrit sur d'anciennes carrières aux terrains accidentés.



Projet de St-Paulet

11
Aude

Occupation du sol

Territoires agricoles

- 211: Terres arables hors périmètres d'irrigation
- 242: Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- 243: Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants

Forêts et milieux semi-naturels

- 311: Forêts de feuillus
- 313: Forêts mélangées

Surfaces en eau

- 511: Cours et voies d'eau

- Limite départementale
- ▭ Aire d'étude immédiate
- ▭ Aire d'étude rapprochée
- ▭ Aire d'étude éloignée



Source - Corinne Land Cover 2012
Fond : Scan100® - ©IGN Paris.
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, Juillet 2018



Carte 42 : Occupation du sol de l'aire d'étude éloignée

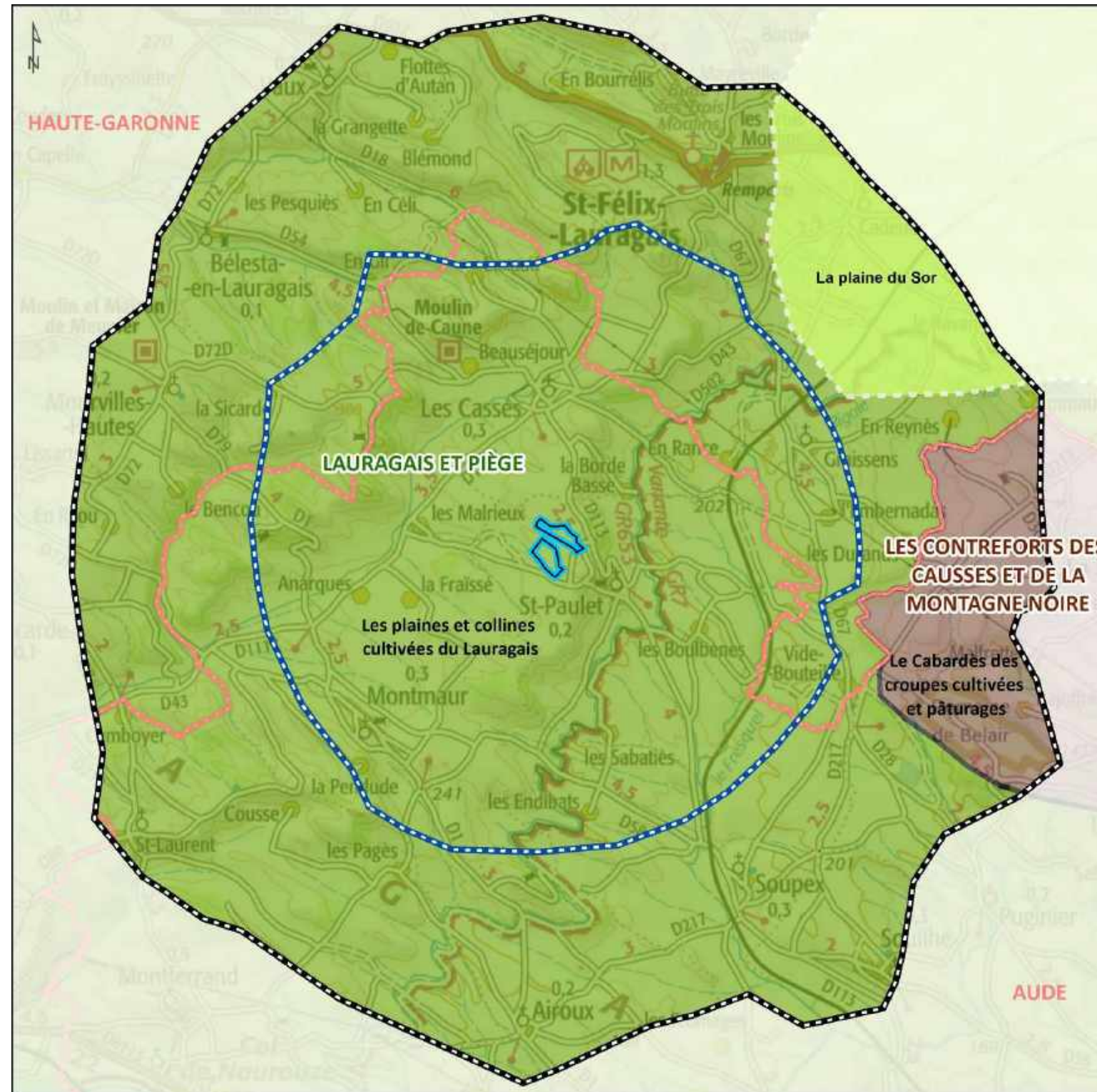
4.4.1.1.3 Unités paysagères

Les descriptions ci-après sont issues de :

- l'ouvrage collectif « Paysages de Midi-Pyrénées - De la connaissance au projet » réalisé par l'Union régionale des Conseils d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de Midi-Pyrénées ;
- l'atlas des paysages du Languedoc Roussillon réalisé par la DREAL Languedoc Roussillon et l'agence Folléa-Gautier ;
- le document de référence relatif à l'insertion paysagère, architecturale et urbanistique du Canal du Midi ;
- le document d'urbanisme (rapport de présentation) de la commune de Revel ;
- la charte architecturale et paysagère du Pays Lauragais réalisé par l'association du Pays Lauragais en collaboration avec les agences Terres Neuves et Némis (agence de paysage et d'urbanisme).

Elles sont synthétisées et adaptées au cas d'un aménagement photovoltaïque.

L'aire d'étude éloignée s'inscrit majoritairement au sein des plaines et collines cultivées du Lauragais.



Projet de St-Paulet



Unités paysagères

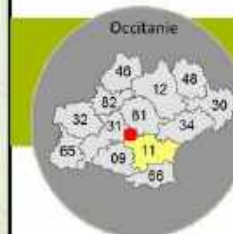
Lauragais et Piège

- Les plaines et collines cultivées du Lauragais
- La plaine du Sor

Les contreforts des Causse et de la montagne Noire

- Le Cabardès des croupes cultivées et pâturages

- Limite départementale
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée



Source : Atlas des paysages
Fond : Scan100® - ©IGN Paris.
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, Juillet 2018



Carte 43 : Unités paysagères de l'aire d'étude éloignée

A) Les plaines et collines cultivées du Lauragais

Le Pays Lauragais se situe à la rencontre de plusieurs territoires dont le sillon du Lauragais est le trait d'union. Il occupe la partie ouest du département de Haute-Garonne et la partie est du département de l'Aude. Il s'étend à l'est de la vallée de la Garonne entre la vallée du Tarn et la vallée de l'Ariège, jusqu'à la Montagne Noire. Il s'agit d'une dépression formant un couloir qui est devenu de fait l'épine dorsale de ce territoire. Cet axe est une voie de passage aisée empruntée depuis la nuit des temps pour relier les bassins méditerranéen et atlantique. Le seuil de Naurouze, entre Montferriand et Labastide d'Anjou, matérialise la ligne de partage des eaux entre Méditerranée et Atlantique à près de 190 m d'altitude. C'est là que le canal de la Rigole captant les eaux de la Montagne Noire alimente le canal du Midi.

Le Lauragais forme une plaine fertile cultivée en céréales (blé, colza, maïs...). Cette unité présente globalement peu de relief et peut se distinguer en deux sous-unités situées de part et d'autre du Canal du Midi : au sud un paysage très aplani, au nord des collines cultivées.

A partir de Bram, la vigne cède définitivement la place aux labours. Ce pays à forte identité forme un généreux paysage de plaines et de collines basses, clairement tenu par le glacis du Cabardès au nord et les collines de la Piège au sud. Le Lauragais, couloir naturel de communication, est entièrement traversé par l'autoroute A61 et la RN 113 qui prennent le relais de l'ancienne voie romaine d'Aquitaine (aujourd'hui RD 33). Hors des aires urbaines de Toulouse et de Carcassonne, les villes et villages du Lauragais ne connaissent pas un développement urbain massif, l'essentiel de l'activité économique se concentrant à Castelnaudary, "capitale du pays". Au total, les plaines et collines du Lauragais forment un ensemble qui s'allonge sur 30 kilomètres de long pour 10 kilomètres de large environ.



Illustration 1 : Vue depuis le château de Montferriand sur l'ensemble du Lauragais et son Canal du midi

Le climat et le sol ont favorisé sur la majeure partie de ce territoire, une activité agricole particulièrement riche, à dominante céréalière. La mécanisation a contribué à façonner un paysage très graphique et géométrique, semblable à celui des paysages d'openfield. Le remembrement des parcelles a engendré un agrandissement des tailles des parcelles cultivées, une disparition des nombreuses haies bocagères, des talus et des fossés et une marginalisation des surfaces boisées sur les versants les plus pentus et en fond de vallons.



Illustration 2 : Vue depuis le front de cuesta de Saint-Félix sur le paysage agricole des collines de Saint-Paulet

Néanmoins, plusieurs formations végétales telles que les allées d'accès aux domaines bordées de cèdres ou de pins, les routes de crêtes et le Canal du midi plantés de platanes, les cimetières agrémentés de cyprès ponctuent ce paysage ouvert et épuré.



Illustration 3 : Vue depuis les ondulations des collines de Saint-Félix - route accompagnée de son alignement d'arbres

Le réseau de haies vives et de bosquets qui quadrillait autrefois le territoire connaît un renouveau à la faveur de mesures départementales de replantation visant à réguler le phénomène d'érosion des sols.

Pour lutter contre l'érosion des sols par le ruissellement ou par le vent, mais aussi afin de freiner les ardeurs du vent qui causent des dégâts sur les cultures, les habitations et qui peuvent incommoder les animaux dans les pâtures, les haies retrouvent aujourd'hui doucement une place : action menée par le Conseil Général de Haute-Garonne.



Illustration 4 : Vue sur les cuestas de Saint-Félix et sa végétation

La caractéristique du territoire d'étude est l'implantation des villages au sommet des cuestas. Ces villages de proue sont semblables à des villages de crêtes, mais ils dominent de vastes espaces dégagés, telle la plaine de Revel. Ils sont orientés sur une ligne de crête avec l'avant du village qui regarde la vallée ou la plaine, généralement marquée par le poste d'un bâtiment important (château...). Le bâti est groupé, sans plan organisé et dessiné.

Le bâti isolé constitue une des spécificités architecturales et paysagères lauragaises. Ce bâti est surtout composé de fermes traditionnelles ("bordes" ou "métairies", selon les appellations locales) dont les caractéristiques architecturales se précisent durant le XVIIIème siècle avec l'essor de la polyculture céréalière. Les "bordes" et les "métairies" se sont implantées en fonction des contraintes imposées par le relief, le climat (surtout le vent) et les données d'ordre économique (gestions des sols). Elles sont généralement installées en ligne de crête ou sur un replat profitant de l'exposition et réservant les fonds fertiles à l'agriculture. Dans les plaines, leur implantation est liée à divers facteurs (disponibilités foncières, terrains secs ou peu rentables...).

Les moulins et pigeonniers appartiennent au paysage du Lauragais. La plupart du temps privés, ils sont rénovés pour un usage d'habitation ou laissés en l'état. Tous demeurent cependant des éléments patrimoniaux et identitaires forts.

Le territoire subit une forte pression démographique de par sa proximité avec les aires urbaines de Toulouse et de Castelnaudary. De nombreux lotissements pavillonnaires se développent, de nouvelles constructions s'implantent de façon isolée, entrant souvent en rupture avec les lignes générales du paysage, par la fragmentation de l'espace agricole, la désorganisation des silhouettes et des morphologies urbaines historiques de l'entité Lauragaise.



Illustration 5 : Vue sur le village de Saint-Félix-Lauragais perché sur les hauteurs

La présence de l'eau dans le paysage du Lauragais est plutôt discrète en dehors des lacs collinaires. L'arbre joue le rôle de révélateur de la présence de cet élément, et plus particulièrement certaines essences indéniablement liées à l'eau. La plus célèbre des voies d'eau du Lauragais, le Canal du midi, le doit en grande partie à son double alignement de platanes, qui ont remplacé les chênes de l'époque de sa construction. Les ruisseaux, comme les fonds de vallons sans cours d'eau apparent, se voient généralement accompagnés par un cortège de végétaux, arbres et arbustes. Ils apportent une note de "naturalité" indispensable : la sinuosité des cours rompt avec la géométrie du parcellaire. Le long des rivières, cette végétation nommée ripisylve se compose d'une variété d'arbres allant du saule blanc à l'aulne en passant par le frêne, le tremble ou le peuplier.



Illustration 6 : Vue depuis le Lac de Lenclas

En composant au plus près de la nature, Paul Riquet accomplissait un acte culturel sans précédent : le Canal du Midi est bien l'œuvre d'un visionnaire, mais c'est aussi l'œuvre d'un homme qui a bien été obligé de composer avec la nature, son relief, son hydrographie, sa géologie... En d'autres termes, la prise en compte du paysage n'a sans doute pas été le premier des soucis de Paul Riquet ; ce sont plutôt les données du milieu qui l'intéressaient en premier chef. Ce faisant, il a pourtant été le créateur... d'un paysage unique.

Paysage essentiellement agricole, le Lauragais est ainsi un pays de lumière ; les petites routes de crête dégagent des horizons immenses avec : au sud, la chaîne des Pyrénées et au nord-est, le massif de la Montagne Noire. Au printemps et en été, la palette chromatique des champs accentue cette luminosité : le Lauragais devient une extraordinaire mosaïque, proche d'une abstraction picturale. L'hiver, les terreforts qui donnent au Lauragais sa richesse, tendent à homogénéiser le paysage : les couleurs brunes, luisantes après la pluie, dominent. Un paysage grandiose mais qui malmène l'équilibre environnemental.

Les contreforts boisés de la Montagne Noire et la chaîne montagneuse des Pyrénées forment l'arrière-plan de cet ensemble paysager.



Illustration 7 : Vue sur la chaîne des Pyrénées depuis le site du projet

B) La plaine du Sor

La plaine du Sor aussi appelée la plaine de Revel reprend les grandes caractéristiques du sillon Lauragais. Cette plaine alluviale encaissée fait partie de la dépression périphérique qui s'étale de Revel à Bram en passant par Castelnaudary. Influencé par le vent d'Autan et les vents d'ouest et nord-ouest, le climat est très fluctuant avec des contrastes saisonniers prononcés.

Le Sor est un des affluents de la rivière de l'Agout, situé dans le département du Tarn. Il prend sa source dans le massif de la Montagne Noire. Le cours d'eau rejoint ensuite la plaine où une partie de ses eaux est déviée vers le Canal du Midi via la rigole de la Plaine. Le Sor reste donc une rivière relativement abondante, dont le barrage des Cammazes a permis de réguler les crues autrefois fréquentes, mais qui présente un débit largement restreint par l'agriculture.

Cette plaine en forme de cuvette a été creusée par les vents du Quaternaire sous un climat froid et très sec. Ce type d'érosion a fait disparaître les sédiments sur une centaine de mètres d'épaisseur créant ainsi une basse plaine

d'alluvions récentes non calcaires présentant des sols profonds sablo argilo limoneux. Sur ces sols l'agriculture s'est épanouie et représente un aspect très important de l'identité économique et paysagère du territoire. La plaine est parcourue par un réseau hydrographique important avec des fonds humides et marécageux et de faibles pentes cultivées. Les ruisseaux principaux sont complétés par une trame de fossés, témoignant d'un système de fonctionnement agricole structuré.

La plaine est dédiée à l'agriculture céréalière et au pâturage. Les vestiges de haies bocagères forment encore une trame plus ou moins dense. Les fossés, les plantations d'alignement et les haies y constituent un corridor écologique pour de nombreuses espèces.

Les boisements linéaires forment des repères forts dans le territoire communal, et rythment la plaine. Les plus remarquables sont les plantations accompagnant la Rigole de la Plaine, et les ripisylves du Sor et de l'Aygo Pesado.

Les plantations linéaires de platanes accompagnant les départementales sont également des repères forts dans le territoire. Ils marquent les traversées ou entrées de villages. Les parcs liés aux châteaux situés dans la plaine agricole constituent un patrimoine végétal remarquable, qui émerge dans le paysage de plaine cultivée.

C) Les contreforts des Causses et de la Montagne Noire

Les contreforts de la Montagne Noire ne sont en rien semblables au Lauragais au sens géographique du terme. Les caractéristiques de cette entité sont la géologie cristalline et métamorphique, la végétation aux ambiances armoricaines, la prédominance des herbages, l'importance des boisements, le parcellaire qui a perdu toute référence avec la géométrie Lauragaise, la plus grande rudesse du climat avec des altitudes avoisinant les 600 mètres...

Les versants sud de la Montagne Noire, plus doux, sont entaillés par de nombreux petits cours d'eau soumis au régime méditerranéen, tantôt calmes ou asséchés et tantôt impétueux sous les pluies automnales. La Montagne Noire est le domaine de la forêt mixte, pins et chênes, et des pâturages aux forts accents bocagers.

Les contreforts de la Montagne Noire, massif primaire au relief émoussé, sont marquées par la Rigole de la Plaine, voie d'eau qui alimente le Canal du Midi depuis le réservoir de St Ferréol, lieux d'intérêt majeur (patrimonial, touristique).



Illustration 8 : Vue sur les contreforts des Causses et de la Montagne Noire depuis le mémorial cathare des Cassès

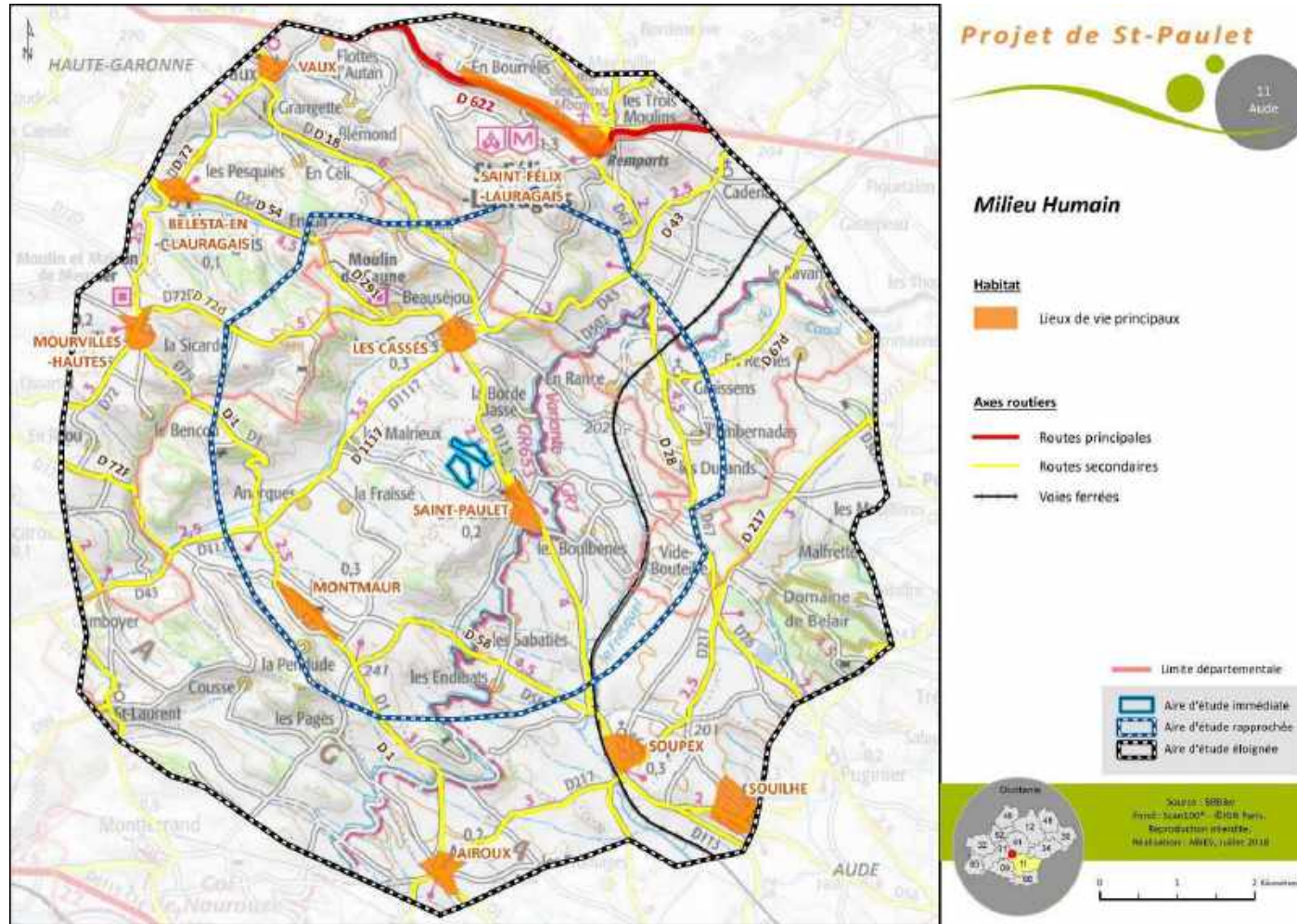
Les croupes pâturées et cultivées du Cabardès forment une riante transition entre les hauteurs boisées de la Montagne Noire et les plaines du sillon Lauragais. Le vert clair des pâtures, rare dans le contexte départemental, apporte une agréable note de diversité. Séparées par des vallons ombreux, inclinées et tournées vers le sud, elles ouvrent des vues lointaines et larges remarquables sur la plaine en contrebas, magnifiées par la chaîne des Pyrénées bleutée à l'horizon. Les villages composent des sites bâtis en balcon, dont le plus spectaculaire est celui de Saissac.

En contrebas, les cuestas calcaires forment comme des vagues qui viennent buter sur le Cabardès. Elles dessinent une alternance de crêtes en garrigues et de plaines étroites et longues cultivées qui forment autant de sites riches de diversité complémentaire.

L'aire d'étude éloignée se situe majoritairement au sein de l'unité paysagère des plaines et collines du Pays Lauragais.

Le paysage se définit par un territoire rural ouvert caractérisé au nord-ouest par les reliefs formés par les cuestas de Saint-Paulet et de Saint-Félix. Les silhouettes des villages perchés sur ces hauteurs sont les éléments de repère et identifiants de ce paysage. Les formations végétales telles que les allées d'accès aux domaines, les routes de crêtes et la ripisylve de la Rigole de la Plaine, les cimetières agrémentés de cyprès ponctuent ce paysage ouvert et épuré.

4.4.1.2 Milieu Humain



Carte 44 : Trames urbanisée et viaire principales de l'aire d'étude éloignée

4.4.1.2.1 La trame viaire

La trame viaire principale comprend une seule route principale (la D 622) et un réseau de routes secondaires suivant un profil 1x1 voie et irriguant l'ensemble du territoire d'étude (la D1117, la D 217, la D 58, la D 1, la D 18, la D 72, la D 67 ...).

- La route principale D 622 traverse légèrement le territoire d'étude au nord. Depuis la plaine de Revel, elle traverse le village de Saint-Félix-Lauragais pour continuer son tracé vers Toulouse. Sa position en ligne de crête permet une ouverture visuelle sur les collines. Cependant, elle est fortement réduite par la végétation qui borde cet axe routier. La distance et la topographie ne permettent pas de vue directe sur l'aire d'étude immédiate.



Illustration 9 : Vue depuis la route D 622

- Les autres axes routiers sont secondaires. Ils possèdent un profil routier à double sens sans délimitation au sol.
- Les routes telles que la D 217, la D 28, la D 67, la D 43... se situent en contrebas de la cuesta de Saint-Paulet. Malgré les abords dégagés des voies ouvrant la vue sur les parcelles agricoles et les environs, la topographie bloque toutes visibilités potentielles avec l'aire d'étude immédiate.



Illustration 10 : Vue depuis la route D 43

- Les routes D 18, D54, D 58 utilisent les cours d'eau pour s'installer. En effet, leur positionnement en fond des micro-vallées des collines du Lauragais rapproche les vues et ne permet pas de relation visuelle avec l'aire d'étude immédiate. La topographie et la végétation agissent comme des obstacles visuels.



Illustration 11 : Vue depuis la route D 18

- Les routes D 72d, D 72f, D1 traversent les cuestas. Au niveau du front des cuestas de Saint-Félix, sur les coteaux, les parcelles agricoles permettent une ouverture visuelle sur les collines de Saint-Paulet. Le site du projet du Caussanel est donc perceptible. Sa visibilité reste filtrée par la végétation et réduite par la distance.



Illustration 12 : Vue depuis la route D 72d

- La route D 1117 traverse l'ensemble du territoire éloigné suivant un axe sud-ouest/ nord-est. Elle s'inscrit sur la dépression orthoclinale de la cuesta de Saint-Paulet, suivant le cours d'eau le ruisseau du Marès. L'ondulation des parcelles agricoles, la végétation qui accompagne les fermes traditionnelles et les bosquets ponctuent et dynamisent le territoire. Ils agissent comme des masques visuels ne permettant pas de visibilité sur l'aire d'étude immédiate.



Illustration 13 : Vue depuis la route D 1117

- La route D 113 permet de relier le village Les Cassès à Soupex en passant par Saint-Paulet. Le paysage agricole, la position de l'axe routier en sommet de collines et la proximité avec le site du projet induisent une visibilité directe sur l'aire d'étude immédiate. Seul le microrelief du site peut réduire cette vue directe.



Illustration 14 : Vue depuis la route D 113

Depuis la trame viaire, l'aire d'étude immédiate est peu perceptible. Les possibles visibilitées se localisent au niveau des coteaux des collines de Saint-Félix (D1, D72d, D72f, D 29) et depuis la route D 113 qui jouxte le site du projet.

4.4.1.2.2 La trame urbanisée

La trame urbanisée principale du territoire d'étude se compose de dix communes principales : Saint-Paulet, Les Cassès, Montmaur, Soupex, Saint-Félix-Lauragais, Mourvilles-Hautes, Bélesta-en-Lauragais, Airoux, Souilhe et Vaux.

En termes de poids démographiques, Saint-Félix-Lauragais présente une population au minimum 2 fois plus élevée que pour l'ensemble des autres villages, avec plus de 1 300 habitants. Montmaur reste le deuxième pôle urbain de l'aire d'étude avec une population de plus de 500 habitants.

Tableau 54 : Population légale des communes de l'aire d'étude éloignée en vigueur le 1^{er} Janvier 2019 (source : INSEE, recensement de la population 2016 en géographie au 01/01/2018)

Communes	Population municipale	Population comptée à part	Population totale
SAINT-FELIX-LAURAGAIS	1276 habitants	36 habitants	1312 habitants
MONTMAUR	517 habitants	19 habitants	536 habitants
SOUILHE	317 habitants	9 habitants	326 habitants
LES CASSES	291 habitants	6 habitants	297 habitants
VAUX	287 habitants	4 habitants	291 habitants
SOUPEX	256 habitants	7 habitants	263 habitants
SAINT-PAULET	198 habitants	7 habitants	205 habitants
MOURVILLES-HAUTES	171 habitants	13 habitants	184 habitants
AIROUX	161 habitants	1 habitant	162 habitants
BELESTA-EN-LAURAGAIS	110 habitants	5 habitants	115 habitants

Les communes d'Airoux, Soupex et Souilhe se localisent au sein de la plaine de Revel. Les parcelles agricoles qui les entourent permettent de larges ouvertures visuelles sur la plaine avec les cuestas en arrière-plan. Cette position en contre-bas ne permet pas d'établir de relation visuelle avec l'aire d'étude immédiate.

La plaine est épaulée à l'ouest par un relief de cuestas où dominent les villages perchés de Saint-Félix-Lauragais et de Saint-Paulet. Leurs silhouettes en points d'appels identifient fortement cet ensemble paysager et lui confèrent une forte valeur patrimoniale. Ils sont également de remarquables belvédères sur la Rigole de la Plaine. Ils sont considérés comme des villages de proue. Situés au sommet des cuestas, ils dominent les vastes espaces dégagés de la plaine. Ils sont orientés sur une ligne de crête avec l'avant du village qui regarde la plaine, généralement marquée par le poste d'un bâtiment important (château...). La topographie ondoyante des collines, l'orientation du bourg vers la plaine, la végétation arborée des coteaux ne permettent pas de visibilité sur l'aire d'étude immédiate. Seule la lisière ouest du bourg de Saint-Paulet entretient une relation visuelle directe avec le site du projet.



Illustration 15 : Bourg de Saint-Félix-Lauragais



Illustration 16 : Bourg de Saint-Paulet

Les bourgs de Montmaur et des Cassès se localisent sur le revers de la cuesta de Saint-Paulet. Ils se situent soit dans le creux, soit au sommet d'une ondulation du relief. Le tissu urbain dense limite fortement les visibilitées potentielles. En effet, seule une covisibilité entre le village Les Cassès et le site du projet se decèle depuis la route D 113 au nord-ouest. Pour Montmaur, une visibilité partielle depuis le parking du centre-bourg est envisageable. Ces deux relations visuelles sont tout de même limitées par la distance, le microrelief de l'aire d'étude immédiate et la végétation qui ponctuent le territoire agricole.



Illustration 17 : Bourg Les Cassès



Illustration 18 : Bourg de Montmaur

Les villages de Vaux, Mourvilles-Hautes et Bélesta-en-Lauragais se situent sur le sommet des ondulations de collines de Saint-Félix. Malgré l'ouverture visuelle aux abords des villages, le bâti resserré, la topographie, la distance et la végétation ponctuelle constituent des obstacles visuels n'engendrant aucune visibilité de l'aire d'étude immédiate.

Le bâti isolé, composé principalement de fermes traditionnelles, s'est implanté en fonction des contraintes imposées par le relief, le climat et les données d'ordre économique. Elles sont généralement installées en ligne de crête ou sur un replat. Souvent entourées d'un écran végétal arboré, ces habitations isolées sont soumises à de très faibles possibilités de relation visuelle avec l'aire d'étude immédiate.

Depuis la trame urbanisée, la topographie et la végétation sont deux facteurs limitant fortement les possibles visibilitées sur l'aire d'étude immédiate. Il existe cependant une covisibilité entre le village Les Cassès et le site du projet depuis la route D113, une visibilité partielle depuis le centre-bourg de Montmaur et une visibilité directe depuis la lisière bâtie ouest de Saint-Paulet.

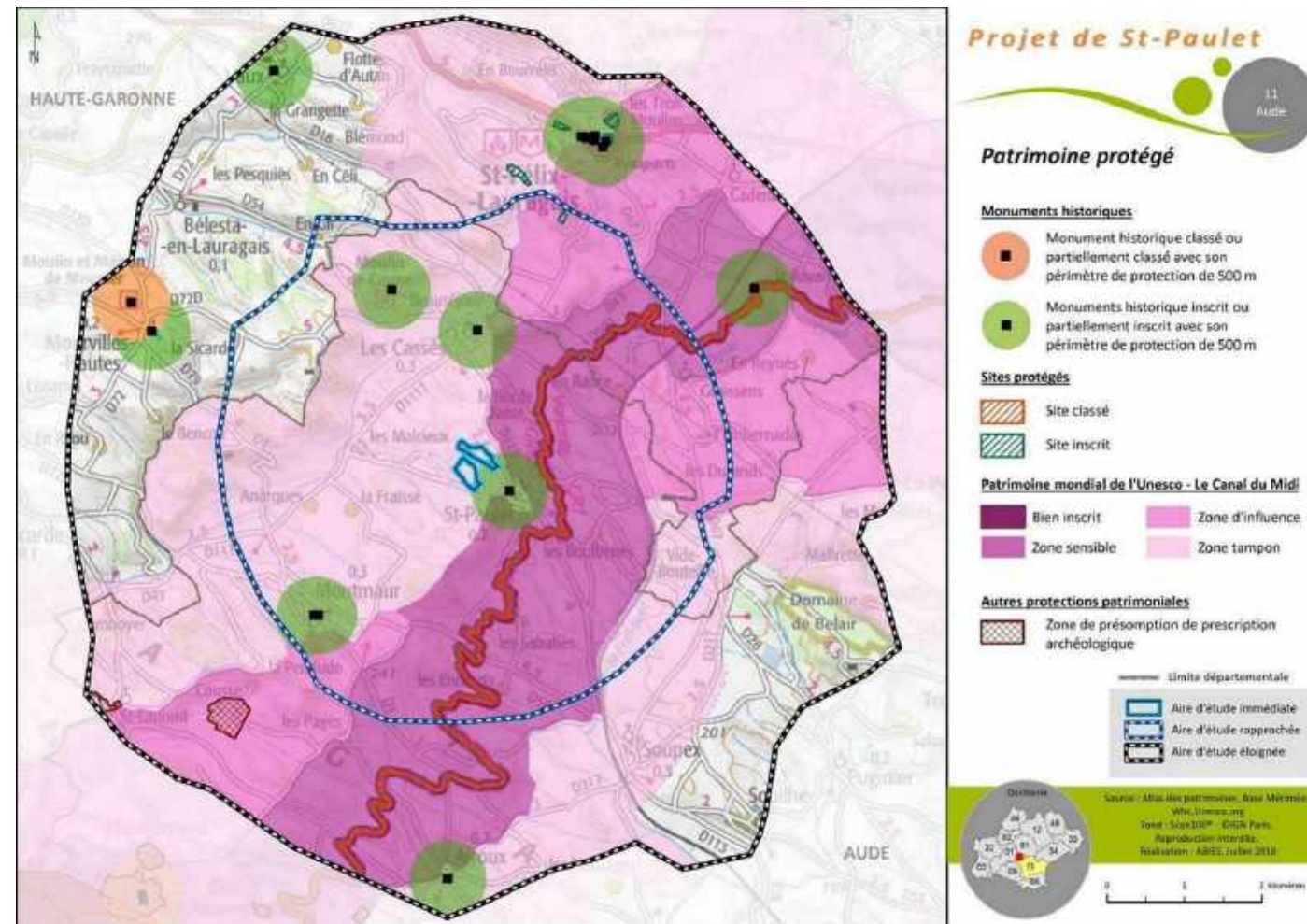
4.4.1.3 Patrimoine et reconnaissance du territoire

4.4.1.3.1 Patrimoine réglementé

Les espaces protégés sont des ensembles urbains ou paysagers remarquables par leur intérêt patrimonial au sens culturel du terme, notamment aux titres de l'histoire, de l'architecture, de l'urbanisme, du paysage, de l'archéologie. Ils peuvent être de quatre types :

- les monuments historiques (inscrits ou classés) et leurs abords (rayon de 500 mètres ou leur périmètre de protection modifié) ;
- les sites classés ou inscrits ;
- les sites patrimoniaux remarquables regroupant, depuis la loi LCAP (liberté de création, architecture et patrimoine) du 8 Juillet 2016, les secteurs sauvegardés et les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP et ancienne ZPPAUP) ;
- les biens inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Un inventaire exhaustif a été réalisé en juillet 2018 sur l'ensemble de l'aire d'étude paysagère éloignée au sens large (c'est-à-dire incluant toutes les aires d'étude paysagère) afin d'offrir une vision globale du patrimoine réglementé et de lister puis de localiser les monuments historiques et les sites protégés. Les périmètres de protection autour de ces derniers ont aussi été cartographiés pour une meilleure prise en compte. Les inter-distances minimales, à vol d'oiseau, entre le périmètre de l'aire d'étude immédiate (AEI) du projet et les éléments protégés sont mentionnées dans les tableaux suivants.



Carte 45 : Patrimoine réglementé de l'aire d'étude éloignée et ses alentours

A) Les monuments historiques

L'aire d'étude éloignée au sens large recense 18 monuments historiques au sein de périmètre d'étude. Ils se situent principalement au centre des villages.

Tableau 55 : Monuments historiques de l'aire d'étude éloignée

Commune	Monument	Protection	Aires d'étude	Distance la plus courte entre le monument et l'AEI
AIROUX	Château	Inscrit	Eloignée	5,0 km
LES CASSES	Eglise des Clarisses (ancienne)	Inscrit	Rapprochée	1,4 km
	Moulin à vent de Caunes	Inscrit	Rapprochée	2,1 km
MONTMAUR	Château	Inscrit	Rapprochée	2,6 km
	Eglise paroissiale	Inscrit	Rapprochée	2,6 km
MOURVILLES HAUTES	Eglise	Inscrit	Eloignée	4,2 km
	Moulin et mécanisme	Classé	Eloignée	4,6 km
SAINT-FELIX-LAURAGAIS	Château	Inscrit	Eloignée	4,2 km
	Croix en fer forgé	Inscrit	Eloignée	4,2 km
	Eglise	Classé	Eloignée	4,2 km
	Halle	Inscrit	Eloignée	4,2 km
	Maison à côté du presbytère (en partie)	Inscrit	Eloignée	4,2 km
	Maison natale de Déodat de Séverac	Inscrit	Eloignée	4,2 km
	Pont vieux de Caihavel	Inscrit	Eloignée	4,0 km
	Presbytère	Inscrit	Eloignée	4,2 km
Reste des remparts	Inscrit	Eloignée	4,2 km	
SAINT-PAULET	Croix discoïdale	Inscrit	Rapprochée	350 m
VAUX	Manoir	Inscrit	Eloignée	5,3 km

Nota : Inventaire effectué en juillet 2018 sur la Base Mérimée du Ministère de la Culture, sur l'Atlas des Patrimoines et sur les sites de la Dreal Occitanie.

On recense au total 18 monuments historique au sein de l'aire d'étude éloignée dont 9 pour la ville de Saint-Félix-de-Lauragais, 2 pour chaque commune de Les Cassés, Montmaur, Mourvilles-Hautes et 1 pour chaque commune d'Airoux, Saint-Paulet et Vaux. Au total, ce sont 5 monuments situés dans l'aire d'étude rapprochée et 13 dans l'aire d'étude éloignée. La moitié des monuments historiques est recensée sur la commune de Saint-Félix-de-Lauragais. Ils se localisent principalement dans le cœur de ville au sein du tissu bâti.

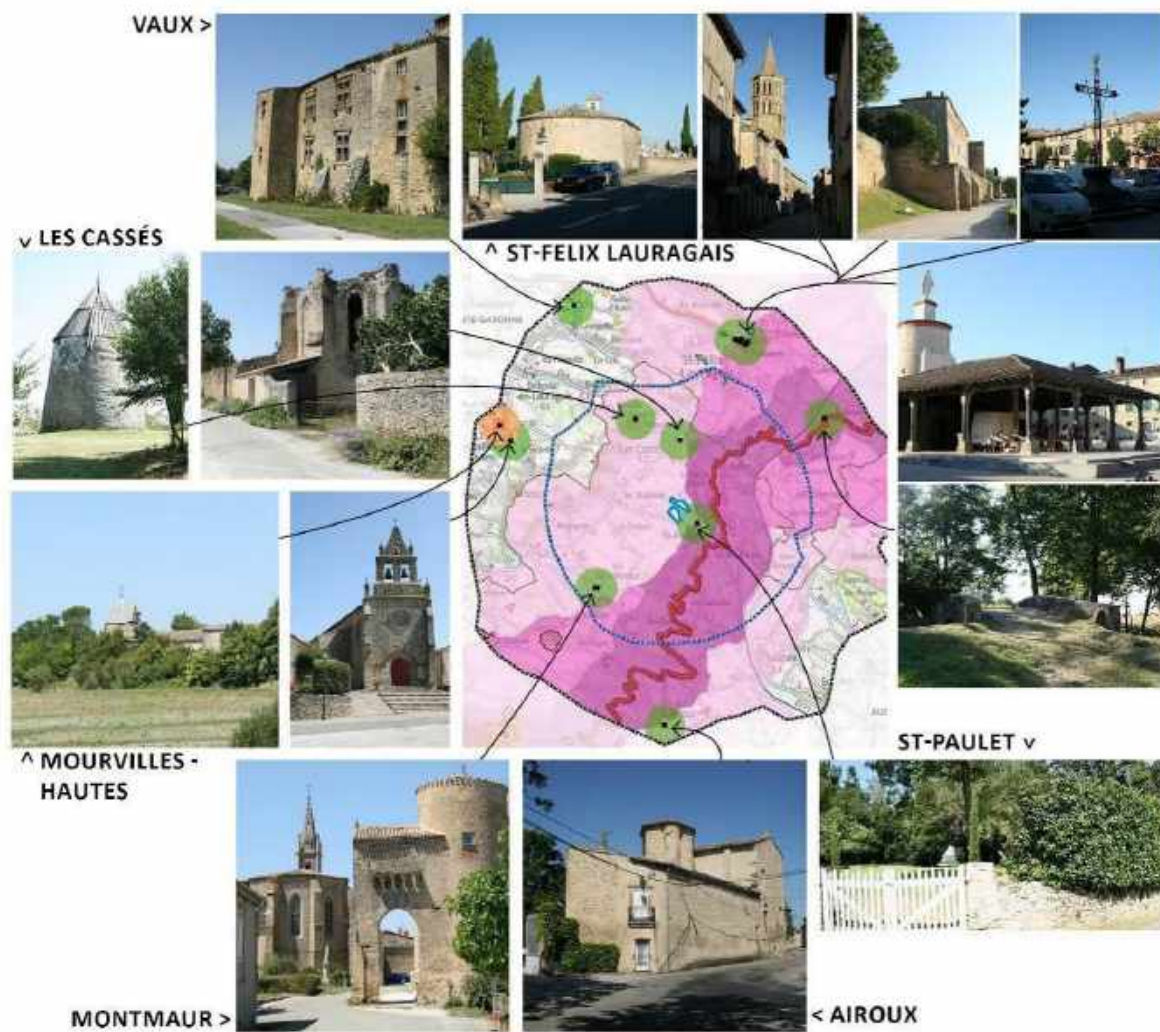


Illustration 19 : Illustrations de l'ensemble des monuments historiques de l'aire d'étude éloignée

Le monument historique le plus proche se situe sur la commune de Saint-Paulet à moins de 500 m de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de la croix discoïdale située sur le pilier d'entrée (côté gauche) de l'ancien cimetière du château de Saint-Paulet (d'après la base Mérimée). Après de multiples recherches de terrain et auprès des services de l'Etat (ABF, UDAP, Mairie) et du propriétaire du château, la croix semble avoir été perdue ou détruite. L'absence de la croix ne nous permet pas de qualifier la visibilité. Néanmoins, depuis le Château, les vues en direction de l'aire d'étude immédiate sont réduites par son orientation vers la rigole de la plaine et les jardins arborés qui l'entourent (voir illustration ci-dessous).



Illustration 20 : Vue depuis l'entrée du Château de Saint-Paulet

Les deuxième et troisième monuments les plus proches sont l'église et le moulin de Caune de la commune Les Cassès. L'église se situe au cœur du village. Le tissu urbain qui l'entoure forme des obstacles visuels ne permettant de dégager des vues lointaines (voir illustration ci-après). Cependant depuis la route D 113, au nord-ouest du village, une légère covisibilité est possible entre le monument et le site du projet.

Le moulin à vent de Caune se situe sur les sommets des collines de Saint-Félix, au nord-est du bourg Les Cassès. Inscrit au sein d'une propriété privé et entouré de végétation, le monument n'entretient pas de relation visuelle

avec l'aire d'étude immédiate. Cependant, depuis la route d'accès, une visibilité est possible avec le site du projet. La distance réduit de manière significative cette vue (voir illustration ci-après).



Illustration 21 : Vue depuis les monuments historiques de la commune Les Cassès

Depuis le village de Montmaur, les deux monuments historiques (église et château) s'organisent autour de la rue principale. Le parking du centre-bourg situé au sein du périmètre de protection de 500 m est entouré d'arbres filtrant la vue en direction de la plaine et des collines de Saint-Paulet. Néanmoins, une visibilité réduite avec l'aire d'étude immédiate est possible (voir illustration ci-dessous).



Illustration 22 : Vue depuis le périmètre des 500 m - le parking du centre - du village de Montmaur

Depuis les autres monuments historiques, aucune visibilité avec l'aire d'étude immédiate n'est envisageable. Soit les monuments sont insérés au sein du tissu urbain du village, ne dégagant pas de vue lointaine en direction du site de projet. Soit de grandes ouvertures visuelles sont possibles sur ce paysage de plaines agricoles et de collines. Cependant, cette topographie accompagnée de la végétation ne permet d'établir de relations visuelles avec le projet (voir illustrations ci-dessous).



Illustration 23 : Vues depuis les différents monuments historiques de Saint-Félix Lauragais



Illustration 24 : Vues depuis les monuments historiques de Mourvilles-Hautes et de Vaux

B) Les sites protégés

L'aire d'étude éloignée recense 7 sites protégés au sein de son périmètre. Le site protégé le plus proche de l'aire d'étude immédiate est l'ensemble formé par la rigole de la plaine et la rivière le Laudot, situé au plus près à 530 m. Ce dernier sera détaillé via l'analyse du patrimoine mondial de l'Unesco ci-contre.

Tableau 56 : Sites protégés de l'aire d'étude éloignée

Commune	Monument	Protection	Aire d'étude	Distance la plus courte entre le monument et l'AEI
SAINT-FELIX DU LAURAGAIS, LES CASSES, SAINT-PAULET, SOUPEX, MONTMAUR	Ensemble formé par la rigole de la plaine et la rivière le Laudot	Classé	Eloignée et Rapprochée	530 m
SAINT-FELIX DU LAURAGAIS	Plateau des Fourches : ligne de Cyprès	Inscrit	Eloignée	3,4 km
	Chapelle St Roch, le cimetière et les abords	Inscrit	Eloignée	4,2 km
	Plateau des Fourches : maisonnette et bosquet de Cyprès et de Cèdres	Inscrit	Rapprochée	3 km
	Place de la Mairie, maisons qui l'entourent, croix de Mission	Inscrit	Eloignée	4,2 km
	Château, anciens remparts, promenade publique et leurs abords	Inscrit	Eloignée	4,1 km
	Butte des Trois-Moulins	Inscrit	Eloignée	4,4 km

C) Les sites patrimoniaux remarquables

Aucune AVAP (Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine ou ZPPAUP) ni aucun secteur sauvegardé n'est applicable aujourd'hui dans l'aire d'étude paysagère éloignée.

D) Le patrimoine mondial de l'Unesco

> **Rappel méthodologique du guide de l'EIE des parcs éoliens et du cadre législatif** (Source : « orientations devant guider la mise en œuvre de la convention du patrimoine mondial »)

D'après la convention de 1972, chaque état signataire s'engage à préserver l'authenticité et l'intégrité des biens inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO La préservation d'un bien est fondée sur sa Valeur Universelle exceptionnelle (VUE).

VUE : « une importance culturelle et/ou naturelle tellement exceptionnelle qu'elle transcende les frontières nationales et qu'elle présente le même caractère inestimable pour les générations actuelles et futures de l'ensemble de l'humanité. A ce titre, la protection permanente de ce patrimoine est de la plus haute importance pour la communauté internationale tout entière »

Toute étude d'impact doit donc contenir une partie spécifique traitant des effets du projet sur le patrimoine mondial en question. L'objectif principal de cette étude est d'évaluer si un projet va porter atteinte, ou non, à la valeur universelle exceptionnelle (VUE) des biens inscrits sur la liste du patrimoine mondial.

L'étude d'impact doit porter sur trois périmètres de protection clairement identifiés : celui du bien lui-même, celui de la zone tampon et celui de l'aire d'influence paysagère si elle est définie.

ZONE TAMPON : « Aire entourant le bien proposé pour inscription dont l'usage et l'aménagement sont soumis à des restrictions juridiques et/ou coutumières, afin d'assurer un surcroît de protection de ce bien. Elle inclut l'environnement immédiat du bien et les perspectives visuelles importantes. »

AIRE D'INFLUENCE PAYSAGERE : « périmètre à prendre en compte qui va au-delà de la zone tampon Unesco du bien. Il s'agit d'une aire qui entretient des relations directes avec le bien patrimoine mondial ».

L'étude d'impact se compose de différentes parties constitutives :

- La description du bien inscrit au patrimoine mondial (décrit dans le chapitre Etat initial paysager et patrimonial)

Après une description du bien, l'étude doit préciser les éléments de critère pour lesquels le bien est inscrit sur la liste du patrimoine mondial afin de définir les principes de préservation de la VUE, vis-à-vis de l'intégrité du bien. L'étude doit suivre les trois concepts d'intégrités : l'intégrité de composition qui comprend le monument principal et ses annexes, l'intégrité visuelle et l'intégrité fonctionnelle qui concerne essentiellement les paysages culturels et paysages urbains.

Le type de bien doit également être précisé afin de mieux orienter l'évaluation des impacts sur le patrimoine. Le bien en question dans cette étude est du type « Monuments ». L'intégrité doit donc contenir tous les éléments nécessaires pour exprimer la VUE et principales vues, depuis et vers le monument avec aucune concurrence visuelle.

- La description du projet photovoltaïque (décrit dans le chapitre projet)

L'étude d'impact devra décrire, illustrer et reprendre les éléments essentiels du projet photovoltaïque.

- L'évaluation des impacts sur le patrimoine mondial (décrit dans le chapitre Incidences paysagères et patrimoniale et le chapitre Mesures paysagères et patrimoniales)

Cette partie de l'étude se décompose en trois parties : l'identification des perceptions visuelles et ambiances en direction du bien (vue entrantes), l'identification des vues depuis le bien suivant les axes de perception du projet éolien (vues sortantes) et la mise en place éventuelle de mesures compensatoires visant à réduire, éviter ou compenser les impacts observés sur la VUE.

- La conclusion pour la thématique du patrimoine mondial de l'UNESCO.

> Présentation du bien Unesco

L'étude d'impact du parc photovoltaïque du Caussanel, sur la commune du Saint-Paulet, possède au sein de son périmètre d'étude une séquence du Canal du midi, inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco.

Selon la convention du patrimoine mondial établie en 1972, tous les biens figurant sur la liste du patrimoine mondial possèdent une Valeur Universelle Exceptionnelle (V.U.E.). Par ailleurs, ils répondent au minimum un des dix critères de sélection. L'inscription du Canal du Midi au patrimoine mondial de l'UNESCO se base sur les critères culturels suivants : (i), (ii), (iv) et (vi), considérant que le site est de valeur universelle exceptionnelle s'agissant d'une des réalisations les plus extraordinaires du génie civil de l'ère moderne. Il associe à l'innovation technologique un grand souci esthétique sur le plan architectural et sur le plan des paysages créés, approche que l'on retrouve rarement ailleurs. Les Attributs qui expriment la Valeur Universelle Exceptionnelle (V.U.E.) du Canal du Midi sont pour chaque critère :

- Critère (i) : Représenter un chef-d'œuvre du génie créateur humain

« Bien que la notion d'une liaison par canal entre Atlantique et Méditerranée par le seuil de Naurouze, puisse être considérée comme l'aboutissement d'une recherche permanente des générations antérieures, le génie est manifeste dans plusieurs aspects de la conception et de la réalisation du Canal du Midi : dans le concept initial et dans les études détaillées du réseau d'alimentation ; dans l'organisation du chantier et dans l'adaptation constante du projet aux réalités du terrain et dans la conception du Canal comme un parc linéaire. »

- **Critère (ii) :** Témoigner d'un échange d'influence considérable pendant une période donnée ou dans une aire culturelle déterminée, sur le développement de l'architecture ou de la technologie, des arts monumentaux, de la planification des villes ou de la création de paysages

« La modernisation et le perfectionnement constant au fil des siècles, inspirèrent de nombreux hommes célèbres (Francis Egerton, Thomas Jefferson...). Le canal du Midi a été la plus grande entreprise de travaux publics en Europe depuis la chute du 1er Empire Romain. Le chantier a été conduit de façon audacieuse et dans une recherche constante de perfectionnement pour en assurer l'efficacité et la pérennité. Il est d'autant plus remarquable que pour la première fois à une échelle aussi grande, l'entrepreneur et ses ingénieurs aient cherché à modeler le paysage et les plantations, pour en faire un cadre de verdure, une source d'enchantement, un exemple d'urbanisme linéaire digne des chefs d'œuvre romains.

Le Canal du Midi fut une source d'inspiration pour un grand nombre d'hommes célèbres qui le visitèrent au moment de sa construction, soit plus tard : le prince du Danemark, l'agronome britannique Arthur Young, Francis Egerton, le futur Duc de Bridgewater et père de l'âge d'or de la construction des canaux en Angleterre, l'ingénieur écossais Thomas Telford et Thomas Jefferson, futur président des Etats-Unis. »

- **Critère (iv) :** Offrir un exemple éminent d'un type de construction ou d'ensemble architectural ou technologique ou de paysage illustrant une ou des périodes significative(s) de l'histoire humaine

« Esthétique des ouvrages, harmonie avec les paysages traversés, premier canal à bief de partage, le Canal du Midi est le symbole d'une brillante époque de prospérité au cours de laquelle ingénieurs et entrepreneurs ont été poussés, pour la gloire du Roi Soleil, à joindre l'esthétique à l'utilitaire. Les fonctions premières du canal étaient le transport et l'irrigation des terres agricoles, mais on n'avait de cesse que de créer des ouvrages présentant une harmonie globale tant sur le plan architectural que sur le plan des paysages créés. Cette valeur symbolique a été assez puissante pour fixer des individus dans la région, pour forger une culture et des traditions liées au monde des «gens de l'eau».

Le canal a été un générateur d'idées sociales et d'innombrables idées techniques et architecturales, parfois délirantes mais le plus souvent bien adaptées et effectivement appliquées, et toujours avec un sens des proportions et de l'esthétique de la composition d'ensemble. »

- **Critère (vi) :** Etre directement ou matériellement associé à des événements ou des traditions vivantes, des idées, des croyances ou des œuvres artistiques et littéraires ayant une signification universelle exceptionnelle

« Le Canal du Midi est devenu dès sa construction l'élément le plus marquant du territoire traversé, d'autant mieux assimilé par l'environnement qu'il a modelé le paysage en douceur. En suivant les courbes de niveau, le canal souligne et accompagne les accidents du relief. Fait remarquable pour un canal encore en service pour le transport de marchandises il y a quelques années, l'occupation du territoire est restée pratiquement inchangée depuis trois siècles. [...] »

Il apparaît que les éléments pris en compte dans la V.U.E. sont avant tout des critères architecturaux et paysagers - mentionnés à plusieurs reprises dans la description - mais également culturels.

Avec ses 360 km navigables assurant la liaison entre la Méditerranée et l'Atlantique et ses 328 ouvrages (écluses, aqueducs, ponts, tunnels, etc.),

le réseau du canal du Midi, réalisé entre 1667 et 1694, constitue l'une des réalisations de génie civil les plus extraordinaires de l'ère moderne, qui ouvrit la voie à la révolution industrielle. Il est un témoignage vivant de la créativité des ingénieurs à l'époque de Louis XIV, qui marque la charnière - sur le plan de l'évolution des techniques de construction - entre la Renaissance et les temps modernes. C'est pourquoi ce canal est universellement reconnu comme celui qui a inauguré l'époque moderne de création des réseaux sillonnant les pays industrialisés de l'Europe et de l'Amérique du Nord. Le souci de l'esthétique architecturale et des paysages créés qui anima son concepteur, Pierre-Paul Riquet, en fit non seulement une prouesse technique, mais aussi une œuvre d'art.

La figure 3 reprend le zonage lié au tracé du Canal du Midi identifié par l'Unesco et la Dreal Occitanie : la zone sensible, la zone d'influence et la zone tampon.

- La **zone sensible** est définie comme l'espace en visibilité réciproque avec le Canal du Midi. Cela correspond au paysage qui constitue les premiers plans visuels nettement perçus depuis les abords du Canal. Ce paysage est réciproquement en relation visuelle avec le Canal et permet de découvrir son tracé, le plus souvent souligné et révélé par ses alignements.
- La **zone d'influence** correspond à l'espace situé au-delà de la zone sensible. Elle est non continue. En fonction du type de paysage elle peut se confondre avec la zone sensible.
- La **zone tampon** est une aire entourant le bien proposé pour inscription dont l'usage et l'aménagement sont soumis à des restrictions juridiques et/ou coutumières, afin d'assurer un surcroît de protection à ce bien. Cela doit inclure l'environnement immédiat du bien proposé pour inscription, les perspectives visuelles importantes et d'autres aires ou attributs ayant un rôle fonctionnel important en tant que soutien apporté au bien et à sa protection. Dans le cas du Canal du Midi et de la Robine, le périmètre de la zone tampon correspond aux limites des communes traversées par le bien.

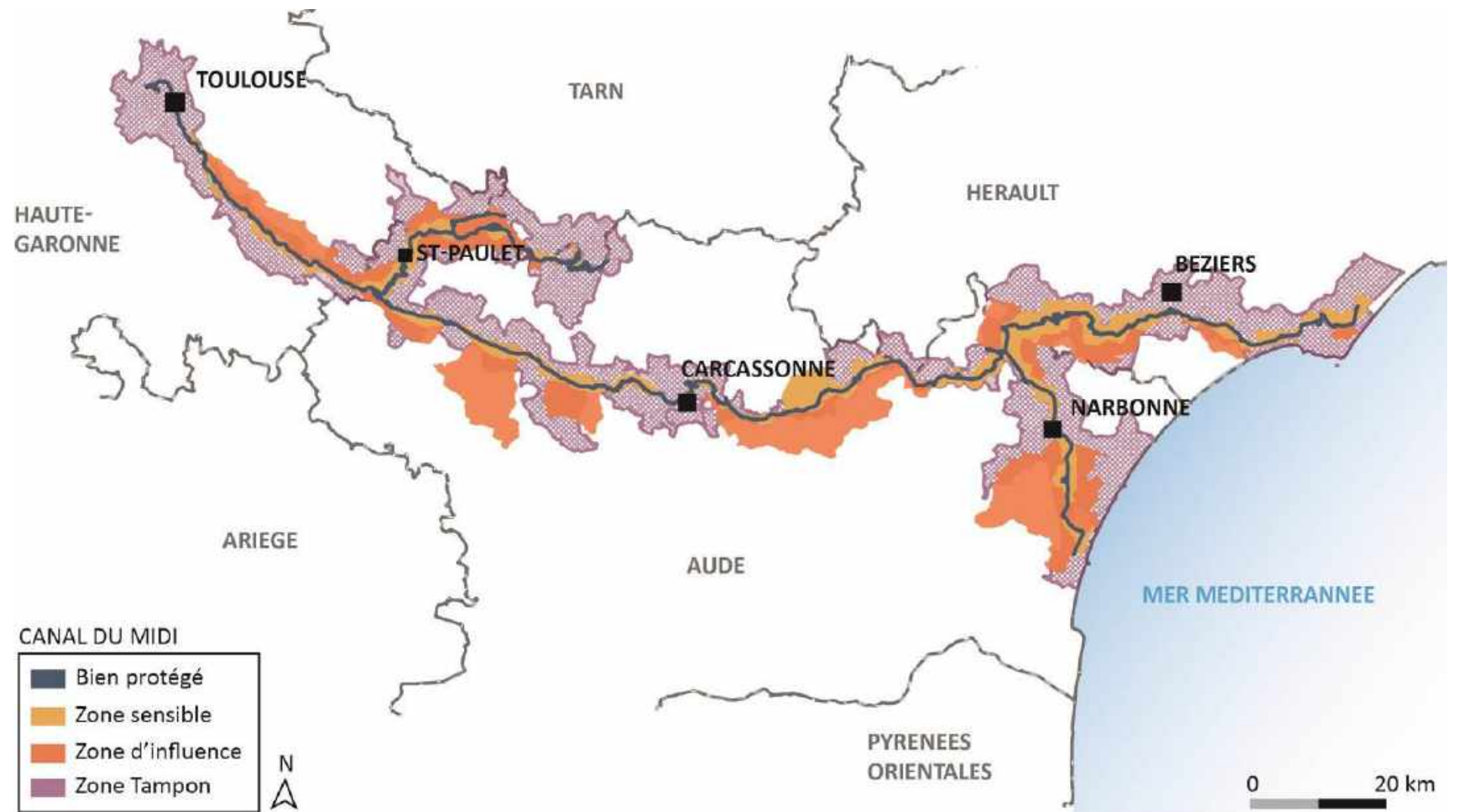
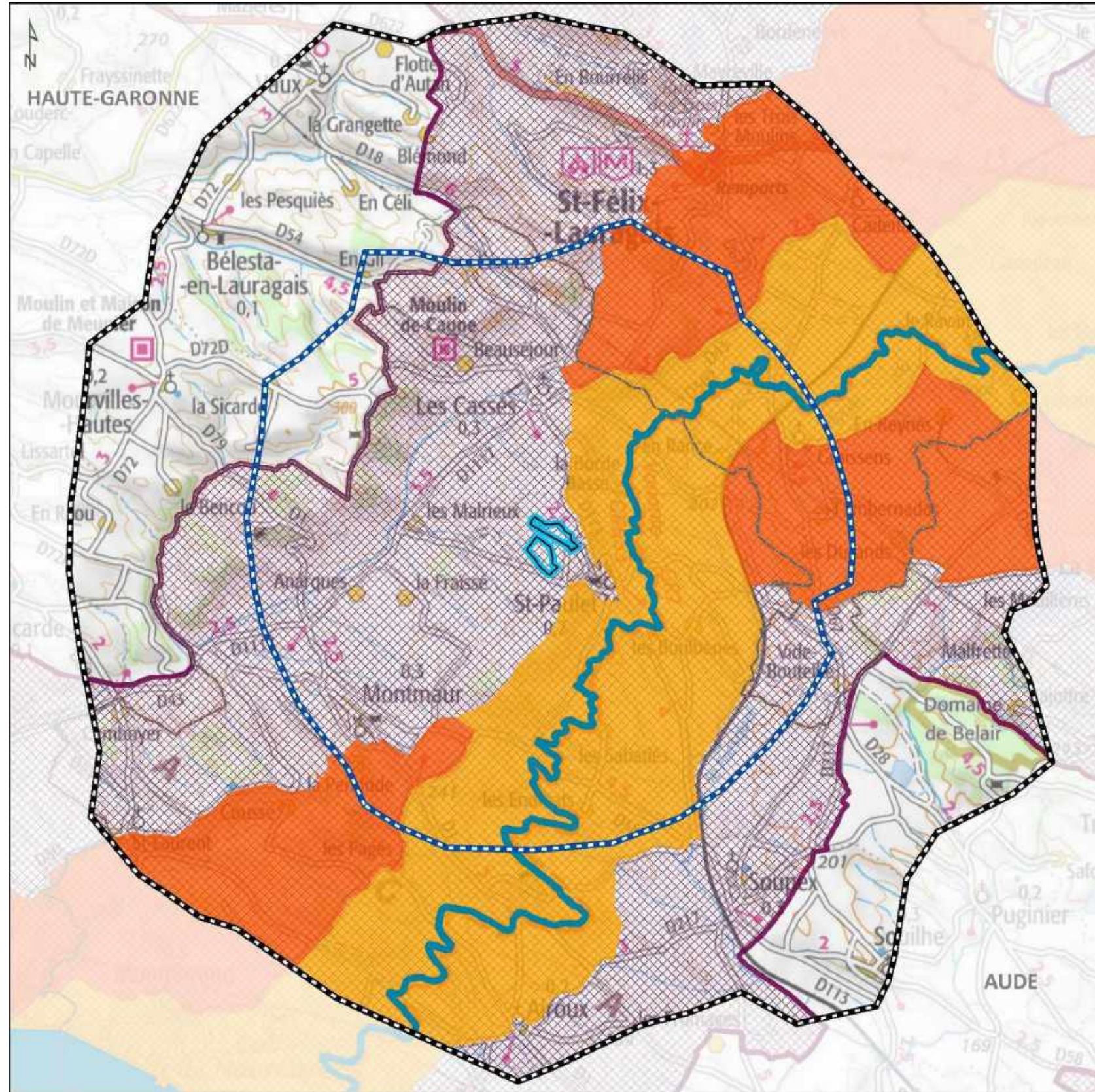


Figure 18 : Localisation du canal du midi dans son ensemble

La carte ci-contre montre comment l'aire d'étude immédiate du projet photovoltaïque du Caussanel, sur la commune de Saint-Paul-et-Najac, s'inscrit au sein de ces différents périmètres de protection. Il se situe en dehors de la zone sensible et d'influence mais s'inscrit au sein de la zone tampon.



Projet de St-Paul-et-Najac

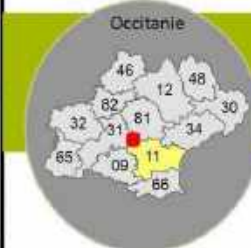
11
Aude

Patrimoine Mondial de l'UNESCO

Le Canal du Midi

- Bien inscrit
- Zone sensible
- Zone d'influence
- Zone tampon

- Limite départementale
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée



Source : whc.unesco.org
Fond : Scan100® - ©IGN Paris.
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, Juillet 2018



Carte 46 : Patrimoine mondial de l'UNESCO au sein de l'aire d'étude éloignée

Le Canal du midi traverse 10 grands ensembles paysagers contrastés et caractérisés par des transitions progressives. Parmi ces ensembles paysagers du Canal du midi, l'aire d'étude immédiate du projet solaire du Caussanel s'inscrit au sein du paysage du Lauragais (Figure 4).

Ce tronçon s'articule autour de la Rigole de la plaine permet d'alimenter le Canal du midi en eau au niveau du seuil de Naurouze, soit le bief de partage du canal. Elle constitue la seule source d'alimentation du Canal du midi entre Carcassonne et Toulouse. Elle traverse sur plus de 38 km environ un paysage rural ouvert caractérisé par les reliefs formés par les cuestas de Saint-Paulet et Saint-Félix-Lauragais où les silhouettes des villages perchés deviennent des éléments de repères. Une voie verte a été aménagée le long de ce cours d'eau. La Rigole de la plaine se caractérise par un parcours très sinueux, repérable grâce aux arbres qui la bordent. Ce rideau végétal permet d'identifier le canal depuis le territoire.

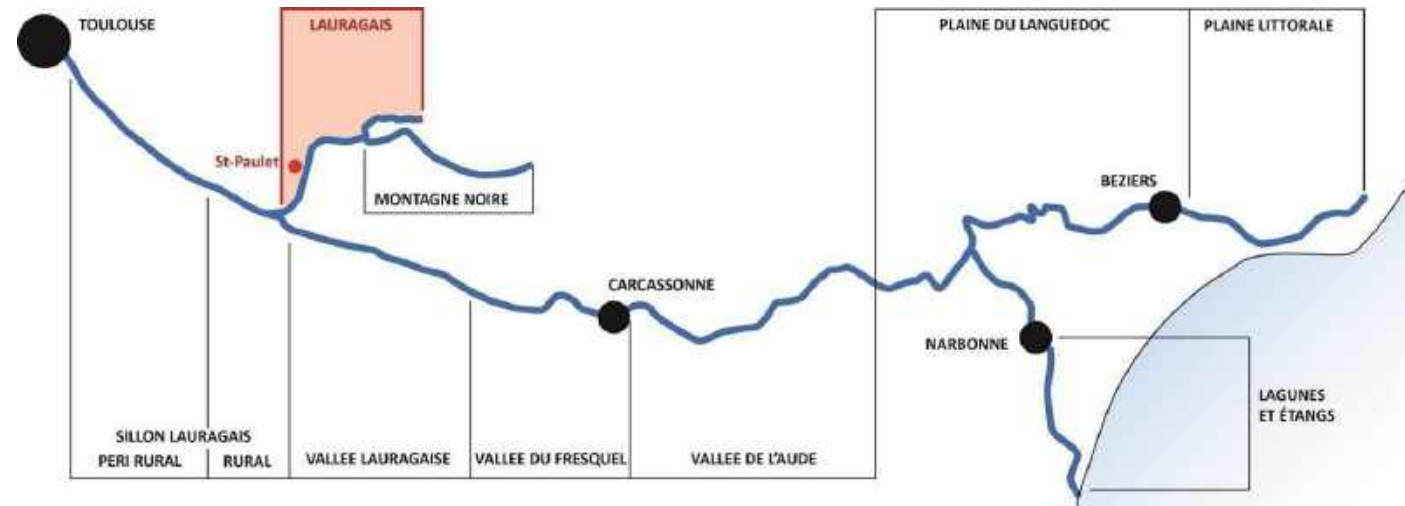


Figure 19 : Localisation du projet parmi les ensembles paysagers du Canal du midi

La coupe ci-dessous permet de mieux comprendre l'interaction entre l'aire d'étude immédiate et le patrimoine mondial. Elle montre comment s'inscrivent les deux sites au sein de ce territoire. La Rigole de la plaine s'inscrit au pied du coteau de la cuesta de Saint-Paulet. L'aire d'étude immédiate se localise sur l'autre versant de la colline. Le relief ainsi que les boisements et les éléments bâtis réduisent fortement les visibilitées et covisibilitées potentielles



Figure 20 : Coupe topographique nord-ouest / sud-est (cf. chapitre Topographie et Hydrographie)

Aire d'influence paysagère de la Rigole de la plaine

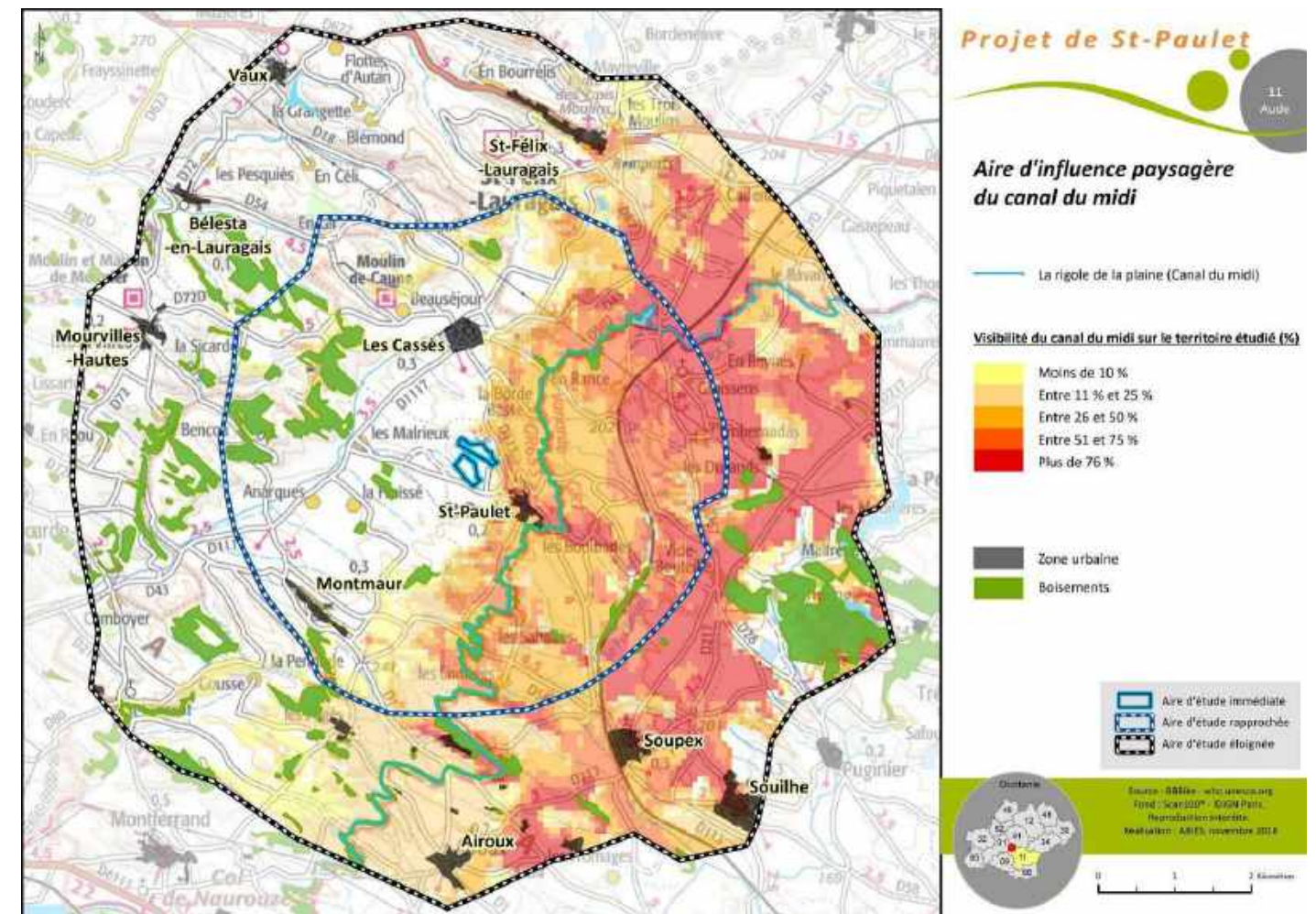
L'aire d'influence paysagère (AIP) correspond au périmètre qui entretient des relations directes avec le bien patrimoine mondial. Cette aire d'influence est définie par Abies. L'AIP va au-delà de la zone tampon du bien Unesco. Il s'agit donc de prendre en compte les liaisons visuelles entre le bien et un éventuel parc photovoltaïque. Cette aire est destinée à territorialiser la sensibilité paysagère depuis et vers un bien inscrit sur la Liste du patrimoine mondial.

La carte présentée ci-après correspond à l'aire d'influence paysagère de la Rigole de la Plaine. Afin de déterminer le territoire concerné, une cartographie des zones d'influence visuelle théorique a été réalisée avec le logiciel Arcgis en prenant comme référentiel la hauteur des arbres : 25 m. En effet, c'est le ruban végétal qui dessine la silhouette de cette voie d'eau et permet de l'identifier.

La Rigole de la plaine traverse le territoire d'étude selon un axe nord-est/sud-ouest. Le tracé passe au pied de la cuesta de Saint-Paulet. L'aire d'influence paysagère trouve ses limites théoriques (car issues d'un calcul). En effet, elle prend en compte seulement le relief et les grands massifs boisés comme paramètres d'analyse. Les autres éléments pouvant réduire cette visibilité tels que la trame urbaine, les haies, les bosquets... n'interviennent pas dans le calcul. Ainsi, l'aire d'influence paysagère est maximisante.

Les boisements du coteau de la cuesta de Saint-Paulet réduisent la visibilité de la Rigole de la Plaine depuis son sommet.

Le principal secteur concerné par cette zone de visibilité théorique et maximisante est la partie est de l'aire d'étude éloignée, caractérisée par la plaine agricole autour du cours d'eau du Fresquel.



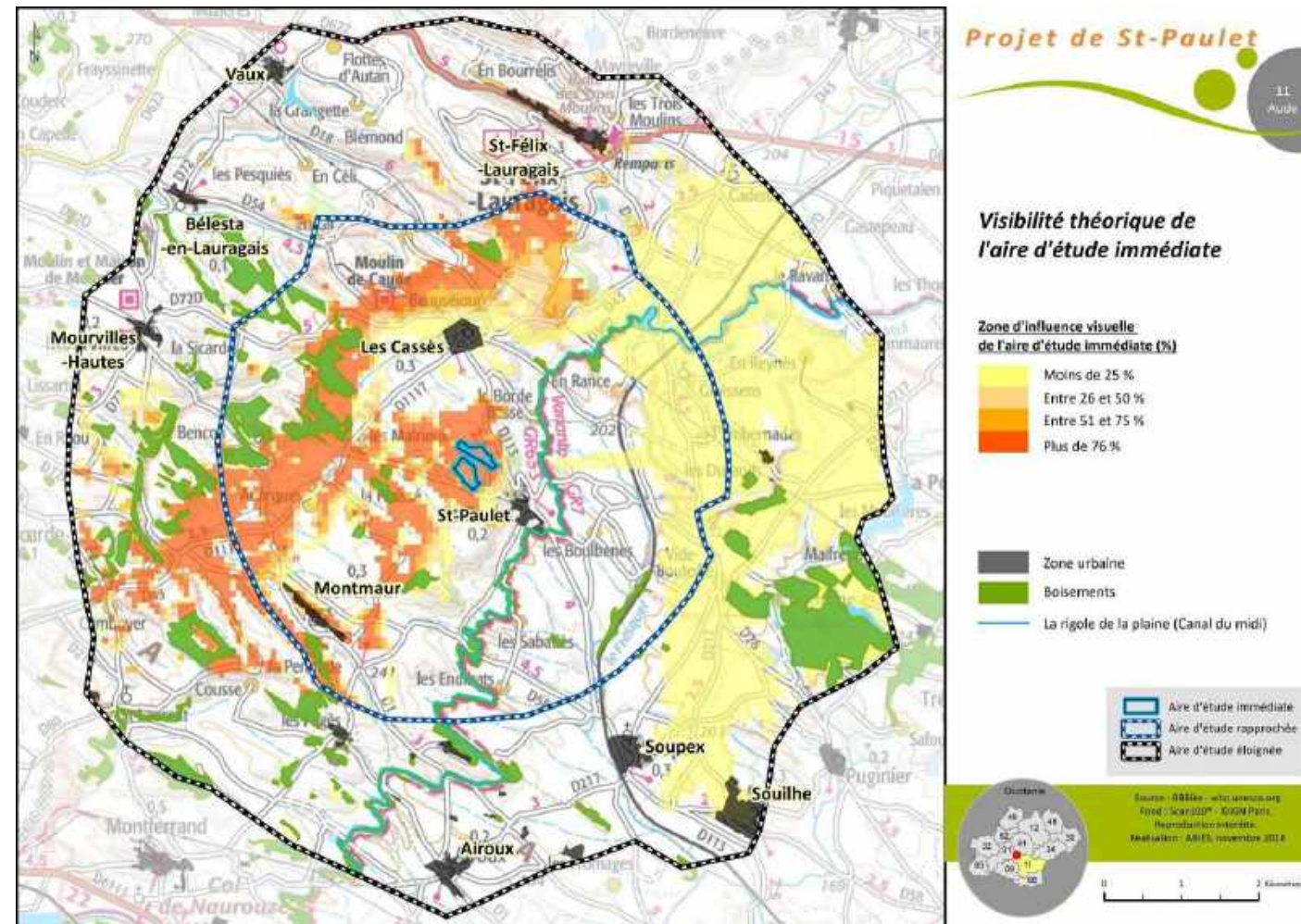
Carte 47 : Aire d'influence paysagère de la rigole de la plaine

Zone d'influence visuelle de l'aire d'étude immédiate

La zone d'influence visuelle (ZVI) de l'aire d'étude immédiate correspond au périmètre qui entretient des vues sur le site du projet photovoltaïque du Caussanel. Elle est également définie par Abies, grâce au logiciel Arcgis. Le référentiel utilisé est une surface de 4 m de haut enfin de matérialiser le point le plus haut d'une table photovoltaïque (hypothèse maximisante). L'ensemble de l'aire d'étude immédiate est prise en compte engendrant une zone de visibilité maximale.

La carte ci-après illustre les zones de visibilités du site du projet. De même que pour l'aire d'influence paysagère, le calcul théorique ne prend pas en compte la trame bâtie et végétale en dehors des grands massifs boisés.

Les visibilités les plus importantes (soit plus de 50% de la surface de l'aire d'étude immédiate) se concentrent aux abords immédiats du site et sur les coteaux de la cuesta de Saint-Félix-Lauragais.

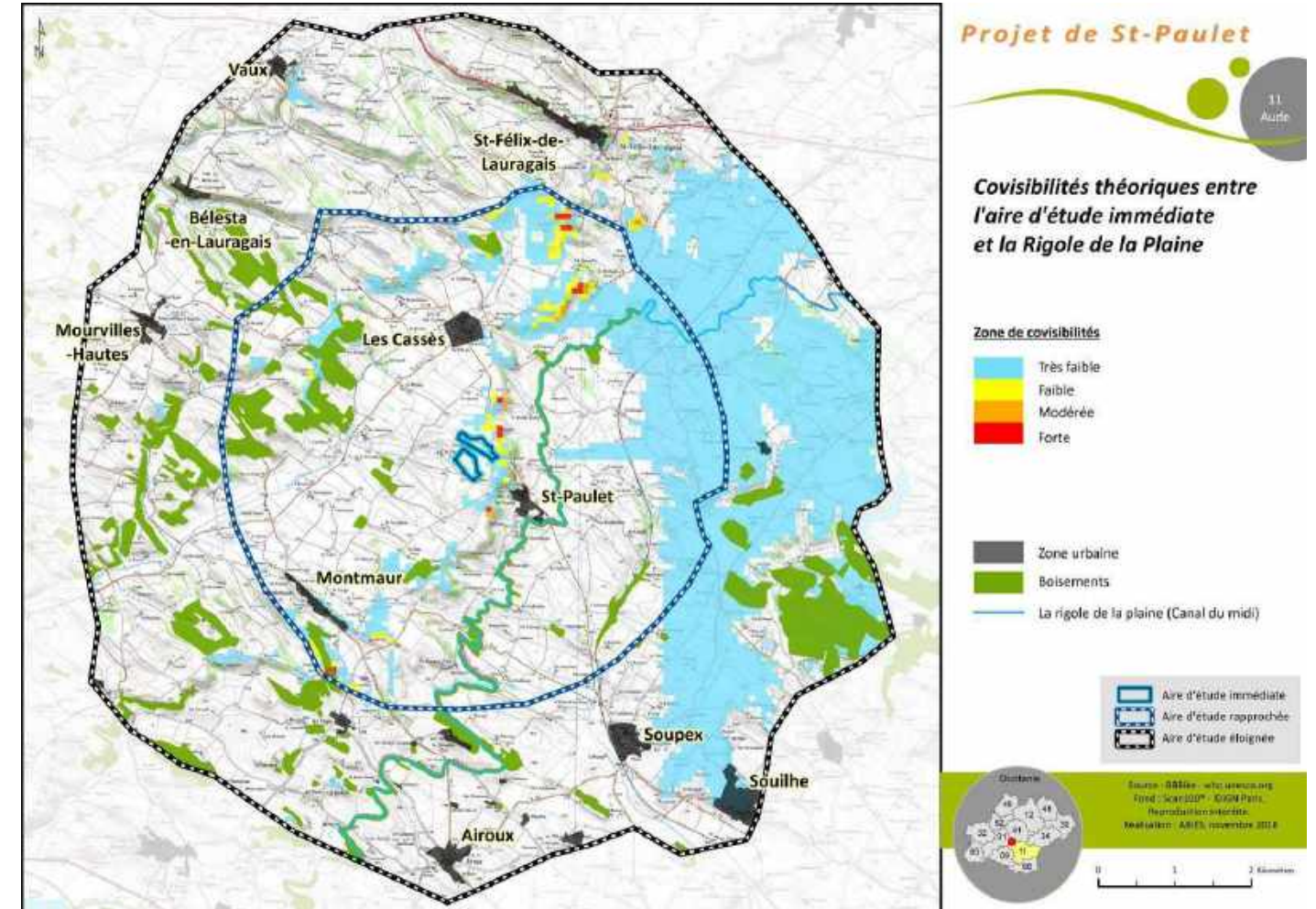


Carte 48 : Zone d'influence visuelle de l'aire d'étude immédiate

Covisibilités théoriques

Grâce aux données de l'aire d'influence paysagère de la Rigole de la Plaine et de la zone d'influence visuelle de l'aire d'étude immédiate, une carte de covisibilités théoriques peut être établie. 23 % du territoire présente une covisibilité possible. Cependant seulement 1% du territoire présente une visibilité plus que faible sur les deux éléments.

En effet, la topographie et la végétation réduisent fortement la visibilité des deux éléments au sein d'un même champ de vision.



Carte 49 : Covisibilités théoriques entre l'aire d'étude immédiate et la Rigole de la plaine.

La rigole de la Plaine, classée au patrimoine mondial de l'Unesco au titre du Canal de Midi, traverse l'ensemble de l'aire d'étude éloignée. Son tracé de 20 km s'inscrit au pied de la cuesta de Saint-Paul. L'aire d'étude immédiate se positionne sur le sommet de cette colline, légèrement en contrebas. Elle se situe au sein de la zone tampon, à 600 m du site au plus proche. Le calcul maximisant de zone de visibilité des deux éléments a permis d'établir une carte avec les zones de covisibilités. La topographie est le paramètre principal réduisant ces zones de visibilité communes. En effet le relief général de l'aire d'étude éloignée, la végétation, la trame bâtie constituent des masques visuels ne permettant pas d'établir de relations visuelles avec le site du projet. La sensibilité du bien inscrit au patrimoine de l'humanité à l'égard de l'aire d'étude immédiate est donc faible. L'aire d'étude immédiate ne portera pas atteinte à la Valeur Universelle Exceptionnelle du patrimoine mondial.

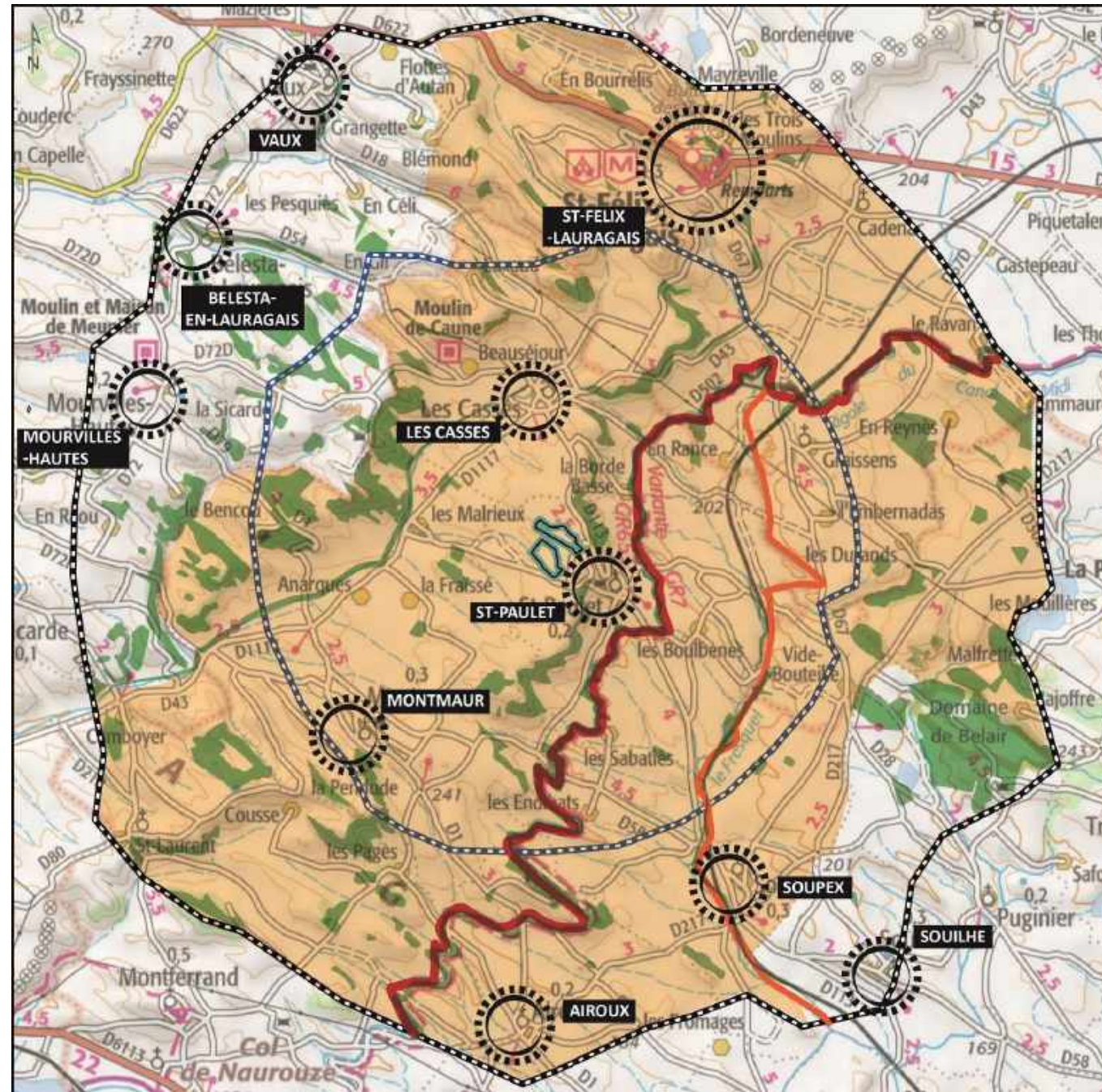
Cette analyse reste purement théorique et maximisante car la zone de visibilité du site du projet prend en compte l'ensemble du périmètre de l'aire d'étude immédiate. Une étude plus approfondie des incidences sera réalisée dans le chapitre « impacts » analysant les vues depuis la Rigole de la plaine suivant les axes de perception du projet photovoltaïque et les perceptions visuelles et ambiances en direction du patrimoine mondial. La sensibilité sera donc confirmée ou infirmée.

4.4.1.3.2 Reconnaissance « institutionnelle »

En lien avec les atlas des paysages de Midi-Pyrénées et du Languedoc-Roussillon et le SCOT Pays Lauragais (PADD), des enjeux paysagers (qui sont des enjeux généraux d'aménagement, non spécifiquement liés au photovoltaïque) de protection/préservation, de mise en valeur, etc... se dégagent :

- Développement et préservation en matière d'urbanisme :
 - Développer un habitat répondant aux besoins des différentes populations ;
 - Favoriser une urbanisation économe en espace et resserrée autour des centres-bourgs et villages ;
 - Préserver l'architecture locale ;
 - Valoriser le territoire par une maîtrise, une qualité et une durabilité de la construction des bâtiments.
- Aménagement et la gestion des lisières urbaines :
 - Préserver et créer des zones de contact entre les espaces urbains ou à vocation urbaine, et les espaces à vocation naturelle et agricole : bande plantée de bois, bosquets, vergers, voie plantée et accompagnée de circulations douces, jardins familiaux, etc ;
 - Intégrer la gestion de ces espaces de transition dans la maîtrise urbaine, architecturale et paysagère des opérations de constructions, jusqu'aux clôtures et aux plantations des fonds de parcelles.
- Renforcement et pérennisation des structures végétales arborées :
 - Conforter le rôle et la place de l'agriculture sur le territoire et lui donner une visibilité à long terme ;
 - Valoriser le patrimoine, le paysage et le cadre de vie, facteurs de richesse et d'identité du Lauragais ;
 - Préserver les bois, bosquets, haies, alignements, arbres isolés... ;
 - Maintenir et recenser le patrimoine historique et paysager ;
 - Optimiser les politiques publiques de plantations d'alignement le long des routes.
- Renforcement de l'attractivité de l'eau :
 - Préserver et mettre en valeur les abords des affluents du Canal du midi (ici le cours d'eau Le Fresquel) par la création de bandes enherbées de protection ou d'accompagnement, la gestion des berges et ripisylves, le renforcement de l'ombrage et des plantations, l'accessibilité, la mise en place de parcours pour les circulations douces, la mise en valeur des passages en villes/villages...
- Gestion du Canal du midi et valorisation de ses abords :
 - Gérer et entretenir les ouvrages d'art et les aménagements pour la circulation douce ;
 - Entretenir les berges et ripisylves ;
 - Préserver sa valeur patrimoniale naturelle d'exception ;
 - Préserver et reconquérir la relation entre le Canal du midi et le territoire traversé.

L'aire d'étude immédiate est concernée par les enjeux de la maîtrise de l'urbanisation du village de Saint-Paulet (notamment la lisière agro-urbaine), la préservation des structures végétales arborées (haies, ripisylves, arbres isolés...), la préservation de la relation entre la Rigole de la Plaine et le territoire traversé (zone tampon).



Carte 50 : Reconnaissance institutionnelle

Projet de St-Paulet

11 Aude

Reconnaissance institutionnelle

- DEVELOPPEMENT ET PRÉSERVATION EN MATIÈRE D'URBANISME
(Maîtriser et gérer le développement pavillonnaire et les constructions d'habitations isolées)
- ⊙ AMÉNAGEMENT ET GESTION DES LISIÈRES URBAINES
(Améliorer et créer des zones de contact entre les espaces urbains ou à vocation urbaine et les espaces à vocation naturelle ou agricole)
- RENFORCEMENT ET PÉRENNISATION DES STRUCTURES VÉGÉTALES ARBORÉES
(Gérer, créer et préserver les bois, bosquets, arbres isolés, haies, ripisylves, brise-vent, alignements)
- RENFORCER L'ATTRACTIVITÉ DE L'EAU
(Préserver et mettre en valeur les abords des affluents du canal du midi)
- GESTION DU CANAL DU MIDI ET VALORISATION DE SES ABORDS (ZONE TAMPON)
(Protéger le canal du midi comme patrimoine naturel d'exception et préserver/reconquérir sa relation avec le territoire traversé)

 Aire d'étude immédiate
 Aire d'étude rapprochée
 Aire d'étude éloignée

Source : Atlas des paysages (R1 et 11)
 Fond : Scan100® - ©IGN Paris.
 Reproduction interdite.
 Réalisation : ABIES, Janvier 2019

0 1 2 Kilomètres

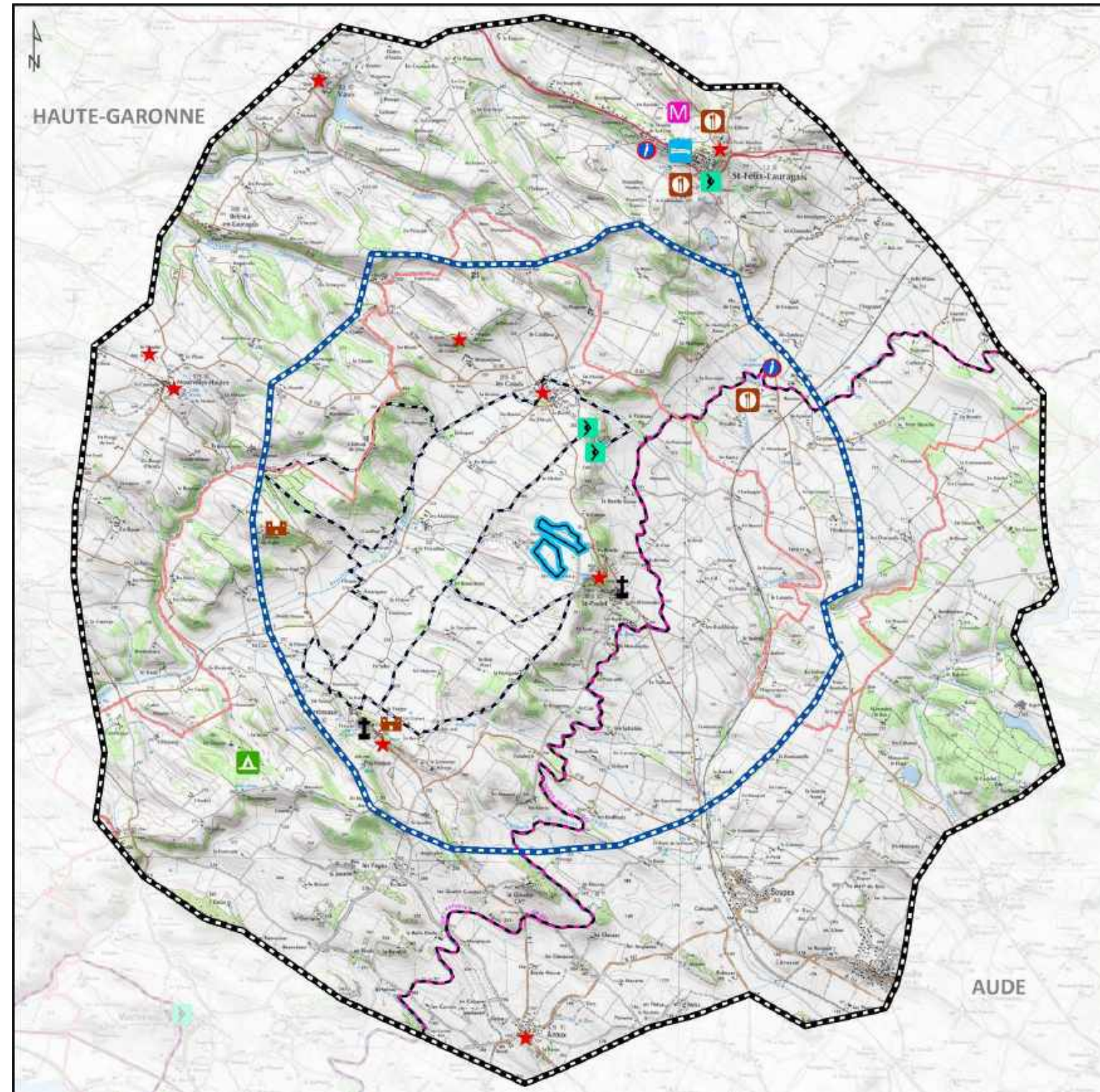
4.4.1.3.3 Le patrimoine touristique et culturel

Le principal point d'attrait touristique au sein de l'aire d'étude éloignée est le Canal du midi. En effet, la Rigole de la Plaine traverse l'ensemble de l'aire d'étude éloignée. Le GR 653 longe le tracé de ce cours d'eau, offrant au randonneur une ambiance paysagère typique et emblématique du Canal du midi. Sa reconnaissance internationale attire de nombreux touristes. Néanmoins, ce sentier reste tout d'abord un lieu de balade pour les habitants locaux.

Les autres éléments touristiques présents sur le territoire d'étude se rassemblent au niveau des bourgs. Ces villages de proue caractérisent le paysage et rassemblent les différents monuments historiques.

Le territoire d'étude offre également de nombreuses possibilités de circuits de randonnées locales, qui se regroupent majoritairement autour des villages. On retrouve notamment la boucle des cuestas qui relie Saint-Paulet, Montmaur et les Cassès.

Les éléments touristiques les plus proches de l'aire d'étude immédiate sont les circuits de randonnée : la boucle des cuestas, l'église et le monument historique de Saint-Paulet, le point de vue depuis le mémorial cathare (le Fort) et la Rigole de la Plaine. Le relief de la cuesta de Saint-Paulet et les coteaux végétalisés constituent des masques visuels. Seuls le sentier de randonnée et le point de vue depuis le Fort présentent des visibilitées potentielles sur l'aire d'étude immédiate et une possible covisibilité entre le site du projet et la Rigole de la plaine.



Projet de St-Paulet

11 Aude

Tourisme

Éléments touristiques

- ★ Monuments historiques
- M Musées
- ▲ Campings
- 🏰 Châteaux
- 🏨 Hôtels
- i Points d'informations
- ✠ Mémoriaux
- 🍽️ Restaurants
- 👁️ Points de vue

Randonnée

- GR 653 le long de la Rigole de la Plaine
- - - Boucle des cuestas

- Limite départementale
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée



Source : gr-infos.com, BBBike, IGN, Atlas des Patrimoines
Fond : Scan100® - ©IGN Paris.
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, Juillet 2018



Carte 51 : Eléments d'attractivité et touristiques du territoire d'étude

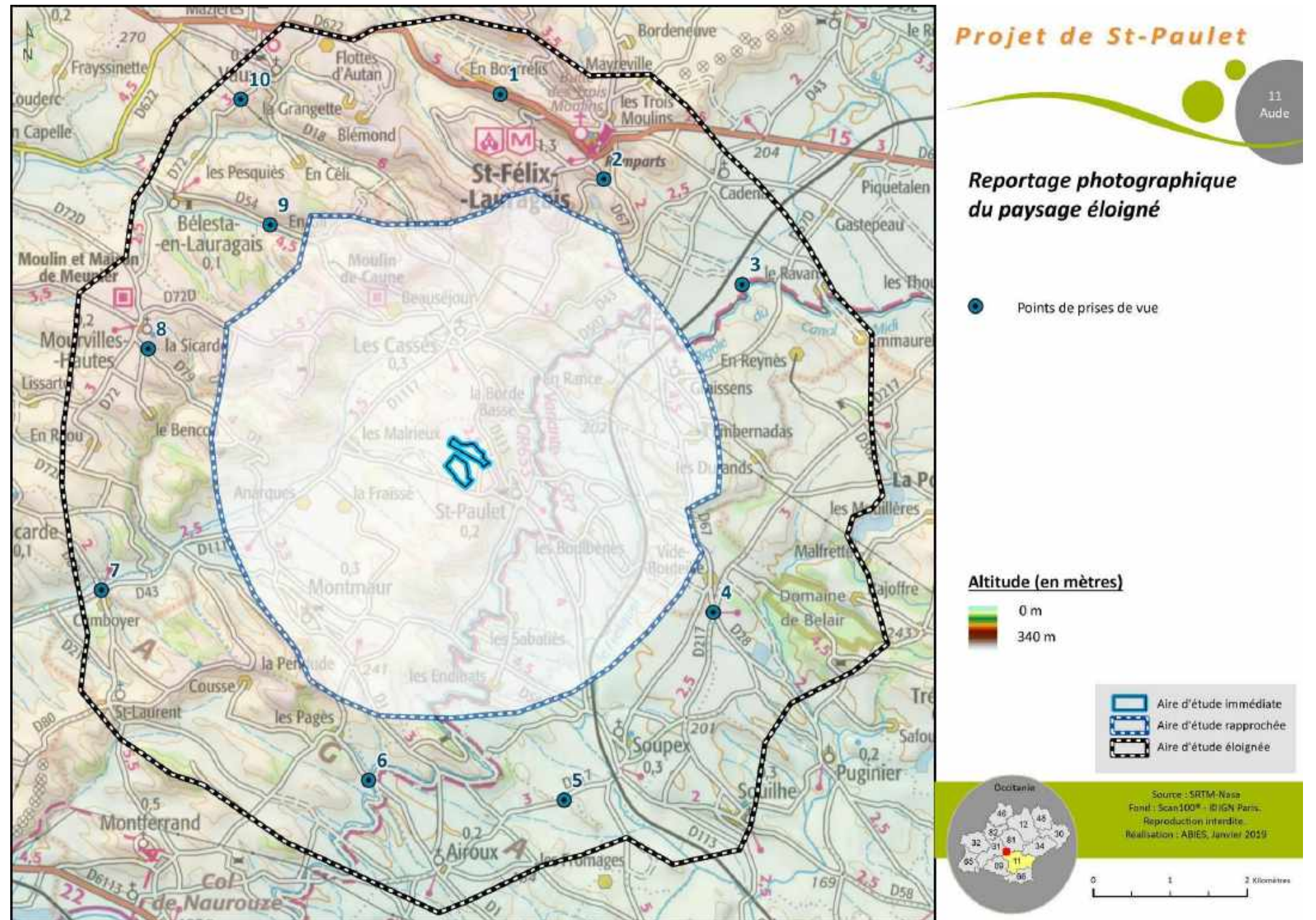
4.4.1.4 Reportage photographique

Afin de bien déterminer les enjeux visuels, la visite sur site a été l'occasion d'un reportage photographique dont les principales vues sont présentées ici. La campagne photographique a été réalisée en Août 2018, pendant la période végétative des plantations.

Alternance de collines et de plaine implique de nombreux points hauts aux vues dégagés. Néanmoins ce même relief, la végétation et la distance limitent l'identification du site de projet depuis l'aire d'étude éloignée.

La carte ci-contre répertorie les vues présentées.

Sur les photographies suivantes, la bande de couleur verte situe le site de projet et la bande de couleur orange montre la zone de projet quand celle-ci est visible, ou partiellement visible.



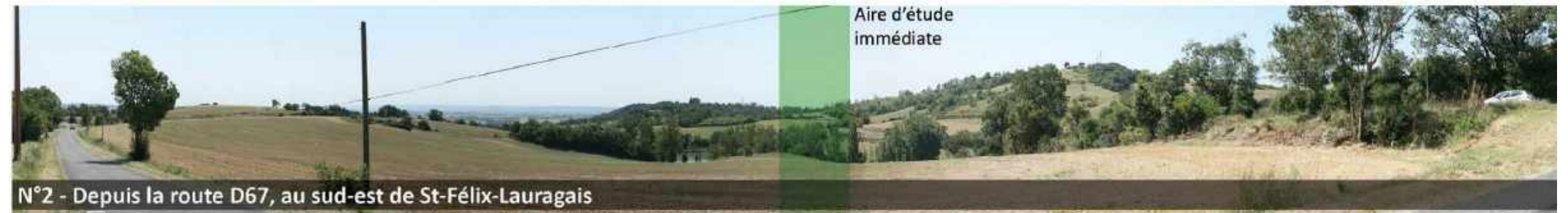
Carte 52 : Reportage photos de l'aire d'étude éloignée

Illustration N° 1

La route principale de l'aire d'étude éloignée est la D 622 qui permet de relier la route D2 à Revel en passant par le bourg de Saint-Félix Lauragais. Elle s'installe sur le sommet d'une des collines. La végétation qui borde de part et d'autre cet axe routier agit comme un masque visuel supplémentaire au relief ondoyant ne permettant pas de visibilité avec l'aire d'étude immédiate.

**Illustration N° 2**

Au sud-est de Saint-Félix-Lauragais, la route D 67 amène au bourg de Soupex. En descendant de la cuesta de Saint-Félix, les parcelles agricoles environnantes permettent une large ouverture visuelle. Les collines de Saint-Paulet et la végétation des coteaux bloquent toutes relations possibles avec l'aire d'étude immédiate.

**Illustration N° 3**

Le tracé du GR 653 ou celui de la variante du GR 7 longe la Rigole de la plaine à l'est du territoire d'étude. La ripisylve de ce cours d'eau apporte une ambiance ombragée et intimiste au sentier. Peu de vues lointaines sont possibles. Au niveau du pont vieux de Caihavel (monument historique), une vue s'ouvre sur les parcelles agricoles de la plaine et sur les collines de Saint-Paulet en arrière-plan. L'aire d'étude immédiate n'est pas perceptible due à la topographie, la distance et la végétation des coteaux.

**Illustrations N° 4 et 5**

Les routes D 217, D 67 et D 28 sillonnent la plaine. Leurs abords sont dégagés et entraînent une ouverture visuelle sur les parcelles agricoles et sur les collines de Saint-Paulet et Saint-Félix en arrière-plan. La situation en contre-bas de la plaine et l'éloignement ne permettent aucune visibilité avec l'aire d'étude immédiate. De plus, le rythme des cultures en fonction des saisons peut constituer un obstacle visuel supplémentaire.



Illustration N° 6

Au sud-ouest de l'aire d'étude éloignée, plusieurs routes traversent la Rigole de la plaine. Leur tracé engendre de brèves ouvertures visuelles sur les environs depuis le GR 653 qui suit le cours d'eau. Le vallonnement de la topographie et la végétation agissent comme des obstacles visuels. Une vue en direction de l'aire d'étude immédiate n'est pas envisageable.



Illustration N° 7

Les routes D 1117, D 43, D 80 parcourent les collines à l'ouest de l'aire d'étude éloignée. Ce paysage de collines et la végétation qui l'accompagne n'induisent aucune visibilité de l'aire d'étude immédiate.

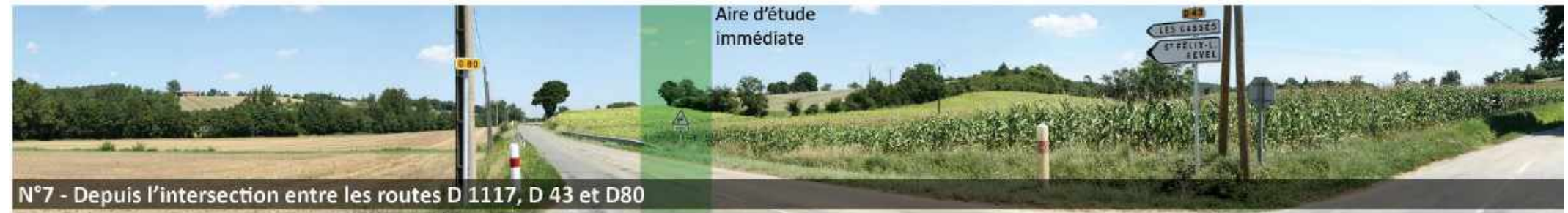


Illustration N° 8

Le bourg de Mourvilles-Hautes se situe sur un des sommets de collines. Cette position et les parcelles agricoles qui bordent le village engendrent des vues lointaines sur ce paysage collinaire et en direction du site de projet. Néanmoins la topographie et l'éloignement ne permettent aucune visibilité de l'aire d'étude immédiate.

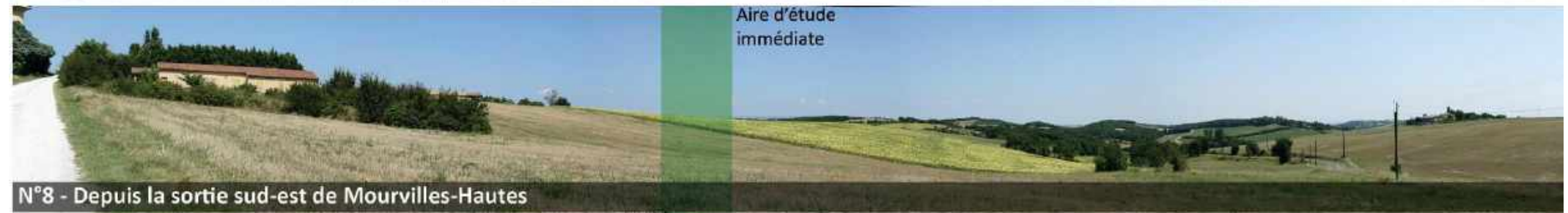


Illustration N° 9

La route D 54 qui permet de relier Bélesta-en-Lauragais à Les Cassès se situe en fond de vallée. La végétation et le relief ne permettent pas de vues lointaines en direction de l'aire d'étude immédiate.



Illustration N° 10

A la sortie sud-ouest du village de Vaux, le long de la route D 72 qui amène à Bélesta-en-Lauragais, les abords dégagés permettent une ouverture visuelle sur le paysage agricole et collinaire. Néanmoins, l'aire d'étude immédiate n'est pas perceptible.



Au niveau de l'aire d'étude éloignée, la topographie est le paramètre principal limitant la visibilité de l'aire d'étude immédiate. En effet, le paysage vallonné à l'ouest et la plaine en contrebas à l'est, associés à la distance, au couvert végétal et à la trame bâti ne permettent pas d'identifier l'aire d'étude immédiate malgré un paysage relativement ouvert.

4.4.1.5 Conclusion sur le paysage éloigné

Synthèse du paysage éloigné

Cette synthèse reprend l'ensemble des conclusions partielles précédentes.

L'aire d'étude éloignée se caractérise par un **gradient topographique** suivant un axe sud-est / nord-ouest.

- Au sud-est du territoire d'étude, une large dépression sépare les collines lauragaises de la Montagne Noire. Le relief de cette vaste plaine varie autour de 200 m NGF. L'horizontalité couplée à l'occupation agricole du sol entraîne de vastes ouvertures visuelles. Les contreforts boisés de la Montagne Noire à l'est et les collines à l'ouest forment une limite de perception nette et un arrière-plan de grande qualité de cet ensemble paysager.
- La plaine est épaulée au nord-ouest par un relief de cuestas où dominent les villages perchés. Ces collines aux pentes dissymétriques, abruptes et douces, structurent le paysage. Les altitudes varient autour de 300 m NGF sur le sommet des cuestas.

L'aire d'étude immédiate du projet photovoltaïque du Caussanel se localise sur le revers de la cuesta de Saint-Paulet, sur un terrain accidenté compris entre 260 et 280 m d'altitude.

L'aire d'étude éloignée se caractérise par une **occupation du sol** majoritairement composée de territoires agricoles (96 %). Majoritairement occupée par de vastes parcelles agricoles céréalières, elle possède un paysage ouvert favorisant les vues lointaines. Néanmoins, tous les éléments verticaux comme la végétation (maillage bocager très lâche, ripisylve, bosquets, bois...) et le bâti forment des obstacles visuels. L'aire d'étude immédiate s'inscrit sur d'anciennes carrières aux terrains accidentés.

L'aire d'étude éloignée se situe majoritairement au sein de l'**unité paysagère des plaines et collines du Pays Lauragais**. Le paysage se caractérise par un territoire rural ouvert caractérisé au nord-ouest par les reliefs formés par les cuestas de Saint-Paulet et de Saint-Félix. Les silhouettes des villages perchés sur ces hauteurs sont les éléments de repère et identifiants de ce paysage. Les formations végétales telles que les allées d'accès aux domaines, les routes de crêtes et la ripisylve de la Rigole de la Plaine, les cimetières agrémentés de cyprès ponctuent ce paysage ouvert et épuré.

La **trame viaire** principale comprend une seule route principale (la D 622) et un maillage de routes secondaires suivant un profil 1x1 voie et irriguant l'ensemble du territoire d'étude (la D1117, la D 217, la D 58, la D 1, la D 18, la D 72, la D 67 ...). Depuis ce réseau routier, l'aire d'étude immédiate est peu perceptible. Les possibles visibilitées se localisent au niveau des coteaux des collines de Saint-Félix (D1, D72d, D72f, D 29) et depuis la route D 113 qui jouxte le site du projet.

La **trame urbanisée** principale du territoire d'étude se compose de dix communes principales : Saint-Paulet, Les Cassès, Montmaur, Soupex, Saint-Félix-Lauragais, Mourvilles-Hautes, Bélesta-en-Lauragais, Airoux, Souilhe et Vaux. En termes de poids démographique, Saint-Félix-Lauragais présente une population au minimum 2 fois plus élevée que pour l'ensemble des autres villages, avec plus de 1 300 habitants. Montmaur reste le deuxième pôle urbain de l'aire d'étude avec une population de plus de 500 habitants. La topographie et la végétation sont les deux facteurs limitant fortement les possibles visibilitées sur l'aire d'étude immédiate, depuis cette trame urbanisée. Il existe cependant une covisibilité entre le village Les Cassès et le site du projet depuis la route D113, une visibilité partielle depuis le centre-bourg de Montmaur et une visibilité directe depuis la lisière bâtie ouest de Saint-Paulet.

D'un **point de vue patrimonial**, on recense au total 18 monuments historiques au sein de l'aire d'étude éloignée dont 9 pour la ville de Saint-Félix-de-Lauragais, 2 pour chaque commune de Les Cassès, Montmaur, Mourvilles-Hautes et 1 pour chaque commune d'Airoux, Saint-Paulet et Vaux. Au total, ce sont 5 monuments situés dans l'aire d'étude rapprochée et 13 dans l'aire d'étude éloignée.

- Le monument historique le plus proche se situe sur la commune de Saint-Paulet à moins de 500 m de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de la croix discoïdale de Saint-Paulet. L'incapacité de trouver la croix ne nous permet pas de qualifier la visibilité.

- Les deuxième et troisième monuments les plus proches sont l'église et le moulin de Caune de la commune Les Cassès. Aucune visibilité de l'aire d'étude immédiate n'est possible depuis ces monuments. Cependant depuis la route D 113, au nord-ouest du village, une légère covisibilité est possible entre l'église et le site du projet. Depuis la route d'accès au moulin de Caune, une visibilité est possible avec le site du projet, réduite de manière significative par la distance.
- Depuis le village de Montmaur, les deux monuments historiques (église et château) s'organisent autour de la rue principale. Une visibilité partielle avec l'aire d'étude immédiate est possible depuis le périmètre de protection.

L'aire d'étude éloignée recense sept sites protégés au sein de son périmètre. Le site le plus proche de l'aire d'étude immédiate est l'ensemble formé par la Rigole de la plaine et la rivière le Laudot, situé au plus près à 530 m.

Elle possède au sein de son périmètre d'étude une séquence du Canal du midi, inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco. Ce tronçon s'articule autour de la Rigole de la plaine qui permet d'alimenter le Canal du midi en eau au niveau du seuil de Naurouze, soit le bief de partage du canal. Elle traverse sur plus de 38 km environ un paysage rural ouvert caractérisé par les reliefs formés par les cuestas de Saint-Paulet et Saint-Félix-Lauragais. Une voie verte (GR 653) a été aménagée le long de ce cours d'eau. La Rigole de la plaine se caractérise par un parcours très sinueux, repérable grâce aux arbres qui la bordent. Ce rideau végétal permet d'identifier le canal depuis le territoire. La Rigole de la plaine s'inscrit au pied du coteau de la cuesta de Saint-Paulet. L'aire d'étude immédiate se positionne sur le revers de cette colline, légèrement en contrebas. Elle se situe au sein de la zone tampon du fait de leur proximité, soit 600 m au plus proche. Le relief ainsi que les boisements et les éléments bâtis réduisent fortement les visibilitées et covisibilitées potentielles. L'aire d'étude immédiate ne portera ainsi pas atteinte à la Valeur Universelle Exceptionnelle du patrimoine mondial.

En termes de **reconnaissance « institutionnelle »**, les enjeux paysagers et patrimoniaux de l'aire d'étude immédiate sont la maîtrise de l'urbanisation du village de Saint-Paulet (notamment la lisière agro-urbaine), la préservation des structures végétales arborées (haies, ripisylves, arbres isolés...), la préservation de la relation entre la Rigole de la Plaine et le territoire traversé (zone tampon).

Les **éléments touristiques** les plus proches de l'aire d'étude immédiate sont le circuit de randonnée : la boucle des cuestas, l'église et le monument historique de Saint-Paulet, le point de vue depuis le mémorial cathare (le Fort) et la Rigole de la Plaine. Seuls le sentier de randonnée et le point de vue depuis le Fort présentent des visibilitées potentielles sur l'aire d'étude immédiate et une possible covisibilité entre le site de projet et la rigole de la plaine.

Au niveau de l'aire d'étude éloignée, la topographie est le paramètre principal limitant la visibilité de l'aire d'étude immédiate. En effet, le paysage vallonné à l'ouest et la plaine en contre-bas à l'est, associés à la distance, au couvert végétal et à la trame bâtie ne permettent pas d'identifier l'aire d'étude immédiate malgré un paysage relativement ouvert.

4.4.2 Paysage rapproché

4.4.2.1 Organisation et structures paysagères

Le parcours du paysage rapproché précise les descriptions données dans la partie sur les unités paysagères.

Le bloc-diagramme ci-contre, ainsi que le reportage photographique en pages suivantes, mettent en évidence les principales caractéristiques du paysage rapproché.

- L'organisation topographique du secteur est caractérisée par un gradient topographique du sud-est au nord-ouest. La plaine agricole relativement plane au sud-est s'adosse au relief des cuestas au nord-ouest. Les deux cuestas de Saint-Paulet et Saint-Félix se succèdent. Le réseau hydrographique confère au territoire un microrelief. Ils suivent le même axe que celui des collines. La topographie constitue le principal facteur limitant les visibilitées sur l'aire d'étude immédiate.
- L'aire d'étude rapprochée est occupée à plus de 98 % par des territoires agricoles. Majoritairement occupée par de vastes parcelles agricoles céréalières, elle possède un paysage ouvert favorisant les vues lointaines. Quelques éléments verticaux comme le maillage bocager très lâche, les ripisylves, les bosquets, les écrins de verdure autour des fermes isolées, les bois occupant les coteaux et le bâti forment des obstacles visuels limitant fortement les risques de visibilité avec l'aire d'étude immédiate.
- L'habitat se constitue majoritairement des villes de Saint-Paulet, Montmaur et Les Cassès. Ces trois bourgs se localisent à trois endroits différents de la cuesta de Saint-Paulet. Le village de Montmaur se situe sur une butte, Les Cassès sur le revers et au pied de la colline de Saint-Félix et Saint-Paulet se localise sur le front de la cuesta.
- Les routes sillonnent l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. Ce maillage de voies secondaires suit un profil routier 1x1 voie. Il présente des séquences ouvertes sur le paysage environnant. Cependant, la distance, la vitesse de circulation et la charge végétale limitent cette sensibilité. Les routes D1, D 72d et D 291 peuvent présenter une vue sur l'aire d'étude immédiate au niveau du front de la cuesta de Saint-Félix. La route D 113 borde au nord-ouest l'aire d'étude immédiate.
- Les activités touristiques s'orientent principalement vers la Rigole de la Plaine qui longe la cuesta de Saint-Paulet à l'est et les différents itinéraires de randonnée (GR 653, boucles des Cuestas). De plus, le mémorial cathare de la commune Les Cassès offre un belvédère sur le paysage environnant.
- Le patrimoine protégé composé de 5 monuments historiques se concentre au centre des villages de l'aire d'étude rapprochée. La croix discoïdale de Saint-Paulet se situe à moins de 500 m de l'aire d'étude immédiate. L'incapacité de trouver la croix, du fait de sa disparition, ne nous permet pas de qualifier la visibilité. L'église de la commune Les Cassès possède une légère covisibilité depuis la route D 113. Le moulin de Caune des Cassès entretient une visibilité

potentielle avec le site du projet depuis la route d'accès. Les deux monuments historiques (église et château) du bourg de Montmaur entretiennent une visibilité partielle avec l'aire d'étude immédiate depuis le périmètre de protection. La Plaine de la rigole, classée au patrimoine Unesco au titre du Canal du midi, traverse à l'est l'aire d'étude rapprochée. La ripisylve qui longe le Canal et la topographie ne permettent pas de visibilitées directes avec l'aire d'étude immédiate.

- Les principaux risques de visibilité restent principalement aux abords immédiats de l'aire d'étude immédiate car la topographie ondoyante rapproche les vues. Cette dernière s'inscrit dans un système agricole, sur une ancienne carrière accidentée. Les quelques abords boisés du site limitent sa visibilité au loin. Néanmoins les habitations de la lisière ouest du village de Saint-Paulet sont potentiellement impactées.

L'aire d'étude immédiate du projet photovoltaïque du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet, se positionne sur une ancienne carrière à la topographie accidentée. Elle est encadrée par des haies et des bosquets limitant sa visibilité sur sa lisière sud. Le microrelief et le caractère découpé de l'occupation du sol favorisent des vues réduites et rasantes. Malgré une certaine charge végétale au sud, les abords immédiats, principalement les abords est et nord du site, présentent une potentielle sensibilité au regard du projet.

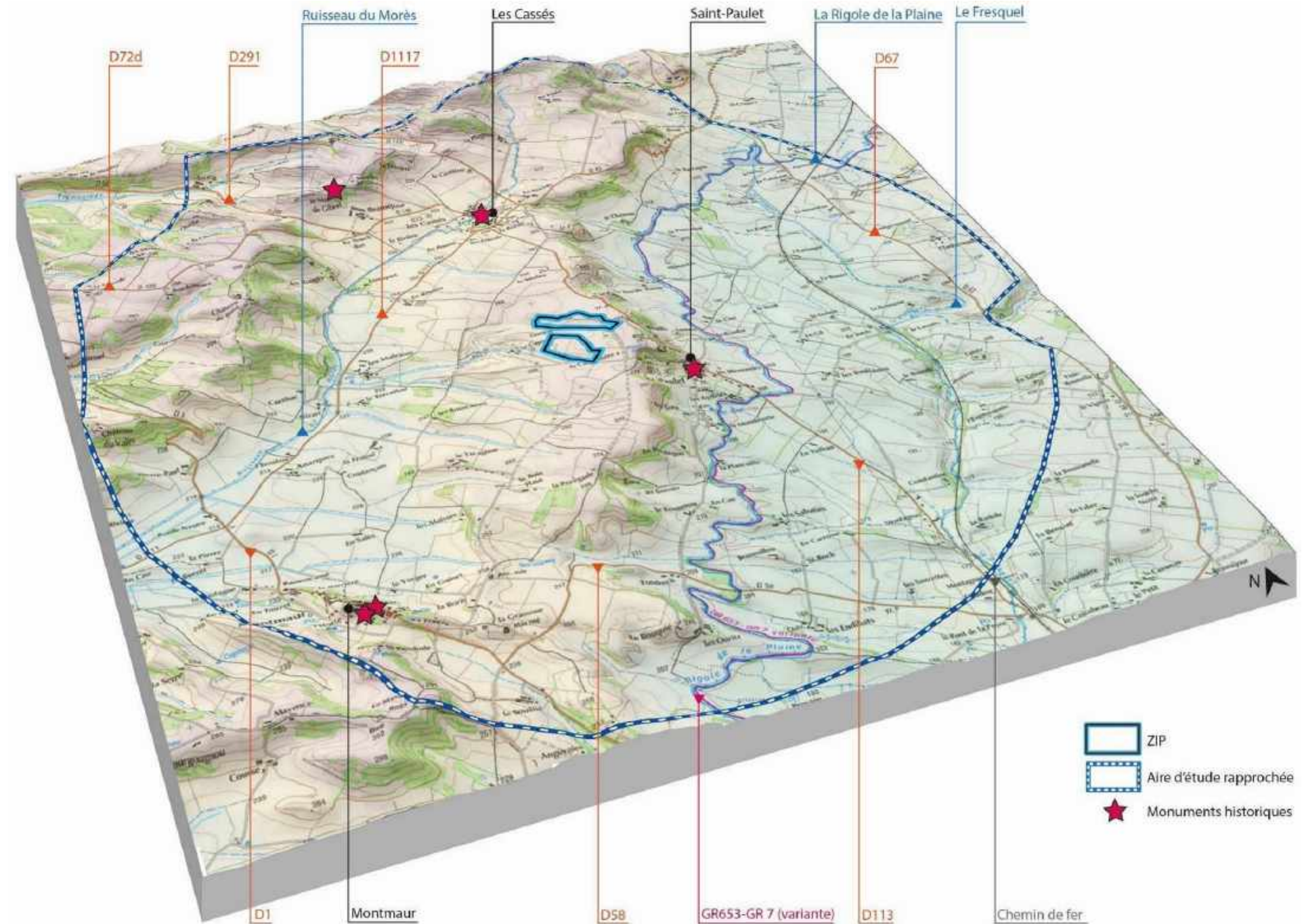


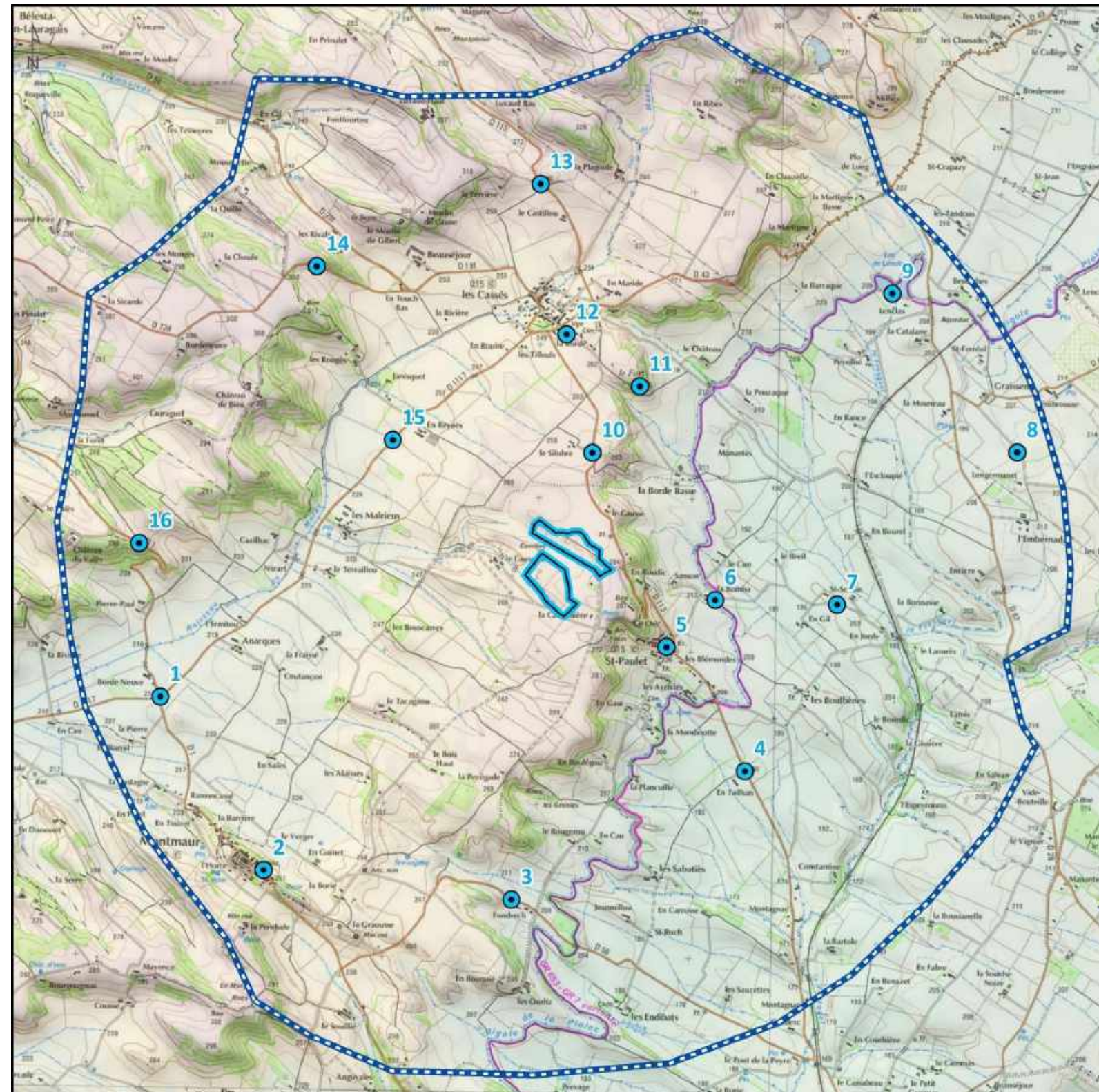
Figure 21 : Bloc-diagramme de l'aire d'étude rapprochée

4.4.2.2 Reportage photographique du paysage rapproché

Sur les photographies suivantes, la bande de couleur orange montre la zone de projet quand celle-ci est visible même partiellement. La bande de couleur verte indique la localisation de la zone de projet lorsqu'elle n'est pas visible.

La campagne photographique a été menée en période estivale, au mois d'août 2018.

La carte ci-contre permet de localiser et répertorier les différentes prises de vues proposées.



Carte 53 : Reportage photos de l'aire d'étude rapprochée

Projet de St-Paulet

Reportage photographique du paysage rapproché

Points de prises de vue

Altitude (en mètres)



- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée



Source : SRTM-Nasa
Fond : Scan25® - ©IGN Paris.
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, Janvier 2019



Illustration N° 1

Depuis la route D 1117, au niveau de l'intersection avec la route D1, les abords dégagés permettent une ouverture visuelle sur les parcelles agricoles du revers de la cuesta de Saint-Paulet. La topographie onduyante et les structures végétales ponctuant l'horizon ne permettent pas de libérer la vue sur l'aire d'étude immédiate



Illustration N° 2

Depuis le centre du bourg de Montmaur, au niveau du parking, des percées visuelles au travers la végétation permettent d'établir une relation visuelle avec le site du projet. Néanmoins, la distance et la végétation limitent fortement cette visibilité.



Illustration N° 3

La route D 58 se situe dans le creux des ondulations de la cuesta de Saint-Paulet. La topographie rapproche les vues et ne permet pas de vues lointaines sur l'aire d'étude immédiate. Aucune covisibilité avec la Rigole de la Plaine n'est donc envisagée.

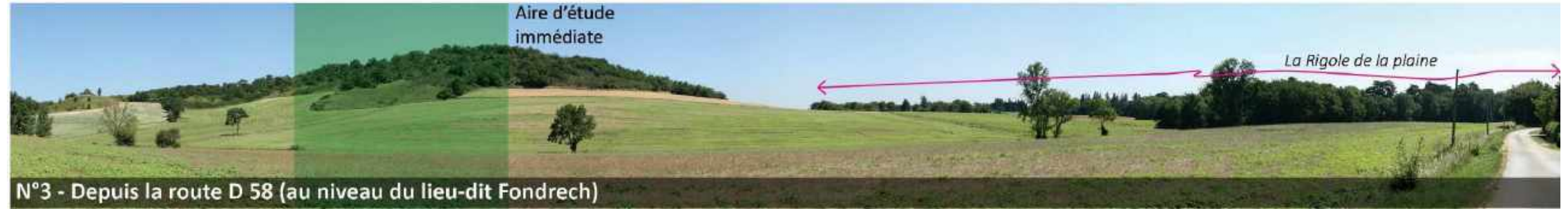


Illustration N° 4

Au niveau de l'entrée sud-est de Saint-Paulet, les parcelles agricoles permettent une ouverture visuelle sur la cuesta de Saint-Paulet et le château. Située en contre-bas au sein de la plaine, la route ne présente aucune visibilité avec le site du projet.



Illustration N° 5

Le tissu urbain dense du village de Saint-Paulet, son inscription sur le front de la cuesta et son orientation vers la plaine sont des facteurs ne permettant pas d'établir une relation visuelle avec le projet du Caussanel.



Illustration N° 6

La Rigole de la plaine traverse le hameau La Bomba, au nord-est de Saint-Paulet. Au niveau du GR 653 qui borde le cours d'eau, la ripisylve constitue un obstacle visuel ne laissant que quelques trouées visuelles ponctuelles. La vue s'ouvre sur les parcelles agricoles adjacentes jusqu'à la cuesta de Saint-Paulet en arrière-plan. Aucune vue sur le site de projet du Caussanel n'est possible.



N°6 - Depuis le GR 653, au nord-est de St-Paulet (lieu-dit La Bomba)

Illustrations N° 7 et 8

Depuis les routes secondaires qui sillonnent la plaine, les abords dégagés ouvrent la vue sur les parcelles agricoles. La ripisylve de la Rigole de la plaine habille le second plan, avec la cuesta de Saint-Paulet. La topographie empêche toutes visibilité et covisibilités avec l'aire d'étude immédiate.



N°7 - Depuis la route d'accès nord-est de St-Paulet, au niveau du lieu-dit St-Sernin



N°8 - Depuis la route entre les lieux-dit Lengermanet et Graissens

Illustration N° 9

Depuis le lac de Lenclas, le long de la Rigole de la Plaine, au travers la végétation qui entoure ce plan d'eau, les collines de Saint-Paulet sont perceptibles en arrière-plan. Néanmoins, la distance, la topographie et la végétation agissent comme des masques visuels ne permettant de visibilité sur le site du projet.



N°9 - Depuis le lac de Lenclas (le long de la Plaine de la Rigole)

Illustration N° 10

Le long de la route D 113 qui relie le village des Cassès à Saint-Paulet, quelques maisons isolées ponctuent l'itinéraire. Ces habitations sont généralement enveloppées d'un écran de verdure ne permettant de relation visuelle avec le site du projet. Néanmoins depuis les chemins d'accès ou la route D 113, les parcelles agricoles qui les bordent permettent des vues lointaines. L'aire d'étude immédiate est visible, masquée en partie par le microrelief.



N°10 - Depuis le lieu-dit Le Silobre

Illustration N° 11

Le mémorial Cathare du village Les Cassès se situe sur le sommet de la cuesta de Saint-Paulet, au niveau du lieu-dit Le Fort. Ce site offre un vaste panorama sur la plaine, la Rigole de la Plaine et les collines. La distance, la microtopographie de la cuesta et la végétation des coteaux abrupts ne permettent aucune visibilité et covisibilité avec le site du projet.



Illustration N° 12

Depuis la sortie sud-est du bourg Les Cassès, les parcelles agricoles environnantes induisent de grandes ouvertures visuelles. L'horizontalité du revers de la cuesta induit que tout élément vertical constitue un obstacle visuel. Ainsi, le site du projet n'est pas perceptible, masqué par la distance et la végétation qui dynamise ce paysage agricole.



Illustration n° 13

Depuis l'entrée nord-ouest du village Les Cassès, la position de la route D 113 légèrement en contre haut, au niveau de la cuesta de Saint-Félix et les abords dégagés permettent une ouverture visuelle sur le village et les environs. Une covisibilité entre le village et son église (classé monument historique) et l'aire d'étude immédiate est possible. Elle reste cependant réduite par la complexité du paysage et la distance.



Illustration N° 14

Lorsque la route D 72d aborde le coteau de la cuesta de Saint-Félix, la position en contre-haut et les parcelles agricoles induisent une ouverture visuelle sur l'ensemble du revers agricole de Saint-Paulet. Le site du projet est donc perceptible. Néanmoins, la distance et la végétation réduisent fortement sa visibilité.

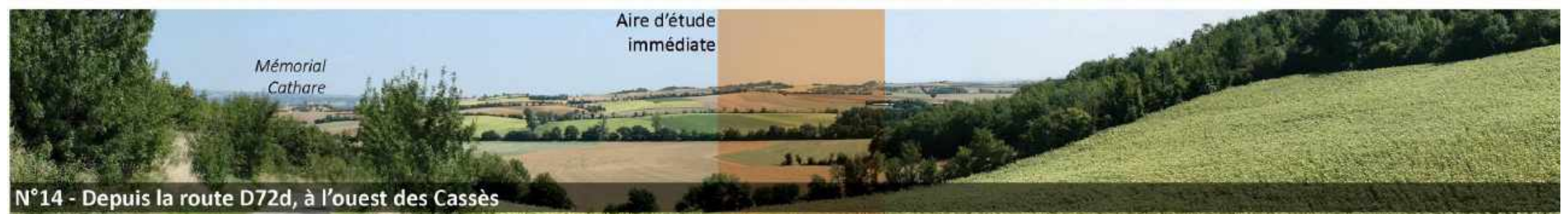


Illustration N° 15

Depuis la route D 1117, les abords dégagés permettent une ouverture visuelle sur les parcelles agricoles environnantes. Néanmoins, le microrelief rapproche les vues. Cette topographie ondoiyante et la végétation bloquent toute visibilité du site du projet. De plus, la vitesse de circulation, la vision dynamique latérale et le rythme des cultures sont des masques visuels supplémentaires.



Illustration N° 16

La route D 1 permet de relier le village d'Airoux à Mourvilles-Hautes en passant par Montmaur. Au niveau du front de cuesta de Saint-Félix, l'ouverture visuelle induite par les abords dégagés de la route permet d'établir une relation visuelle avec le site du projet au second plan. La vue se prolonge jusqu'aux contreforts de la Montagne noire en arrière-plan. La visibilité de l'aire d'étude immédiate reste néanmoins limitée par la distance, la complexité du paysage et la végétation ponctuelle.



Au sein de l'aire d'étude rapprochée, les visibilités sur le site du projet restent fortement limitées par la topographie générale, le microrelief des cuestas et les structures végétales ponctuelles. Les visibilités potentielles sont :

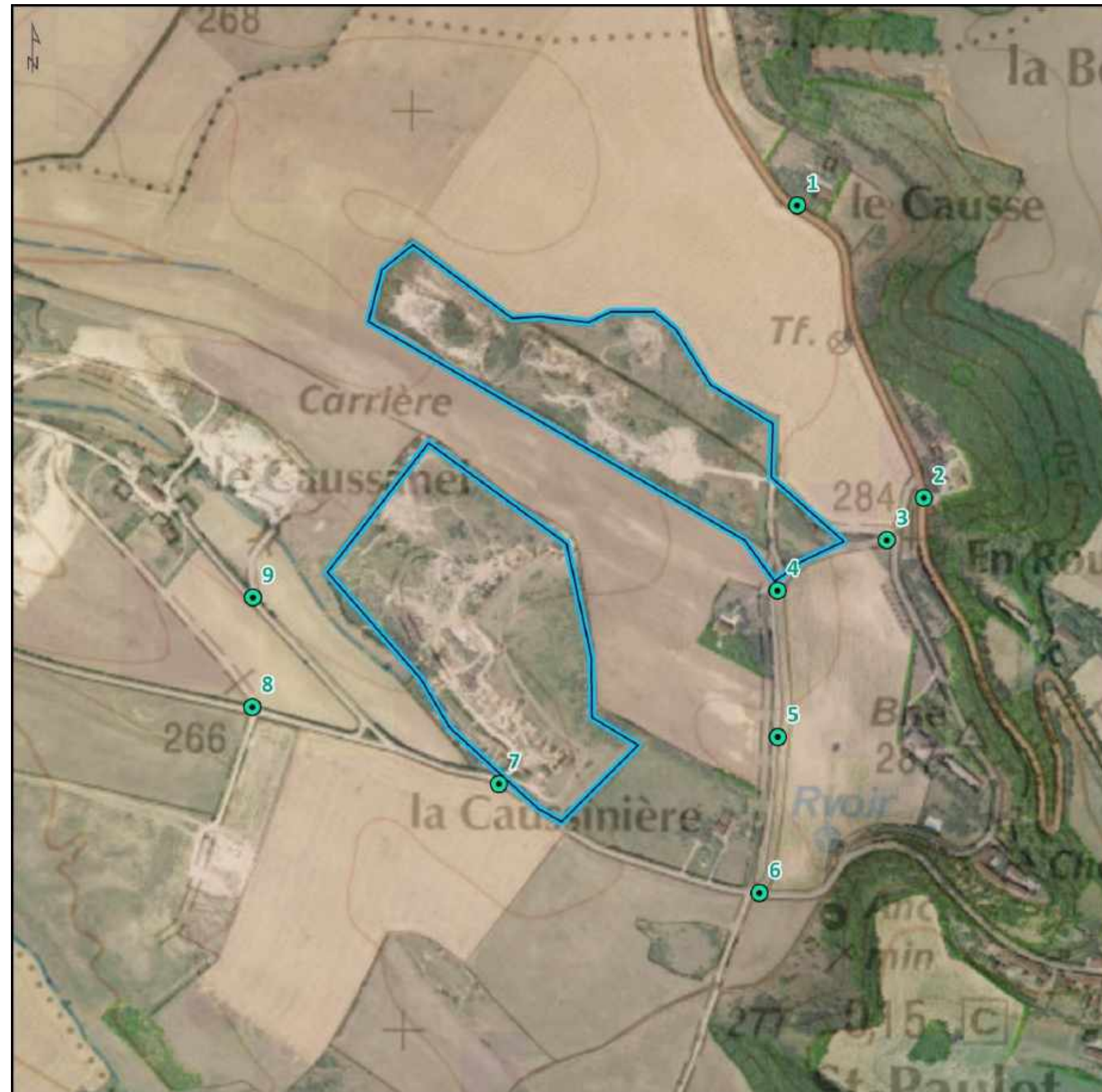
- depuis le centre-bourg de Montmaur ;
- depuis la lisère nord-ouest de village Les Cassès ;
- depuis les routes D 1 et D 72d au niveau du front de cuesta ;
- depuis la route D 113 entre Les Cassès et Saint-Paulet.

4.4.2.3 Reportage photographique du paysage immédiat

Sur les photographies suivantes, la bande de couleur orange montre la zone de projet quand celle-ci est visible, même partiellement. La bande de couleur verte indique la localisation de la zone de projet lorsqu'elle n'est pas visible.

La campagne photographique a été effectuée au mois d'août 2018.

La carte ci-contre permet de localiser et répertorier les différentes prises de vues proposées aux abords immédiats du site.



Projet de St-Paulot

11
Aude

Reportage photographique du paysage immédiat

Points de prises de vue

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée



Fond : Scan25 et ORTHO* - ©IGN Paris.
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, Janvier 2019.

0 100 200 Mètres

Carte 54 : Reportage photos de l'aire d'étude immédiate

Illustrations N° 1 et 2

Depuis la route D 113, quelques maisons isolées ponctuent le tracé. Ces habitations sont entourées d'un écran de verdure limitant la vue. Cependant depuis leur entrée et l'axe routier, les parcelles agricoles adjacentes permettent une ouverture visuelle sur le site du projet. La microtopographie et la végétation masquent en partie l'aire d'étude immédiate. De plus, le rythme des cultures et la vitesse de circulation constituent des masques visuels temporaires supplémentaires.



N°1 - Depuis la route D 113, au niveau du lieu-dit Le Causse



N°2 - Depuis la route D 113, au niveau du lieu-dit En Roudic



N°3 - Depuis la route d'accès à la partie nord de l'aire d'étude immédiate



N°4 - Depuis l'entrée de la maison comprise entre les deux sites de l'aire d'étude immédiate



N°5 - Depuis la route située entre les deux sites de l'aire d'étude immédiate

Illustrations N° 3, 4 et 5

Au niveau de la lisière est de l'aire d'étude immédiate, les parcelles agricoles qui entourent la route d'accès permettent d'établir des vues directes avec le site du projet. Néanmoins les structures végétales présentes et le microrelief filtrent et réduisent fortement cette visibilité. La visibilité est la plus importante depuis la maison comprise entre les deux sites d'implantation.

Illustration N°6

La végétation qui entoure la maison isolée du lieu-dit La Caussinière forme un masque visuel avec le microrelief. Aucune vue sur le site de projet n'est possible.



N°6 - Depuis le chemin Le Caussanel, au niveau du lieu-dit La Caussinière

Illustrations N°7, 8 et 9

Le chemin Le Caussanel longe la lisière sud de l'aire d'étude immédiate. La proximité induit des vues directes sur le site du projet. Néanmoins, elles sont largement réduites par la haie arborée qui borde la route. Il s'agit donc d'une visibilité partielle.



N°7 - Depuis le chemin Le Caussanel, au niveau de l'entrée de la partie sud de l'aire d'étude immédiate



N°8 - Depuis le chemin Le Caussanel, au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate



N°9 - Depuis le sud-ouest de l'aire d'étude immédiate, au niveau de la carrière

Aux abords de l'aire d'étude immédiate, les vues sont relativement ouvertes dues aux parcelles agricoles environnantes. Néanmoins, le site du projet n'est que partiellement visible. La microtopographie, les haies bordant les routes, la végétation aux abords des habitations constituent des masques visuels engendrant une visibilité partielle de l'aire d'étude immédiate.

4.4.2.4 Conclusion sur le paysage rapproché

Synthèse sur le paysage rapproché et immédiat

Cette synthèse reprend l'ensemble des conclusions partielles précédentes.

L'aire d'étude immédiate (AEI) s'inscrit à la lisière ouest du village de Saint-Paulet, sur le revers de la cuesta. Les obstacles visuels issus de la topographie marquée du territoire, comme la végétation et les bâtiments, limitent fortement les incidences visuelles potentielles du projet photovoltaïque. Le microrelief du site du projet et les structures végétales qui le bordent, induisent principalement des visibilitées depuis les abords immédiats.

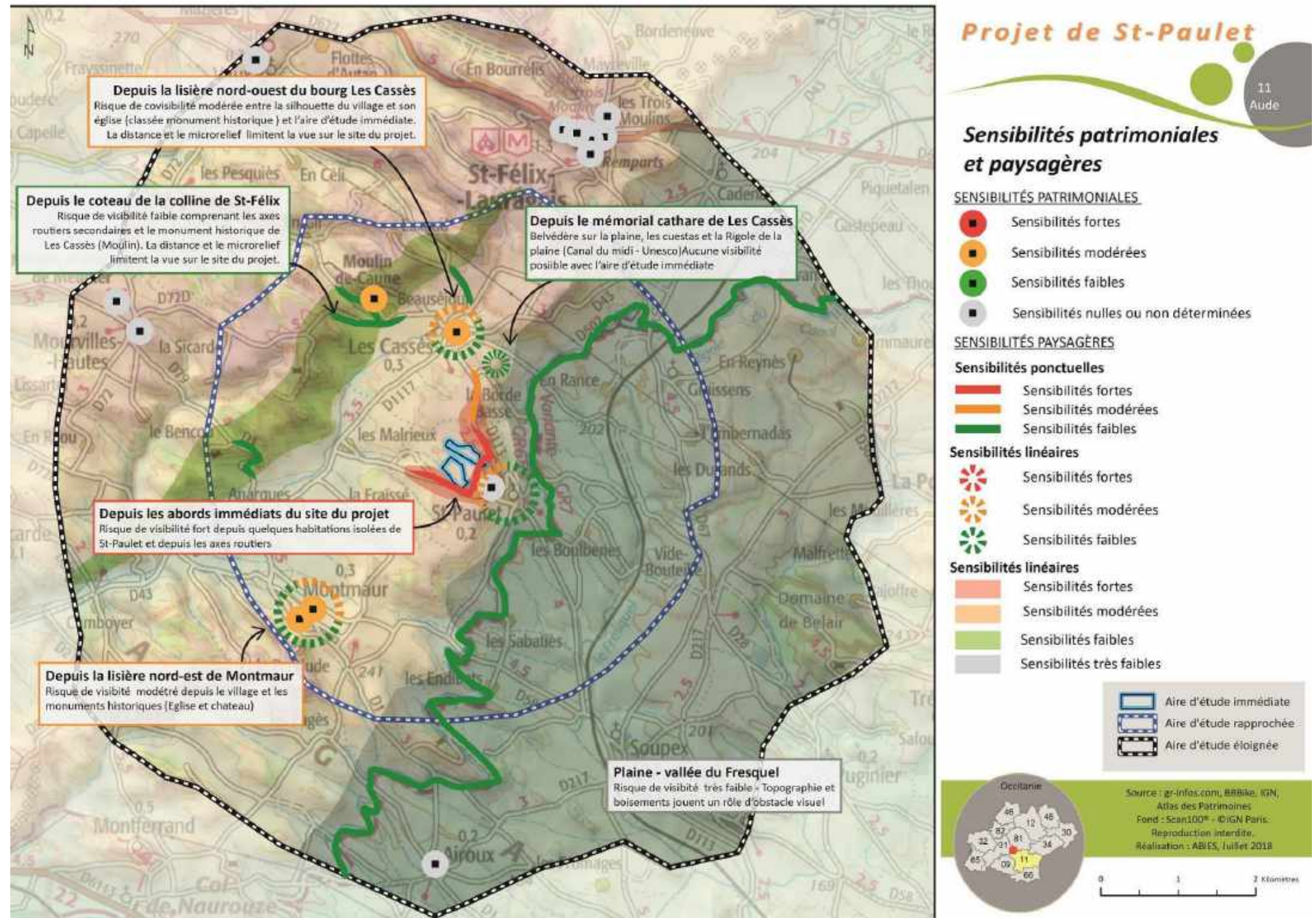
Au sein de l'aire d'étude rapprochée, les visibilitées sur le site de projet restent fortement limitées par la topographie générale des cuestas, le microrelief du site du projet et les structures végétales ponctuelles. Les visibilitées potentielles sont :

- depuis le centre-bourg de Montmaur (visibilité partielle filtrée par la végétation au premier plan) ;
- depuis la lisière nord-ouest de village Les Cassès (covisibilité entre le village et son église et l'AEI) ;
- depuis les routes D 1 et D 72d au niveau du front de cuesta (visibilité réduite par la distance) ;
- depuis la route D 113 entre Les Cassès et Saint-Paulet (visibilité directe limitée par la microtopographie et la végétation).

Aux abords de l'aire d'étude immédiate, les vues sont relativement ouvertes dues aux parcelles agricoles environnantes. Néanmoins, le site de projet n'est que partiellement visible. La microtopographie, les haies bordant les routes, la végétation aux abords des habitations constituent des masques visuels engendrant une visibilité partielle de l'aire d'étude immédiate.

Le site du projet photovoltaïque du Caussanel reste très faiblement perçu depuis l'aire d'étude rapprochée. Même aux abords immédiats, le site reste partiellement visible, à la condition que les haies bocagères et les bosquets soient maintenus.

L'insertion paysagère du projet passe essentiellement ici par le traitement des lisières en termes de création, de maintien et de renforcement des haies, et par l'aménagement de l'entrée du site qui est au contact direct avec le chemin de Caussanel (route permettant de relier Saint-Paulet à la route D 1117).



Carte 55 : Sensibilités patrimoniales et paysagères du projet photovoltaïque du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet

La carte ci-contre localise et recense l'ensemble des sensibilités paysagères et patrimoniales du projet photovoltaïque du Caussanel.

5 CHOIX DU SITE ET VARIANTES D'IMPLANTATION

L'étude d'impact doit présenter « 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 ».

Article R.122-5 du code de l'environnement

Trois variantes d'implantation envisagées et comparées

5.1	CHOIX DU SITE ET DE L'IMPLANTATION.....	131
5.1.1	Principes généraux d'implantation des centrales photovoltaïques	131
5.1.2	Démarche de sélection du site du projet	131
5.1.3	Atouts et contraintes du site du projet	131
5.2	LES VARIANTES D'IMPLANTATION	133
5.3	ANALYSE COMPAREE DES VARIANTES	137

5.1 Choix du site et de l'implantation

5.1.1 Principes généraux d'implantation des centrales photovoltaïques

La sélection d'un site photovoltaïque doit répondre au cahier des charges suivant :

- Prise en compte de l'ensoleillement local ou régional ;
- Prise en compte des contraintes locales :
 - la maîtrise foncière (un projet de parc photovoltaïque ne peut bénéficier d'une procédure d'expropriation),
 - une surface disponible suffisante dont l'occupation des sols actuelle est compatible avec l'implantation de panneaux photovoltaïques,
 - le respect et la conservation des milieux naturels d'intérêt et de la biodiversité,
 - la proximité du réseau électrique en vue du raccordement (plus les infrastructures sont éloignées, plus le coût du raccordement est élevé),
 - la pente des terrains : des terrains trop pentus signifient des opérations de terrassement coûteuses et impactantes,
 - l'évitement des zones ombrées vers le sud,
- Prise en compte du paysage :
 - le respect des protections réglementaires (éloignement des monuments et sites protégés),
 - les visibilité depuis les lieux d'habitation et depuis les lieux de circulation,
- Compatibilité avec les politiques des communes, des collectivités locales, départementales et régionales d'aménagement de territoire ;
- Prise en compte de la pertinence énergétique du projet au regard de la technologie prévue.

5.1.2 Démarche de sélection du site du projet

En octobre 2017, des représentants de la société Valeco rencontrent Monsieur le maire de la commune de Saint-Paulet qui se montre favorable au développement de l'énergie solaire sur sa commune.

Les deux sites du Causse nord (zone nord de l'Aire d'étude Immédiate) et du Caussanel (zone sud) présentent une ancienne activité de carrières de calcaire qui a été abandonnée depuis de nombreuses années, ils ont depuis été remblayés avec des déchets de toutes sortes et utilisés à des fins diverses (activité motorisée). Or ces sites anthropisés et dont l'exploitation a été abandonnée sont à favoriser pour l'implantation d'une centrale solaire au sol. En effet, le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays Lauragais, révisé en décembre 2017, mentionne que « le développement de centrales au sol est privilégié sur des zones où il n'y a pas de concurrence d'usage. La réalisation de ces équipements est autorisée :

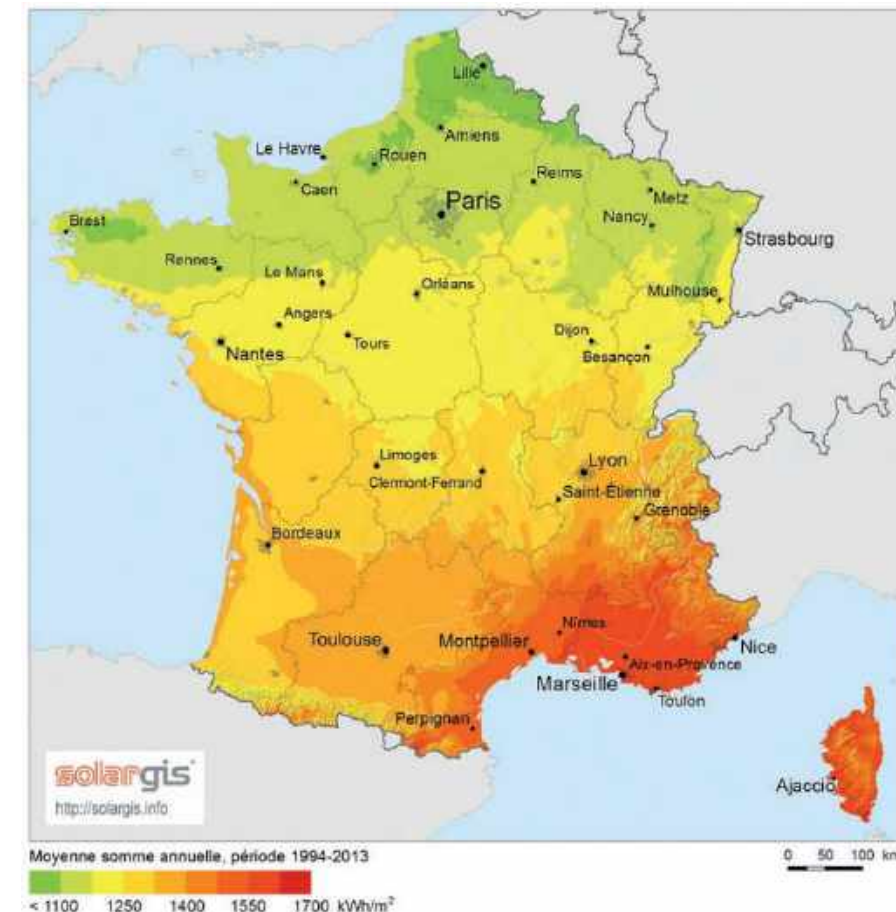
- dans les zones déjà imperméabilisées ;
- dans les zones de friches urbaines, d'anciennes carrières, gravières ou décharges, de sites présentant une pollution antérieure, de délaissés d'équipements publics. En fin d'exploitation, la remise en état des carrières et gravières sera destinée en priorité à l'activité agricole ;
- dans les espaces ouverts et inoccupés (plus ou moins provisoirement) dans les espaces industriels ou artisanaux et qui apportent une garantie de réversibilité à l'issue de la période d'exploitation. Il est encouragé d'engager une réflexion intercommunale sur les possibilités d'implantation en zones d'activités afin d'anticiper les futures demandes et le nombre croissant de projets. Ces développements sont inclus dans la « vignette économie ».

5.1.3 Atouts et contraintes du site du projet

5.1.3.1 Gisement solaire

Le département de l'Aude s'inscrit dans un vaste secteur au gisement solaire notable. D'après le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT, 2017) du Pays Lauragais, le territoire de l'intercommunalité se situe dans une zone où le gisement solaire est estimé entre 1 300 à 1 500 kWh/m²/an. Sur le site du projet, celui-ci atteint jusqu'à 1 624 kWh/m²/an (donnée fournie par la société Valeco).

La carte suivante, provenant de SolarGIS (Geographical Information System) © 2015 GeoModel Solar, confirme la qualité du gisement solaire local.



Carte 56 : Ensoleillement horizontal en France en kWh thermique par an et par m² (Source : SolarGIS, 2015)

Le tableau suivant rappelle la durée mensuelle moyenne d'ensoleillement (en heures) et la moyenne pour une année sur la période 1981-2010 (station météorologique de Carcassonne, à une quarantaine de kilomètres de l'AEI vers le sud-est).

Tableau 57 : Durée d'insolation à Carcassonne (1981-2010)

Durée d'insolation	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Moyenne (h)	97,2	119,6	172,6	188,1	214,7	239,7	275,4	260,4	212,9	144,6	102,5	91,6	2 119,3

La fraction d'insolation correspond au ratio entre le nombre d'heures d'insolation et le nombre d'heures maximal dans une année (4 380 h). Elle est en moyenne annuelle de 48 % à Carcassonne.

L'ensemble de ces données confirme que le secteur de Saint-Paulet dispose de ressources très satisfaisantes pour le développement de systèmes de production d'électricité photovoltaïque.

5.1.3.2 Topographie

Le site du projet photovoltaïque s'inscrit au sein du territoire du Lauragais qui forme un paysage vallonné formé d'une succession-juxtaposition de collines et de vallons. L'aire d'étude immédiate (AEI) du projet photovoltaïque du Caussanel se localise sur le revers de la cuesta de Saint-Paulet, au niveau d'un terrain accidenté compris entre 260 et 280 m d'altitude.

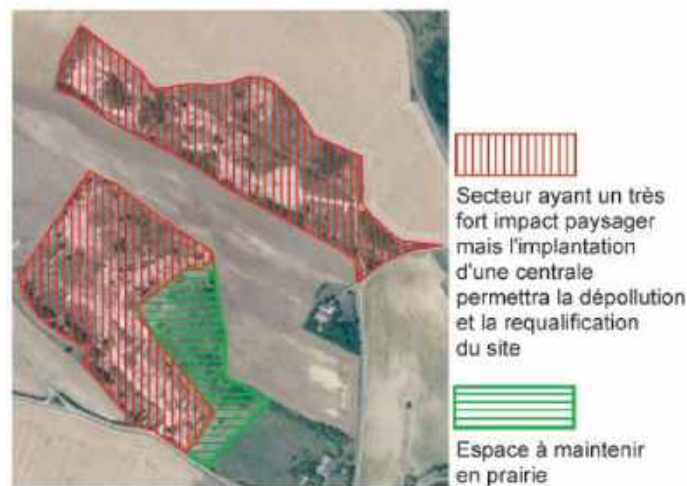
D'importants travaux de déblaiement et de remblaiements seront nécessaires à l'implantation d'une centrale solaire au sol au niveau de la zone d'étude puisqu'il s'agit d'une ancienne carrière. Un terrassement d'ampleur permettra ainsi d'aplanir la surface d'emprise et d'optimiser la production de l'installation.

5.1.3.3 Contexte paysager

Le projet prend place dans un contexte agricole majoritairement occupé par de vastes parcelles céréalières caractéristiques d'un paysage ouvert favorisant les vues lointaines. Quelques éléments verticaux comme le maillage bocager très lâche, les ripisylves, les bosquets, les écrins de verdure autour des fermes isolées, les bois occupant les coteaux et le bâti forment toutefois des obstacles visuels limitant fortement les risques de visibilité avec l'aire d'étude immédiate.

Ainsi, les vues potentielles sur le site du projet photovoltaïque se font depuis le centre-bourg de Montmaur, la lisière nord-ouest du village Les Cassès, les routes D 1 et D 72d au niveau du front de cuesta et la route D 113 entre Les Cassès et Saint-Paulet. Néanmoins, la microtopographie et la végétation bordant les routes et les habitations constituent des masques visuels engendrant une visibilité partielle de l'aire d'étude immédiate.

Notons également qu'au cours du Pôle Energies Renouvelables départemental lors duquel le projet du Caussanel a été présenté en date du 27 septembre 2018, le Paysagiste Conseil de l'Etat, M. Jérôme JEANNEQUIN, a mentionné que l'espace au nord-est de la zone sud de l'AEI maintenu en prairie devra être conservé (cf. carte ci-après).



Carte 57 : Espace à maintenir en prairie selon le Paysagiste Conseil de l'Etat (d'après le Compte-rendu du Pôle ENR, 27/09/2018)

5.1.3.4 Riverains et retombées économiques

Au-delà de l'aspect paysager, l'isolement du site vis-à-vis des bourgs et habitations limite significativement d'éventuels « conflits de voisinage », en particulier en ce qui concerne les nuisances pouvant être engendrées par le chantier d'installation de la centrale photovoltaïque (bruit, circulation de véhicules, poussières).

En outre, des retombées économiques bénéficieront aux collectivités locales (Commune, Communauté de Communes, Département, Région) ainsi qu'aux propriétaires privés des parcelles concernées.

5.1.3.5 Contexte agricole et sylvicole

Le site du projet n'accueille aucune activité agricole ou sylvicole ni n'a fait l'objet de telles activités dans les dernières décennies puisqu'il s'agissait d'anciennes carrières de calcaire.

Précisons en outre que le projet étant contigu à des espaces naturels sensibles de classe 1 (très faible) de l'Atlas départemental du risque d'incendie de forêt, un enjeu modéré existe. Dans le cadre du projet, le Service

Départementale d'Incendie et de Secours de l'Aude a été consulté et a formulé différentes prescriptions dont plusieurs contraignent la conception technique du projet. On notera en particulier la mise en place nécessaire des éléments suivants :

- Piste périphérique externe (à l'extérieur des clôtures) de 4 à 6 m de large ;
- Piste périphérique interne de 4 à 6 m de large (il ne s'agit pas d'une piste stabilisée mais d'une bande laissée libre de panneaux à l'intérieur de la clôture) ;
- Deux réserves incendie de 60 m³.

5.1.3.6 Contexte écologique

A l'issue des prospections naturalistes menées entre mars 2018 et janvier 2019 par les naturalistes de Nymphalis et l'expert ornithologue indépendant L. Gilot, il s'avère que l'aire d'étude immédiate du projet ne présente pas d'enjeux naturalistes majeurs, mais quelques enjeux modérés non négligeables. L'enjeu le plus important est ainsi associé aux mares temporaires bien conservées de la partie nord du site.

Deux groupes faunistiques se singularisent en lien avec la présence de ces mares temporaires à régime hydrologique varié : les amphibiens avec, entre autres, une belle population de Triton marbré à enjeu local modéré ainsi que les Odonates avec deux espèces pionnières des mares temporaires à enjeu local modéré, l'Agrion nain et la Leste barbare. Notons que ces mares temporaires constituent des dépressions topographiques de l'ancien carreau de carrière jouant le rôle de bassins de décantation. Elles sont en partie colmatées par des argiles issues des eaux de ruissellement et présentent des stagnations d'eau temporaires lors des épisodes pluvieux. Ces stagnations d'eau sont donc déconnectées d'une éventuelle nappe phréatique et ne peuvent pas être assimilées à des zones humides. La carte suivante illustre l'ensemble des mares inventoriées sur les deux zones de l'aire d'étude immédiate du projet.



Carte 58 : Localisation des mares temporaires observées aux droits de l'AEI du projet (source : Nymphalis, Abies)

Concernant l'avifaune en période de nidification, plusieurs cortèges de passereaux ainsi qu'un certain nombre de rapaces ont été identifiés. Parmi les espèces patrimoniales du cortège steppique, seul l'Engoulevent d'Europe se reproduit au sein de l'AEI. L'enjeu vis-à-vis des fringilles concerne principalement la Linotte mélodieuse et le Chardonneret élégant, reproducteurs probables au sein de l'AEI. D'autres espèces telles que l'Alouette lulu et la Fauvette mélanocéphale possèdent des enjeux modérés sur le site. Par ailleurs, l'AEI est utilisée de manière certaine en chasse par la Buse variable, l'Épervier d'Europe, le Faucon crécerelle et le Busard Saint-Martin. Le Grand-duc d'Europe pourrait se reproduire à environ 500 m de l'AEI, le Busard Saint-Martin à 2 km et le Circaète à 3 km.

En périodes de migration et d'hivernage, l'AEI présente peu d'intérêt tant pour les espèces aquatiques que pour les rapaces ou les passereaux. Pour les passereaux en halte migratoire, des habitats équivalents (boisements, fourrés, lisières) sont largement disponibles dans les environs. Notons qu'en période d'hivernage, les principaux enjeux concernent des espèces sédentaires telles la Fauvette mélanocéphale et l'Alouette lulu.

Ajoutons que les biotopes conviennent également parfaitement aux besoins écologiques de plusieurs espèces de serpents à faible enjeu : Coronelle girondine, Couleuvre verte-et-jaune et Couleuvre vipérine.

5.1.3.7 Conclusion sur les atouts et contraintes du site

Synthèse des enjeux vis-à-vis de l'implantation

Le site du projet du Caussanel présente différents atouts pour l'installation d'une centrale photovoltaïque, en particulier du fait de son emplacement géographique (ancienne carrière anthropisée conformément aux recommandations nationales, gisement solaire important, faible visibilité potentielle).

Parmi les enjeux spatialisés du site, on retiendra en priorité les composantes suivantes :

- les mares temporaires et notamment les mares situées sur la zone nord sont qualifiées à enjeux naturalistes modérés, elles présentent un meilleur état de conservation que les mares de la zone sud ;
- les fourrés et manteaux préforestiers ainsi que les végétations pionnières à proximité des mares présentent ensuite un intérêt naturaliste notable ;
- les milieux prairiaux au nord-est de la zone sud présentent un enjeu paysager important et devront être maintenus en prairie.

Ce sont avant tout ces composantes qui ont guidé les choix d'implantation du projet.

Rappelons néanmoins que d'autres contraintes ont dû être prises en compte dans la conception technique du projet ; il s'agit en particulier des prescriptions du Service Départemental d'Incendie et de Secours de l'Aude.

5.2 Les variantes d'implantation

Durant la phase de développement du projet, différentes variantes d'implantation ont été étudiées.

Les cartes suivantes illustrent ces variantes ; y sont figurées :

- « Module » soit l'emplacement destiné à accueillir les structures photovoltaïques ;
- « Le Caussanel » et « Le Causse nord » les zones, respectivement sud et nord du projet, caractérisées par les pistes périphériques externe et interne imposées par le SDIS 11 ;
- la clôture de la centrale photovoltaïque ;
- « Aire de manœuvre » soit l'aire de stationnement (base vie de chantier) de la centrale ;
- « Cuve d'eau », les deux citernes incendie de 60 m³ dont la mise en place est prescrite par le SDIS 11 ;
- « PDL/PTR » le poste de livraison ;
- « PTR » le poste de transformation.

Dans la mesure où le type de milieu est l'une des principales contraintes ayant guidé les choix d'implantation, l'emprise des variantes étudiées est illustrée à minima vis-à-vis des habitats naturels.

Sont également précisés la puissance développée pour chaque variante ainsi que le nombre de modules solaires et la surface clôturée. L'emprise totale des différentes variantes correspond à la surface maximale occupée par le projet incluant donc les pistes externes ainsi que les surfaces clôturées.

Enfin, précisons que la même technologie a été considérée pour l'étude des différentes variantes, à savoir la mise en place de modules photovoltaïques en silicium monocristallin. Les spécificités de cette technologie vis-à-vis des autres options existantes sont présentées dans le chapitre 3 « Projet » de la présente étude d'impact.

5.2.1 Variante 1

Les caractéristiques de la variante 1 sont précisées dans le tableau suivant.

Tableau 58 : Caractéristiques de la variante 1

Puissance développée	12,54 MWc
Nombre de modules	32 144 répartis en 1 148 tables
Emprise totale	143 980 m ²
Surface clôturée	131 303 m ²

La variante 1 correspond à une implantation maximisée d'un point de vue énergétique. L'ensemble des deux secteurs de l'Aire d'Etude Immédiate est concerné par l'implantation du projet solaire.

Cette variante présente en revanche un impact notable sur le milieu naturel et le paysage puisqu'elle prévoit d'aménager la totalité des mares temporaires de l'AEI ainsi que la majorité des habitats d'intérêt naturaliste (fourrés et habitats préforestiers) ainsi que les prairies à enjeux paysagers.



Carte 59 : Variante 1 du projet du Caussanel (Valeco)

5.2.2 Variante 2

Les caractéristiques de la variante 2 sont précisées dans le tableau suivant.

Tableau 59 : Caractéristiques de la variante 2

Puissance développée	8,98 MWc
Nombre de modules	23 016 répartis en 822 tables
Emprise totale	104 964 m ²
Surface clôturée	94 790 m ²

La conception de la variante 2 a consisté à éviter l'intégralité des mares temporaires à enjeux sur la zone nord.

Le respect strict des mares de la zone nord induit, de fait, l'évitement d'importantes surfaces de fourrés et manteaux préforestiers d'intérêt puisque l'ensemble de la moitié ouest de la zone nord a été évitée par l'implantation.

Ainsi, c'est une puissance d'environ 3,5 MWc qui a été perdue entre la variante 1 et la variante 2 à travers l'évitement de 3,9 ha du Causse nord.



Carte 60 : Variante 2 du projet du Caussanel (Valeco)

5.2.3 Variante 3 : projet retenu

Les caractéristiques de la variante 3 sont précisées dans le tableau suivant.

Tableau 60 : Caractéristiques de la variante 3

Puissance développée	7,19 MWc
Nombre de modules	18 424 répartis en 658 tables
Emprise totale	88 933 m ²
Surface clôturée	79 330 m ²

A la suite de l'évitement des principaux secteurs à enjeux naturalistes pour l'élaboration de la variante 2, la variante 3 propose également le **maintien du secteur nord-est de la zone sud en prairie** comme l'avait préconisé le Paysagiste Conseil de l'Etat lors du Pôle Energies Renouvelables ; environ 1 ha de prairie est ainsi préservé tel quel.

Ainsi, cette variante 3 prend en compte les principaux enjeux paysagers et naturalistes du projet à travers l'évitement de 5,5 ha et ainsi la perte de puissance développée potentielle de plus de 5 MWc vis-à-vis du projet d'implantation optimale (variante 1).

La variante 3 conclut la démarche itérative de conception et correspond donc au projet définitif. Elle fait l'objet de la présente étude d'impact.

Le tableau en page suivante synthétise les avantages et inconvénients de chacune des 3 variantes.



Carte 61 : Variante 3 du projet du Caussanel (Valeco)

5.3 Analyse comparée des variantes

Le tableau suivant présente une analyse comparée des trois variantes étudiées.

Tableau 61 : Analyse comparée des variantes d'implantation étudiées dans le cadre du projet photovoltaïque du Caussanel

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Critères techniques	Puissance électrique maximale	12,54 MWc	8,98 MWc	7,19 MWc
	Facilité d'accès	Les deux zones du projet (Caussanel au sud et Cause nord au nord) sont accessibles par le réseau routier local et les routes ou chemins communaux existants.		
	Raccordement au réseau électrique	Raccordement au réseau du projet prévu sur le poste source d'Avignonet-Lauragais.		
Critères environnementaux	Préservation des mares à enjeux notables	<p>Non</p> <p>Aménagements prévus sur l'ensemble des deux secteurs proposés pour l'implantation et donc destruction des mares temporaires des zones nord et sud.</p>	<p>Oui</p> <p>Evitement intégral des mares temporaires les plus intéressantes pour la faune patrimoniale (ensemble des mares de la zone nord jugées à enjeux modérés) par les aménagements et surfaces défrichées.</p>	
	Compatibilité avec les autres enjeux naturalistes du site	<p>Mauvaise</p> <p>Aménagements prévus sur la totalité des milieux d'intérêt jugés à enjeux faible à modéré.</p>	<p>Bonne</p> <p>Evitement d'une partie des fourrés et manteaux préforestiers présentant un intérêt certain pour la faune (enjeux faibles).</p>	<p>Optimisée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bénéfices de la variante 2 conservés ; • Maintien d'une grande partie des prairies jugées à enjeux faibles et favorables à la faune sauvage comme l'avifaune nicheuse par exemple.
	Paysage et patrimoine	Implantation sur site engendrant globalement peu de visibilités potentielles.		<p>Optimisée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bénéfices des variantes 1 et 2 conservés ; • Evitement de la prairie au nord-est de la zone sud à la suite d'une préconisation du Paysagiste Conseil de l'Etat.

6 INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'étude d'impact doit présenter « Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement [...]. 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. ». Par ailleurs, elle traite « 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. ».

Article R122-5 du code de l'environnement

6.1	INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	141
6.1.1	Détails des emprises au sol.....	141
6.1.2	Incidences liées aux travaux.....	141
6.1.3	Incidences de la centrale en fonctionnement	142
6.1.4	Incidences sur les risques naturels	144
6.1.5	Bilan des incidences du projet sur le milieu physique	144
6.2	INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL	146
6.2.1	Généralités sur les incidences des centrales photovoltaïques au sol.....	146
6.2.2	Incidences sur les zonages naturels d'intérêt	146
6.2.3	Incidences sur les continuités écologiques	147
6.2.4	Incidences sur la flore et les habitats naturels	148
6.2.5	Incidences sur la faune.....	151
6.2.6	Synthèse des incidences sur le milieu naturel.....	156
6.3	INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN	158
6.3.1	Incidences économiques	158
6.3.2	Incidences sur les activités humaines	159
6.3.3	Incidences sur la santé	160

Évaluer les incidences brutes du projet sur les différentes composantes de l'environnement

6.3.4	Incidences sur les usages du sol et les servitudes	161
6.3.5	Incidences sur les risques technologiques.....	162
6.3.6	Bilan des incidences sur le milieu humain	162
6.4	INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	164
6.4.1	Rappel des enjeux et sensibilités du paysage et du patrimoine.....	164
6.4.2	Incidences visuelles sur la paysage et le patrimoine phase chantier	165
6.4.3	Incidences visuelles des équipements électriques et annexes	166
6.4.4	Incidences visuelles sur le paysage en phase d'exploitation.....	167
6.4.5	Incidences visuelles sur l'activité touristique et sur l'attractivité du territoire	172
6.4.6	Incidences visuelles sur le patrimoine protégé	172
6.4.7	Bilan des incidences paysagères et patrimoniales	175
6.5	INCIDENCES NEGATIVES EN CAS D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS	176
6.5.1	Éléments de cadrage	176
6.5.2	Incendie des postes électriques ou des panneaux.....	176
6.5.3	Destruction ou chute de panneaux et autres éléments	177
6.5.4	Dispersion de composants chimiques avec risque de pollution.....	178

6.1 Incidences sur le milieu physique

6.1.1 Détails des emprises au sol

Afin d'éclairer l'analyse qui suit, le tableau ci-dessous liste les emprises au sol des aménagements qui seront réalisés dans le cadre du projet.

Tableau 62 : Détails des emprises du projet photovoltaïque (Abies, d'après des données de Valeco)

Aménagements	Commentaires	Surface
Panneaux photovoltaïques	Etant donné les dimensions des tables (cf. chapitre 3 Projet), l'ensemble des panneaux solaires de la centrale présentera une surface projetée au sol de 35 350 m ² . Leur point bas sera à 80 cm au-dessus du sol.	35 350 m ² (3,53 ha)
Ancrages des tables photovoltaïques	Les « pieux » d'ancrage des tables photovoltaïques auront une surface au sol unitaire de l'ordre de 10 cm ² . 4 ancrages sont prévus par table photovoltaïque. Dès lors, leur emprise peut être considérée comme négligeable. Rappelons que le dimensionnement exact des ancrages (et la nécessité de bétonner ces pieux) sera défini sur la base de l'étude géotechnique menée préalablement au chantier.	Négligeable
Postes de transformation	Deux postes électriques de type transformateur seront installés au sein de chacune des zones de la centrale. On considère ici les dimensions des postes seuls, sans la plateforme déployée, soit 27 m ² par poste (cf. chapitre 3 Projet).	54 m ²
Poste de livraison	Un poste de livraison sera installé à l'entrée de la zone sud du parc.	33 m ²
Citerne incendie	Deux citernes incendie de type souple d'une capacité unitaire de 60 m ³ . Emprise au sol de 5,9 m x 10 m.	119 m ²
Aire de manœuvre	Deux aires de manœuvre seront associées aux citernes souples sur environ 7 m x 17 m.	240 m ²
Clôture	1 814 m de linéaire ponctués par environ 455 poteaux (1 poteau tous les 4 m en moyenne) d'environ 10 cm de diamètre.	Négligeable (4,5 m ²)
Pistes	Piste périphérique DFCI d'une largeur de 6 m et piste interne d'une largeur de 4 m. Les deux types de piste sont « aménagées » (couche de graves reposant sur une membrane géotextile perméable).	16 757 m ² (1,68 ha)
Aire de stationnement /base-vie	Deux aires de stationnement et d'entretien des engins, qui serviront également de base-vie lors du chantier, sont intégrées dans l'enceinte du projet et auront une surface unitaire d'environ 470 m ² .	940 m ²

6.1.2 Incidences liées aux travaux

Les incidences spécifiques du chantier sont liées aux différents travaux à réaliser et à la circulation des engins utilisés dans ce cadre. Les principales phases du chantier seront :

- les travaux de débroussaillage ;
- la préparation du sol (nivellement et terrassement) ;
- la réalisation des ancrages ;
- l'installation des panneaux photovoltaïques sur les structures porteuses ;
- l'installation des postes électriques et le raccordement électrique.

6.1.2.1 Opérations de défrichage/débroussaillage

Avant le lancement des travaux à proprement dit et au regard de l'occupation du sol, des travaux de défrichage et de débroussaillage seront opérés. Au vu des habitats pionniers et préforestiers en cours d'évolution depuis la fermeture des anciennes carrières de calcaire sur le site du projet de parc photovoltaïque du Caussanel, le

défrichage concernera une surface négligeable ; il s'agira principalement d'actions de débroussaillage de la végétation arborée ou arbustive épars.

Bien que les opérations de défrichage ont un impact fort sur le sol sous-jacent du fait de la perturbation causée par le dessouchage des arbres en profondeur, les opérations de débroussaillage impactent peu le sol en présence, mise à part l'apparition d'un phénomène d'érosion qui peut être constatée. En effet, un sol mis à nu est davantage sensible aux phénomènes d'érosion causée par le vent ou le ruissellement. Ceci étant, le site dispose déjà de sols nus anthropisés et fortement dégradés résultant de l'activité d'extraction qui s'est déroulée pendant des décennies sur le site. Le nivellement global du site devrait plutôt avoir pour effet de limiter le phénomène de ruissellement au sein du site de la centrale. Le développement d'une strate herbacée sous les panneaux contribuera de plus à restabiliser les sols perturbés. Enfin, la plantation de haies arborées ainsi que le maintien d'éléments arborés autour du site réduira l'exposition des sols au facteur éolien et à l'érosion.

De manière générale, les opérations de défrichage peuvent également induire une remontée de la nappe phréatique sous-jacente, les arbres supprimés n'assurant plus leur rôle de « pompage ». Néanmoins, dans le cas du projet photovoltaïque du Caussanel, il convient de rappeler que les quelques arbres et arbustes épars occupant le site du projet sont de faible taille et ont donc une capacité de « pompage » de la nappe limitée. Dès lors, leur suppression ne devrait pas engendrer de remontée significative de la nappe.

6.1.2.2 Préparation du sol et installation de la centrale

De manière générale, les différents enjeux relatifs à cette phase sont : les décapages de surface, les travaux de terrassement et nivellement, les tassements du sol, les risques d'érosion, la préservation des réseaux hydriques.

Etant donné la topographie des zones destinées à être aménagées (ancienne carrière), la préparation du terrain nécessitera des travaux conséquents. Elle concernera avant tout des travaux lourds de terrassement avec remblaiements et décaissages puis des travaux plus légers et localisés d'aplanissement du terrain de création des pistes, de creusement des tranchées de raccordement électrique et de fondations de certains aménagements annexes (postes électriques et réserve incendie).

6.1.2.2.1 Décapage et nivellement

Afin de faciliter les interventions de chantier et l'installation des aménagements, de nombreux décaissages et remblaiements seront effectués qui occasionneront des déplacements importants de terre. Lorsque le nivellement global de l'emprise aura été réalisé, des décapages plus localisés auront lieu lors de la réalisation des pistes et des tranchées à câbles électriques ainsi que de l'installation des citernes incendie et des postes électriques.

De manière générale, les travaux du sol nécessaires à l'installation d'une centrale photovoltaïque sont susceptibles d'occasionner des émissions de poussière diffuse, notamment par temps sec. Il faut également s'attendre à des gaz d'échappement provenant des engins de chantier et des véhicules de transport. L'état actuel des connaissances conduit en outre à penser que des impacts potentiellement significatifs peuvent se produire sur le sol et le cadre naturel (MEDDTL - Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - l'exemple allemand).

Dans le cas présent, la topographie actuelle n'étant globalement pas favorable, des terrassements d'ampleur seront nécessaires pour l'installation de la centrale photovoltaïque. La topographie générale du terrain sera donc modifiée pour être aplanie créant alors une perturbation importante de la structure et de la fonctionnalité du réseau hydrique en présence (mares, flaques et fossés d'écoulement des eaux de surface principalement) ; des émissions de poussière seront également observées.

Un volume total estimé à 15 000 m³ fera donc l'objet de déblais d'une part et de remblais d'autre part.

Aucun volume de terre végétale ne sera importé sur le site ; les volumes décaissés devront être utilisés sur site comme remblais.

6.1.2.2.2 Tassement du sol

Selon la nature du sol, le passage des engins de chantier (niveleuse, mini-chargeur et/ou chargeur, compacteur, pelleuse, bulldozer, manitou, camion-grue, etc.) et des ouvriers aux abords des panneaux photovoltaïques peut entraîner un tassement du sol. Cet impact concerne l'essentiel de la surface du projet. Des tassements se produisent plus particulièrement lorsque des véhicules ont roulé sur le sol (terre végétale en particulier) à un moment défavorable (par exemple en cas d'humidité persistante). Selon la nature du sous-sol, le passage des

engins représente une détérioration supplémentaire du sol : érosion de la surface, incorporation de matériaux étrangers au site.

Dans le cadre du présent projet, les engins utilisés seront relativement lourds du fait du terrassement nécessaire avec nombreux décaissages et remblaiements, toutefois du fait de l'ancienne activité minière sur ce site dégradé ayant déjà subi maints passages d'engins lourds, **les conséquences de ce nouveau tassement ne seront a priori pas significatives.**

6.1.2.2.3 Erosion du sol

L'érosion du sol est un phénomène naturel qui peut être considéré selon les cas comme une dégradation du sol au même titre que le tassement. Elle consiste en une perte par entraînement du sol servant de substrat et ayant un rôle nutritif pour les plantes et les arbres. Dans le cadre de l'implantation d'une centrale photovoltaïque, l'érosion du sol est susceptible d'apparaître dès lors que le sol se retrouve sans couverture végétale.

Dans le cas du projet photovoltaïque du Caussanel, le sol est en grande partie déjà à nu du fait de l'ancienne activité de carrière. Néanmoins, les travaux réalisés et la circulation des engins détérioreront nécessairement la végétation en place de manière temporaire (celle-ci pourra se redévelopper à l'issue des travaux). Dès lors, il convient de considérer que le chantier induira des zones de sol nu au sein de l'emprise de chantier.

L'érosion des sols dénudés peut se produire par l'action de l'eau transportant des particules lors de ruissellements, ou par l'action du vent par envol de particules. Ainsi, un excès d'eau pourrait avoir une action érosive, mais celle-ci serait alors limitée et cantonnée à un gros épisode pluvieux qui surviendrait durant la phase de chantier. Dans le cas d'une érosion par l'action du vent, un transport de poussières depuis le site vers les alentours est possible.

Dans le cadre du présent projet, le nivellement global du site ainsi que la remise en place de la terre végétale sous les panneaux et autour de ces derniers à l'issue du chantier pourraient permettre de **limiter la perte de terre végétale ainsi que la mise à nu permanente du sol** qui a actuellement cours. **Les phénomènes d'érosions par l'eau ou le vent pourront alors être réduits au sein de l'emprise du projet.**

6.1.2.2.4 Réseau hydrique et pollutions accidentelles

Aucun prélèvement ou rejet d'eau ne sera effectué et aucun cours d'eau d'ampleur ne sera modifié dans le cadre du projet photovoltaïque. Toutefois notons que le réseau hydrique local constitué de mares, flaques et autres fossés d'écoulement des eaux de surface qui se sont formés au gré des reliefs accidentés en place au sein des anciennes carrières, fera l'objet d'un remaniement complet avec aplanissement global du site du projet. Rappelons que l'enjeu relatif aux mares temporaires présentant un intérêt écologique majeur a été pris en compte dès la phase de conception du projet de parc photovoltaïque du Caussanel puisque l'ensemble des mares de la zone nord de l'implantation ont été évitées.

Lors du déroulement du chantier pourront être occasionnées des pollutions liées à des fuites accidentelles survenant sur des engins de chantier (carburant, huile, divers fluides polluants, etc.) ou aux matières mises en suspension lors des nivellements et décapages localisés. De manière générale, la pollution du sol et le compactage peuvent entraîner un changement durable de la structure du sol et des facteurs abiotiques du site (eaux superficielles, air et substances nutritives).

Rappelons ici que la sensibilité de l'aléa remontées de nappes au droit du projet est très faible à inexistante, toutefois l'une des deux masses d'eau souterraines présentes sous le projet « Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont » est majoritairement libre et localement aquifère, elle est ainsi particulièrement vulnérable aux pollutions de surface.

Ceci étant, afin de limiter les risques de pollution accidentelle susceptible de se diffuser dans le sol, plusieurs mesures préventives seront intégrées au projet :

- Le stationnement des engins ainsi que toutes les opérations de préparation, de nettoyage, d'entretien, de réparation et de ravitaillement des engins se feront exclusivement sur les aires de stationnement (servant également de base-vie du chantier), qui sera couverte d'une **géomembrane imperméable** pendant toute la durée des travaux (mesure d'évitement) ;
- Des systèmes simples seront en outre mis en place pour la récupération et le traitement des eaux de lavage et de ruissellement, susceptibles de contenir divers polluants (carburants, huiles, etc), tels que des petits bassins de stockage imperméables, ballots de paille, matériaux absorbants disponibles en cas de fuite accidentelle (mesures d'évitement et de réduction) ;

- Par ailleurs, un cahier des charges de gestion environnementale du chantier permettra de prévoir et gérer toute pollution accidentelle, entre autres par la mise à disposition dans chaque véhicule d'un « kit anti-pollution » (matériaux absorbants pouvant être rapidement mis en place sur une fuite accidentelle). Un plan d'intervention d'urgence sera également mis en œuvre (mesure de réduction).

In fine, le réseau hyporhéique (souterrain) du site ainsi que les cours d'eau alentour seront préservés par le projet, à commencer par la Rigole du Canal du Midi ou Rigole de la Plaine, située à environ 550 m à l'est du projet ou encore le petit cours d'eau temporaire de type fossé, affluent du Ruisseau du Marès situé en limite sud. Toutefois le réseau hydrographique d'écoulement des eaux de surface sera largement perturbé par les travaux de décaissage et de remblaiements nécessaires au nivellement du site.

6.1.2.3 Raccordement électrique

L'enfouissement des lignes électriques de raccordement constitue une mesure paysagère mais également de prévention des collisions d'oiseaux. Les travaux nécessaires à cet enfouissement peuvent néanmoins générer des impacts négatifs.

Les précautions ci-après sont autant de mesures de réduction de ces impacts :

- Limitation du drainage de la nappe susceptible d'être occasionné par l'ouverture des tranchées : remblaiement rapide des tranchées après ouverture ;
- Respect des contraintes lors des croisements avec les éventuelles canalisations enterrées (gaz, électricité, eau, etc.) ;
- Maintien de l'accessibilité et de la fonctionnalité des chemins et routes le long desquels est creusée la tranchée de raccordement électrique entre le poste de livraison et le poste source puis remise en état de la chaussée des chemins et routes empruntés.

En outre, la couverture de terre végétale extraite lors du creusement sera stockée provisoirement à proximité de la tranchée afin d'être redispensée lors du remblaiement en respectant la succession des terrains initialement en place. Ce faisant, les volumes de déblais seront également significativement limités.

In fine, aucun impact significatif et durable ne devrait être à prévoir dès lors que les précautions énoncées ci-avant sont respectées.

6.1.2.4 Gestion des déchets de chantier

Différentes bennes de collecte des déchets, permettant de réaliser un tri sélectif, seront disposées au niveau de la zone de stockage.

Les déblais excédentaires de terre et de gravats, s'ils existent, seront réutilisés sur site : **aucun export de terre végétale ne sera autorisé.**

6.1.3 Incidences de la centrale en fonctionnement

6.1.3.1 Risques de pollution

En phase d'exploitation, un risque accidentel de pollution est également à considérer. Il apparaît néanmoins nettement plus faible qu'en phase chantier étant donné la faible fréquentation du site par des véhicules, celle-ci se limitant, sauf cas particulier, aux opérations de maintenance (de l'ordre d'une visite par an en moyenne).

En ce qui concerne l'entretien de la végétation du site, nécessaire notamment pour éviter les effets d'ombrage néfastes à la production électrique, **l'emploi de produits phytosanitaires sera totalement proscrit (mesure de réduction).**

6.1.3.2 Imperméabilisation du sol

En fonctionnement, le principal impact sur le milieu physique concerne l'imperméabilisation créée par la centrale. Il y a lieu de distinguer les différentes structures et leurs effets associés (les emprises mentionnées font référence au Tableau 62) :

- L'effet d'écran généré par les panneaux au-dessus du sol décalera dans le temps l'arrivée des eaux météoriques et les concentrera au bas de chaque panneau, deux panneaux successifs étant séparés par un interstice de quelques centimètres. On ne peut donc pas le considérer comme une véritable imperméabilisation. La surface projetée au sol de l'ensemble des panneaux photovoltaïques du projet du Caussanel sera de **3,53 ha** ;
- Les trois postes électriques (incluant les transformateurs et le poste de livraison) posés au sol engendreront une imperméabilisation de **87 m²** ;
- Les deux citernes incendie de type souple peuvent être assimilées à une imperméabilisation de **119 m²** correspondant à leur emprise au sol ;
- Les ancrages des clôtures engendreront une « imperméabilisation » anecdotique, de même que les pieux d'ancrage des tables photovoltaïques ;
- Les pistes de circulation internes et externes constitueront la principale emprise au sol de la centrale avec **1,68 ha**, auxquels il convient d'ajouter les **240 m²** des aires de manœuvre liées aux citernes incendie, soit **1,7 ha** en tout. Néanmoins, ces surfaces ne seront pas à proprement parler imperméabilisées dans la mesure où elles ne feront l'objet d'aucun enrobage mais seront composées d'une membrane géotextile perméable surmontée d'une couche de graves concassées permettant l'infiltration des eaux ;
- Les aires de stationnement/base-vie du chantier constitueront une surface temporairement imperméabilisée de **940 m²**. Rappelons que l'imperméabilisation de cette zone est intentionnelle (mise en place d'une géomembrane) et vise à préserver les milieux alentour de toute pollution accidentelle.

Le projet photovoltaïque du Caussanel entraînera donc une imperméabilisation effective du sol limitée d'environ 1 146 m² en phase chantier (base-vie) et 206 m² en phase d'exploitation (postes électriques et citernes incendie).

6.1.3.3 Erosion du sol et rejet des eaux pluviales

De manière générale, la mise en place d'une centrale photovoltaïque se traduit par une concentration des eaux météoriques vers le point bas des panneaux, avec pour conséquences potentielles :

- une érosion plus prononcée sur la zone d'impact des eaux sur le sol ;
- une « alimentation » en eau du sol hétérogène.

Dans le cas du présent projet, les panneaux photovoltaïques seront séparés par des interstices de quelques centimètres permettant l'écoulement des eaux de pluie. Ainsi, les eaux météoriques « captées » par une table photovoltaïque ne se concentreront pas toutes au pied de la table mais s'écouleront au sol par ces interstices. Chaque table étant composée de 4 rangées de panneaux, elle comprend trois lignes d'interstices. Il y a donc plusieurs zones soumises à un risque d'érosion mais celui-ci est peu marqué étant donné la quantité moindre d'eau captée par chaque zone (comparativement à une table photovoltaïque sans interstices impliquant une concentration de l'ensemble des eaux au pied de la table).

La dynamique végétale naturelle aura pour effet de recouvrir les zones dégradées lors de la phase d'installation par une végétation herbacée. Le développement d'une telle strate herbacée permettra de réduire les phénomènes d'érosion des sols.

Des suivis de centrales photovoltaïques en fonctionnement réalisés par notre bureau d'études Abies ont en effet permis de constater un redéveloppement rapide de la strate herbacée par les espèces pionnières dès lors que la terre végétale locale est maintenue sur site et que le sol ne subit pas un tassement excessif.

Par ailleurs, les eaux météoriques parviendront intégralement au sol dans l'enceinte de la centrale, tout au plus à quelques mètres de leur point de chute théorique (écoulement sur les tables photovoltaïques et aménagements annexes).

Ainsi, le projet photovoltaïque du Caussanel n'engendrera pas de rejet des eaux pluviales significativement modifié par rapport à la situation existante actuellement.

6.1.3.4 Ombre et modification des paramètres physiques

L'implantation de la centrale photovoltaïque entrainera un recouvrement du sol, qui correspondra alors à la projection des surfaces des modules sur le plan horizontal. Ceci constituera un écran à la lumière qui se traduira par un effet d'ombrage et pourra provoquer un assèchement localisé de la surface du sol du fait de la limitation des apports d'eaux météoriques. L'ombrage induit par la pose des panneaux sera également à l'origine d'une réduction locale de la température moyenne au sol, et d'une limitation des températures extrêmes, tant minimales (risques de gels radiatifs réduits) que maximales (limitation des apports solaires sur le sol).

La hauteur relative des structures fixes par rapport au sol (point bas à 80 cm) permettra de maintenir la présence d'une lumière diffuse sous les modules et d'assurer une ventilation naturelle des modules.

6.1.3.5 Les modules photovoltaïques

6.1.3.5.1 Incidences liées à la composition des modules

La présente évaluation prend en compte la mise en place de modules en **silicium monocristallin**.

De façon générale, la silice existe sous différentes formes cristallines ou amorphes. On trouve également la silice à l'état combiné dans les silicates (les groupes SiO₂ sont liés à d'autres atomes, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K, etc.). Du point de vue des effets pathogènes, il est important de faire la distinction entre ces différentes formes.

La silice cristalline peut apparaître comme un contaminant de l'atmosphère lors de très nombreux travaux (dans les mines, extraction et préparation de sables industriels, etc.). La voie d'absorption pour l'homme étant l'inhalation, les poussières de silice peuvent provoquer :

- une irritation des yeux et du tractus respiratoire (toxicité aigüe) ;
- la silicose : atteinte pulmonaire ; toutefois, le silicium est une matière inerte qui ne semble pas avoir la propriété d'induire une atteinte pulmonaire telle que reconnue pour la silice et les silicates.

En cas d'impact d'un projectile et de bris de la protection extérieure, le risque de dispersion du silicium est limité. En effet, dans le cas d'un module photovoltaïque, la silice se trouve sous sa forme solide, par conséquent sous une forme stable. Dans le cas où le silicium se trouverait sur le sol, le risque de pollution serait également limité. Le silicium est en effet insoluble dans l'eau et dans les solvants organiques. De plus, la silice cristalline est un produit peu réactif. Elle n'est pas attaquée par les acides, à l'exception de l'acide fluorhydrique avec laquelle elle forme l'acide fluosilicique. Il s'agit d'une substance ne présentant pas de toxicité lorsqu'elle est à l'état solide. Qui plus est, le silicium est encapsulé entre des couches de verre étanches. Enfin, le risque de pollution est réduit dans la mesure où les modules sont conçus pour résister à de multiples agressions physiques (feu) ou climatiques (grêle).

Le risque de fuite de silicium dans le sol apparaît ainsi très limité. Toutefois, en cas de fuite accidentelle, le sol pollué serait extrait du site et traité comme nécessaire.

6.1.3.5.2 Incidences de l'échauffement des modules

En règle générale, les modules s'échauffent jusqu'à 50°C et, à plein rendement, la surface des modules peut parfois atteindre des températures supérieures à 60°C. Toutefois, contrairement aux installations sur les toits, les installations photovoltaïques au sol bénéficient d'une meilleure ventilation à l'arrière et s'échauffent donc moins.

Ces échauffements, ainsi que l'existence de nombreuses ombres (arrières des panneaux), créeront un microclimat. **Le principal impact de ce changement microclimatique concernera le développement de la végétation.**

6.1.3.6 Incidences liées à l'entretien de la centrale

Le nettoyage des modules se fera essentiellement de manière naturelle : l'inclinaison des panneaux permettra un « auto-lavage » plutôt efficace par l'eau de pluie. L'entretien des modules pourra être complété si nécessaire, en période de sécheresse notamment, par un nettoyage avec de l'eau déminéralisée, sans adjuvant et donc sans risque de pollution.

Par ailleurs, **aucun traitement phytosanitaire** ne sera utilisé ni pour l'entretien de la végétation dans et aux abords de la centrale, ni pour la maintenance technique, ce qui sera favorable à la qualité des eaux superficielles et souterraines, ainsi qu'à l'ensemble de la biodiversité fréquentant le site.



6.1.4 Incidences sur les risques naturels

Le chapitre 4 « Etat actuel » a détaillé les risques naturels sur l'aire d'étude immédiate et à ses abords. Le tableau suivant précise les incidences potentielles de la réalisation du projet photovoltaïque sur la survenue de ces événements.

Tableau 63 : Incidences possibles du projet sur les risques naturels (Abies)

Risque naturel	Commentaires	Incidence potentielle
Séismes	Le site du projet est localisé en zone 1 (aléa séisme très faible). L'installation d'un parc photovoltaïque et son fonctionnement ne sont pas de nature à influencer un tel phénomène.	Nulle
Inondations	La commune de Saint-Paulet est recensée dans l'Atlas de Zone Inondable du Bassin Versant du Fresquel (2006) du fait de la présence des ruisseaux de Soupex et Puginier, affluents rive gauche du Fresquel, à l'est du projet. De plus, à l'ouest du projet, se trouve également la zone inondable du Bassin Versant de l'Hers-Mort Girou au niveau du ruisseau du Marès. Néanmoins, le site du projet se situant à plus de 1,3 km d'une zone d'inondation, il n'est donc pas concerné par un risque d'inondation. On notera que le site du projet est intégralement localisé en zone de sensibilité très faible à inexistant concernant le risque de remontée de nappe dans les sédiments (georisques.gouv.fr). Le projet ne sera pas de nature à augmenter significativement le risque d'inondation au vu des surfaces limitées d'imperméabilisation et de défrichement (pouvant impliquer un phénomène de remontée de nappe). Seul un phénomène localisé et limité de concentration des eaux pluviales est à envisager (ruissellement sur les panneaux).	Très faible
Feu de forêt	La commune de Saint-Paulet est concernée par le risque feu de forêt d'après le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs de l'Aude (DDRM, 2017), au même titre que l'ensemble des communes du département. Toutefois, ce document mentionne un niveau d'aléa nul pour la commune. Par ailleurs, le document d'informations au maire de Saint-Paulet du DDRM de l'Aude (2017) illustre la présence de zones à enjeux concernant l'aléa feu de forêt très proches de la zone du projet. En effet, dans un courrier en date du 22 mars 2018, le Service Départemental d'Incendie et de Secours de l'Aude (SDIS) mentionne que « le projet est contigu à des espaces naturels sensibles à l'incendie qui figurent en classe 1 (très faible) de l'atlas départemental du risque d'incendie de forêt. » Cet enjeu fort a été pris en compte dans la conception du projet, qui respecte strictement les prescriptions formulées par le SDIS de l'Aude, notamment en matière d'accessibilité aux aménagements (pistes externes aux clôtures), de systèmes de lutte contre les incendies (deux citernes de 120 m ³) et d'entretien de la végétation. De par la nature du projet (installation électrique), un risque accidentel de départ de feu ne peut toutefois pas être totalement exclu.	Faible

Mouvements de terrain	<p>D'après le site georisques.gouv.fr, la commune de Saint-Paulet ne dispose pas de cavités qu'elles soient connues ou non cartographiables et aucun mouvement de terrain n'est référencé sur la commune. Notons toutefois que le document d'informations au maire de Saint-Paulet du DDRM de l'Aude (2017) recense des risques de glissement de terrain et de chutes de blocs d'enjeux moyens sur la commune.</p> <p>Du fait de la présence d'anciennes carrières sur le site du projet, l'aléa chute de blocs est jugé moyen à très faible sur la Causse nord (zone nord du projet).</p> <p>Par ailleurs, un aléa retrait-gonflement des argiles de niveau moyen est identifié au droit du projet (georisques.gouv.fr).</p> <p>De fait, la réalisation du projet n'est pas susceptible de modifier ces niveaux de risque.</p>	Faible
------------------------------	---	---------------

6.1.5 Bilan des incidences du projet sur le milieu physique

Le tableau en page suivante présente le bilan des incidences potentielles du projet sur le milieu physique. Il se base sur le tableau de synthèse des enjeux présenté dans le chapitre 4 « Etat actuel ».

N.B. : différentes mesures intégrées au projet dès sa phase de conception sont prises en compte dans cette analyse. Elles sont détaillées dans le chapitre 8 Mesures.

Echelle d'évaluation des enjeux, sensibilités et incidences :

Positif	Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort
---------	-----------------	-------------	--------	--------	------



Tableau 64 : Incidences potentielles du projet photovoltaïque du Caussanel sur le milieu physique (Abies)

	Thématique	Description	Enjeu global	Sensibilité liée au projet	Incidence potentielle	Commentaires
Terre	Géologie	L'aire d'étude immédiate est concernée par des formations de type calcaire lacustre et molassiques ainsi que des colluvions superficielles.	Faible	Très faible	Très faible	L'étude géotechnique réalisée préalablement au chantier permettra d'optimiser les caractéristiques du projet vis-à-vis de la géologie (notamment en ce qui concerne le type, le dimensionnement et le positionnement des ancrages des tables photovoltaïques). <i>In fine</i> , la géologie naturelle du site ne sera pas affectée.
	Pédologie	Le territoire est concerné par des sols bruns calciques.	Faible	Très faible	Très faible	La terre végétale extraite lors des travaux sera réutilisée sur le site même ; aucun apport de terre extérieur ne devra avoir lieu. Les phénomènes d'érosion seront possibles mais localisés et de faible ampleur.
	Topographie	L'aire d'étude immédiate est occupée par d'anciennes carrières et présente une altitude comprise entre 257 m et 283 m d'altitude avec divers reliefs accidentés et une pente faible continue vers l'ouest.	Modéré	Modéré	Modéré	La topographie générale du site sera largement modifiée du fait des décaissages et remblaiements nécessaires au nivellement du site afin d'optimiser sa capacité d'accueil en panneaux solaires.
Eau	Hydrologie (eaux de surface)	Le principal cours d'eau présent à proximité de l'aire d'étude immédiate du projet est la Rigole du Canal du Midi (environ 550 m) ; un petit cours d'eau temporaire de type fossé est également situé en limite sud de l'AEI.	Modéré	Faible	Faible	Bien que le réseau hydrographique de surface à l'échelle locale fasse l'objet d'une perturbation importante à cause des travaux de décaissage et de remblaiements nécessaires au nivellement du site, le réseau hydrographique souterrain du site ainsi que les cours d'eau alentours seront préservés par le projet (Rigole du Canal du Midi et cours d'eau temporaire en limite sud).
	Hydrogéologie (eaux souterraines)	Deux masses d'eau souterraines existent au droit de l'aire d'étude immédiate : les aquifères karstiques « Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont » (imperméable et majoritairement libre) et « Sables, calcaires et dolomies de l'éocène-paléocène captif sud AG » (sédimentaire et majoritairement captive).	Modérée	Modérée	Très faible	De plus, le projet n'engendrera pas d'imperméabilisation des sols ni de rejet modifié des eaux pluviales d'ampleurs significatives. Des précautions particulières seront prises pour préserver l'intégrité structurelle et fonctionnelle des mares évitées par les aménagements. Enfin, l'usage des produits phytosanitaires sera exclu et des mesures spécifiques seront mises en œuvre pour prévenir et limiter toute pollution accidentelle en phases de chantier et d'exploitation.
Air et Climat	Insolation	L'insolation est relativement importante dans le secteur du projet (moyenne > 2 100 h/an à Carcassonne).	Fort	Négligeable	Nulle	Le projet n'est pas de nature à affecter ces paramètres.
	Autres paramètres climatiques (températures, précipitations, vent)	Les températures sont assez chaudes avec un climat sous influences atlantique et méditerranéenne. La pluviométrie est représentative de la moyenne nationale. Les vents dominants proviennent de l'ouest et dans une moindre mesure de l'est (station de Carcassonne).	Faible	Négligeable	Nulle	
	Orage	L'aire d'étude immédiate est située en zone d'exposition aux orages faible.	Faible	Très faible	Nulle	
	Qualité de l'air	La commune de Saint-Paulet n'est pas située en zone sensible pour la qualité de l'air.	Faible	Faible	Faible en phase chantier Positive en phase d'exploitation	
Risques naturels	Séismes	L'aire d'étude immédiate est en zone de sismicité très faible (zone 1).	Très faible	Très faible	Nulle	Le projet n'est pas de nature à affecter ce paramètre.
	Inondations	L'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par un risque d'inondation au sein des Atlas des Zones Inondables des Bassins Versants du Fresquel et de l'Hers-Mort Girou. De plus, la sensibilité au regard de l'aléa remontée de nappe est très faible à inexistante au niveau du projet.	Faible	Faible	Très faible	Comme vu précédemment, le projet n'engendrera pas d'imperméabilisation des sols ni de rejet modifié des eaux pluviales d'ampleur significative.
	Feu de forêt	L'aire d'étude immédiate se situe dans un contexte en déprise agricole avec des friches constituant des espaces naturels combustibles.	Modéré	Modérée	Faible	Le projet respectera strictement les recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours.
	Mouvement de terrain	Le risque de mouvements de terrain par glissements de terrain n'est pas identifié au niveau de l'AEI toutefois le risque de chutes de blocs liées à l'ancienne activité de carrières sur les lieux pourrait exister. D'autre part, le niveau d'aléa retrait-gonflement des argiles est modéré au sein du territoire couvert par l'aire d'étude immédiate.	Modéré	Faible	Faible	L'étude géotechnique et les travaux de nivellement global mis en œuvre sur l'ensemble de l'emprise du projet limiteront les incidences négatives potentielles de ces aléas.

6.2 Incidences sur le milieu naturel

Les incidences évaluées ici sont les incidences « brutes » ; elles ne prennent pas en compte les mesures de réduction qui sont prévues dans le cadre de ce projet (cf. Chapitre 8 « Mesures »). Toutefois, certaines mesures d'évitement intégrées au projet, concernant notamment le plan d'implantation et certaines dispositions techniques, sont considérées dans l'analyse.

On rappellera que notre bureau d'études Abies dispose d'une expérience certaine en termes de connaissance des impacts effectifs des centrales photovoltaïques sur le milieu naturel avec une dizaine de suivis de projets en phase chantier et/ou d'exploitation (suivis centrés sur les problématiques liées au milieu naturel).

6.2.1 Généralités sur les incidences des centrales photovoltaïques au sol

Mis à part le « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - l'exemple allemand », il n'existe actuellement aucune bibliographie qui répertorie et synthétise les impacts spécifiques des projets photovoltaïques sur le milieu naturel. A noter qu'à ce sujet, le guide méthodologique de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol élaboré par le MEDDTL reprend pour l'essentiel les informations sur les impacts relatifs aux milieux naturels évalués par l'exemple allemand susmentionné.

La principale problématique clairement identifiable à ce jour correspond à la **modification des habitats** présents sur les parcelles concernées par les aménagements, ce qui peut se traduire la plupart du temps par une perte de territoire pour les espèces concernées. Les fonctionnalités écologiques du site tels que les rôles de corridors écologiques de certains éléments (linéaires boisés, cours d'eau, zones humides) peuvent également être perturbées par les aménagements et l'installation de grandes surfaces clôturées.

A noter que ces impacts potentiels peuvent concerner des territoires d'alimentation de la faune et donc induire une diminution des ressources en nourriture et/ou une difficulté pour exploiter ces ressources.

Lors des travaux d'installation d'une centrale photovoltaïque, il existe un **risque potentiel de mortalité d'individus** d'espèces de la petite faune. Sont particulièrement concernées les espèces peu mobiles ou à déplacement lent (invertébrés, reptiles, amphibiens) et les juvéniles (oiseaux, mammifères, etc.). Le choix de la période d'intervention aura un rôle important dans l'intensité de ce risque.

A ce risque de mortalité, il faut associer les **perturbations du chantier** sur les espèces : dérangement par le bruit, les vibrations et la fréquentation humaine. Tous les groupes faunistiques peuvent être perturbés durant le chantier, les espèces les plus sensibles aux dérangements pouvant quitter la zone temporairement.

Une fois les travaux terminés, la végétation et le calme reprennent leurs droits au sein du site d'implantation, permettant à une certaine faune de recoloniser le site (micro et méso mammifères, certains oiseaux, reptiles, amphibiens, insectes). Les milieux herbacés et tranquilles (emprise clôturée) sous et entre les structures photovoltaïques peuvent constituer un habitat utilisable par certaines espèces de reptiles ou de petits mammifères. Pour d'autres espèces, il pourra y avoir une **perte d'habitat** par l'installation de la centrale.

6.2.2 Incidences sur les zonages naturels d'intérêt

Plusieurs zonages naturels d'intérêt ont été recensés dans un rayon de 5 km autour du site du projet, il s'agit de zonages d'inventaire du patrimoine naturel classés Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I pour cinq d'entre eux et de type II pour l'un d'entre eux.

6.2.2.1 Evaluation des incidences sur le réseau Natura 2000

Conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la directive « Habitats » (92/43/CEE) et à l'article L414.4 du Code de l'Environnement, ce chapitre fait office d'évaluation d'incidences, dont l'objectif est de déterminer si le projet photovoltaïque du Caussanel aura ou non des effets dommageables significatifs sur la conservation des habitats et espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 alentour.

Dans le cadre du projet du Caussanel sur la commune de Saint-Paulet dans le Lauragais, aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel du réseau Natura 2000 n'est situé dans l'aire d'étude immédiate ni dans l'aire d'étude éloignée.

La zone de protection réglementaire et de gestion contractuelle la plus proche est la Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Piège et collines du Lauragais » (FR9112010) relevant de la directive « Oiseaux » et située à 8,3 km au sud-ouest des limites du projet.

La centrale photovoltaïque du Caussanel n'aura donc aucune emprise directe sur les sites Natura 2000 alentour. Par conséquent, la réalisation du projet n'impliquera aucune destruction ou dégradation directe des habitats et espèces présents au sein des périmètres Natura 2000.

Concernant d'éventuels effets sur des sites Natura 2000 environnants, tels que des effets de dérangement ou de diffusion de nuisances (bruit, poussière, effet visuel), ces effets se cantonnent généralement dans un rayon de quelques dizaines à centaines de mètres autour de leur source. Or, aucun site Natura 2000 ne se trouve à une telle distance. Aucun effet de ce type n'est donc attendu sur les sites recensés.

Cependant, la possibilité d'impacts indirects doit être envisagée sur le site Natura 2000 « Piège et collines du Lauragais » pour les espèces dont les capacités de déplacement rendent possible une fréquentation de la zone du projet (espèces mobiles à grand rayon d'action). Les espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation de ce site Natura 2000 apparaissent dans le tableau suivant, classées par ordre alphabétique.

Tableau 65 : Espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation de la zone Natura 2000 « Piège et collines du Lauragais » (FR9112010)

Espèces d'oiseaux (nom français, nom latin) ayant justifié la désignation de la zone Natura 2000	
Aigle botté, <i>Hieraetus pennatus</i>	Engoulevent d'Europe, <i>Caprimulgus europaeus</i>
Aigrette garzette, <i>Egretta garzetta</i>	Grand-duc d'Europe, <i>Bubo bubo</i>
Alouette lulu, <i>Lullula arborea</i>	Héron pourpré, <i>Ardea purpurea</i>
Bihoreau gris, <i>Nycticorax nycticorax</i>	Martin-pêcheur d'Europe, <i>Alcedo atthis</i>
Bondrée apivore, <i>Pernis apivorus</i>	Milan noir, <i>Milvus migrans</i>
Bruant ortolan, <i>Emberiza hortulana</i>	Milan royal, <i>Milvus milvus</i>
Busard cendré, <i>Circus pygargus</i>	Pic noir, <i>Dryocopus martius</i>
Busard Saint-Martin, <i>Circus cyaneus</i>	Pie-grièche écorcheur, <i>Lanius collurio</i>
Circaète Jean-le-Blanc, <i>Circaetus gallicus</i>	Pipit rousseline, <i>Anthus campestris</i>

Parmi les espèces mentionnées dans le tableau précédent, dix ont également été recensées sur le site du projet ou à ses abords lors des inventaires ornithologiques réalisés conjointement par Abies et L. Gilot :

- l'Alouette lulu, nicheuse et hivernante au sein des deux zones du projet ;
- le Busard Saint-Martin, reproducteur possible à distance du projet ; la zone du projet et les cultures alentours étant fréquentées pour la chasse ;
- le Circaète Jean-le-Blanc, pour lequel le projet est inclus dans son territoire de chasse mais qui niche à distance ;
- l'Engoulevent d'Europe, nicheur peu commun au sein de la zone nord du projet ;
- le Grand-duc d'Europe, nicheur à proximité du projet ;
- le Martin-pêcheur d'Europe, hivernant hors zone du projet ;
- le Milan noir, local potentiel (sans nidification à proximité immédiate du projet) et également migrateur commun dans le secteur ;
- le Milan royal, pour lequel un individu a été observé en migration ;
- la Pie-grièche écorcheur, notée en migration mais non nicheur ;

- le Pipit rousseline, nicheur hors zone du projet.

Ainsi, il n'est attendu aucune incidence de la centrale photovoltaïque sur les populations de passereaux, de Milans et de Grand-duc de la ZPS du réseau Natura 2000 en particulier puisqu'il semble s'agir de populations différentes nichant sur ou à proximité immédiate du projet.

Concernant le Busard Saint-Martin, seuls trois mâles ont été contactés aux abords du projet. Or d'après une étude écossaise³⁵, les mâles de cette espèce vont généralement chasser dans un rayon de 2 km de leur nid et 90 % de leur domaine vital est inclus dans un rayon de 8 km de distance de leur nid. Ainsi, il est très peu probable que les individus observés sur le site du projet appartiennent aux mêmes populations que celles de la zone Natura 2000.

Le Circaète Jean-le-Blanc n'a fait l'objet que de deux contacts dans le cadre de la présente étude dont un contact obtenu sur un site de reproduction connu vers Montmaur à environ 3 km au sud-ouest du projet. Le territoire de cette espèce ne couvre que quelques hectares autour du nid toutefois son domaine vital englobe plusieurs dizaines de km² d'après l'Observatoire des rapaces de la LPO³⁶. Il est ainsi possible que des individus issus de la population de la ZPS utilisent le site du projet, pour chasser par exemple, toutefois le projet n'apparaît pas de nature à affecter significativement l'état de conservation de ces populations.

En tout état de cause, de par sa nature et la distance qui les sépare, le projet de centrale solaire du Caussanel ne sera pas susceptible d'engendrer d'incidence significative directe ou indirecte sur l'état de conservation du site Natura 2000 le plus proche, « Piège et collines du Lauragais » situé à plus de 8 km du projet, et des populations d'oiseaux qu'il héberge.

6.2.2.2 Incidences sur les autres types de zonages

Les seuls zonages naturels d'intérêt recensés dans un rayon de 5 km autour du site du projet sont des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) désignés pour la flore ; le plus proche se situant à environ 2,8 km des limites du projet. Ainsi, ces zonages naturels sont suffisamment éloignés (distance supérieure à 2 km) pour que les populations d'espèces sensibles non mobiles, telles que les plantes par définition, ne soient pas susceptibles de fréquenter la zone du projet.

De plus, aucun habitat recensé sur le site du projet ou à ses abords lors des inventaires de terrain réalisés par le bureau d'études naturalistes Nymphalis ne correspond aux habitats naturels déterminants des six ZNIEFF localisés pour tout ou partie à moins de 5 km du projet.

Concernant le risque de **dégradation de milieux via le réseau hydrographique**, aucune atteinte significative sur l'air, les eaux souterraines ou de surface n'est à attendre. Tout d'abord, le projet a été conçu de manière à éviter la plupart des zones humides délimitées sur la base de critères floristiques (mares temporaires). Par ailleurs, précisons qu'aucun prélèvement ou rejet d'eau ne sera effectué et qu'aucun plan ou cours d'eau ne sera créé ou détruit dans le cadre du projet photovoltaïque. Lors du déroulement du chantier pourront être occasionnées des pollutions liées à des fuites accidentelles d'ordre physico-chimique sur des engins de chantier (carburant, huile, divers fluides polluants, etc.) ou aux matières mises en suspension lors des éventuels nivellements. Etant donné l'incidence très localisée de ce type d'évènement et les mesures spécifiques qui seront mises en œuvre pour éviter toute infiltration et propagation de pollution le cas échéant, une fuite accidentelle ne serait pas de nature à affecter les ZNIEFF présentes dans un rayon de 5 km.

En ce qui concerne les **pollutions via le réseau aérien**, le risque de diffusion de poussières susceptibles d'être engendrée par les travaux est sensiblement lié aux travaux de terrassement significatifs et nécessaires à la réalisation du projet du Caussanel. Toutefois, au vu de la distance qui sépare le site du projet et les ZNIEFF (distance supérieure à 2 km), le risque d'affecter significativement les zonages naturels d'intérêt alentour est jugé négligeable.

Ainsi **le projet ne sera pas de nature à générer des incidences au-delà de ses proches abords**, notamment en ce qui concerne les risques de dérangement des espèces (nuisances sonores et autres) et de dégradation des milieux (pollutions des eaux ou de l'air). Ainsi, aucune incidence du projet n'est attendue à ce niveau sur les zonages éloignés tels que les ZNIEFF situées à plus de 2 km.

En définitive, l'ensemble des zonages naturels d'intérêt du secteur étant éloignés de plus de 2 km du site d'implantation de la centrale photovoltaïque du Caussanel, aucune incidence significative directe ou indirecte du projet n'est attendue sur ces zonages.

6.2.3 Incidences sur les continuités écologiques

6.2.3.1 Rappel des enjeux du site

Au vu de la position du projet à l'extrémité de la région Languedoc-Roussillon et en limite de la région Midi-Pyrénées, les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) de ces deux anciennes régions administratives ont été consultés.

Peu d'éléments relatifs aux continuités écologiques entourent le projet d'après le SRCE Languedoc-Roussillon : seuls deux cours d'eau de la Trame Bleue y figurent à l'est, le Fresquel ou ruisseau de Soupex et le ruisseau de Puginier. D'après le SRCE Midi-Pyrénées, le projet n'est directement concerné par aucun élément de continuités écologiques. Notons tout de même la présence de plusieurs cours d'eau figurant au sein de la Trame Bleue régionale dont un affluent du Ruisseau du Mares en limite sud de la zone d'étude ainsi qu'un corridor des milieux boisés de plaine au nord de la zone d'étude, reliant deux réservoirs du même type : le coteau boisé des Hucs et les boisements à l'est de la zone (Bois des Mousques, Bois de Chêne tauzin de Mounoy).

De plus, l'analyse de l'écologie du paysage nous indique que le projet s'insère auprès d'une continuité importante pour les espèces vulnérables liées aux pelouses pastorales subméditerranéennes relictuelles. Celles-ci forment un réservoir/corridor en pas japonais, c'est-à-dire une succession de secteurs naturels ou semi-naturels, distants, de surfaces réduites et s'intercalant entre deux réservoirs de biodiversité, permettant ainsi à certaines espèces de passer de l'un à l'autre. **L'enjeu de conservation de ce réservoir/corridor en pas japonais des pelouses sèches subméditerranéennes paraît très fort à l'échelle régionale bien qu'il soit distant de 250 m au nord du projet.**

Il s'agit néanmoins là d'une approche à très large échelle dont l'interprétation est limitée à l'échelle plus fine du site. A l'échelle du projet, les réservoirs de biodiversité se retrouvent donc globalement dans la moitié ouest de la zone nord de l'aire d'étude immédiate du projet et se focalisent autour des cortèges faunistiques liés aux mares temporaires plutôt qu'à ceux des pelouses sèches.

Ainsi, concernant la trame bleue du réseau de mares de cette partie du Lauragais, il est vraisemblable qu'elle apparaisse encore fonctionnelle pour les populations locales de Triton marbré ou de Pélodyte ponctué.

Par ailleurs, les autres types d'habitats entourant le projet, et notamment la majorité de ceux liés directement à l'exploitation agricole ne peuvent guère plus être considérés comme des réservoirs biologiques au vu des pratiques qui y ont cours, incompatibles avec l'accueil d'une biodiversité notable.

6.2.3.2 Incidences attendues du projet

Concernant la **trame bleue régionale**, l'emprise du projet de centrale solaire du Caussanel ne concerne aucun cours d'eau inscrit au sein des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) des deux anciennes régions Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon.

A l'échelle du projet, l'ensemble des **mares temporaires** caractéristiques de l'habitat référencé C1.6 « Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles eutrophiles » présentes sur la zone nord de l'aire d'étude immédiate (le Causse nord) et constituant les milieux à enjeux prioritaires (enjeu local modéré) ont été évités par les emprises du projet. Ces mares constituent en outre un habitat larvaire de l'Agrion nain et du Leste barbare ainsi qu'un habitat de reproduction du Triton marbré entre autres.

Seules des « Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles mésotrophiles à eutrophiles » de moindre intérêt naturaliste et présentes dans la zone sud de l'AEI (le Caussanel) seront concernées par l'emprise du projet solaire. Celles-ci feront ainsi l'objet d'un comblement dans le cadre des travaux de terrassement et ne constitueront donc plus un habitat favorable de la trame bleue locale.

Ainsi, les mares temporaires constituant les principaux enjeux du site dans le cadre de la trame bleue locale seront intégralement évitées dans le cadre du projet du Caussanel ; le choix ayant été fait de ne pas aménager la partie ouest de la zone nord du projet.

³⁵ B. Arroyo, F. Leckie, A. Amar, A. McCluskie, S. Redpath. 2014. Ranging behaviour of hen harriers breeding in Special Protection Areas in Scotland. *Bird Study*, 61 (1). 48-55.

³⁶ http://observatoire-rapaces.lpo.fr/index.php?m_id=20055 Observatoire des rapaces - LPO

Notons également que le projet prévoit en outre la mise en œuvre de différentes mesures pour éviter tout risque de pollution susceptible de se propager notamment dans le milieu hyporhéique (circulation de l'eau dans le sol).

Pour ce qui est de la **trame verte régionale**, le corridor boisé de plaine à remettre en bon état mentionné dans le SRCE de Midi-Pyrénées et situé légèrement au nord du projet ne devrait pas être impacté par le projet bien qu'il soit difficile de le localiser avec ce niveau de précision. **Ainsi, le contingent local de pelouses pastorales sèches intactes n'est pas concerné par le projet car hors de son aire d'étude immédiate.**

Le projet du Caussanel prévoit un aménagement prioritaire en milieux dégradés et altérés par la longue présence anthropique sur le site (ancienne carrière) soit notamment sur des zones rudérales et globalement au sein d'habitats de végétations pionnières à subpionnières de carrière de calcaire désaffectée. Les principaux milieux d'intérêt dans le cadre d'une trame verte à l'échelle du projet sont constitués par les habitats prairiaux et préforestiers ainsi que les végétations pionnières qui sont majoritairement évitées par le projet, que ce soit à l'ouest de la zone nord ou bien à l'est de la zone sud.

Ainsi, si la réalisation du projet ne crée pas de nouvelle rupture au sein de ce milieu globalement pauvre et anthropisé (contexte de cultures intensives), les opérations de débroussaillage et de terrassement du site ainsi que l'installation des aménagements accentueront légèrement la rupture existante sur la durée de vie de la centrale (envisagée sur 30 ans). Pour autant, au vu des dimensions relativement modestes du projet, cette rupture ponctuelle n'apparaît pas significative. De fait, la centrale photovoltaïque restera connectée avec un certain nombre de milieux favorables à la faune locale et qui ont, pour cela, été évités par les emprises du projet.

A l'échelle du site, l'incidence du projet est détaillée dans les parties suivantes relatives aux différents groupes faunistiques concernés. *In fine*, les principales composantes fonctionnelles seront préservées et en particulier le **réseau de mares d'intérêt sur la zone d'étude nord sera maintenu. Les habitats prairiaux et préforestiers ainsi que les végétations pionnières seront majoritairement évités** par le projet et les connectivités en pas japonais potentiellement présentes entre les deux zones seront maintenues.

Ainsi, la seule réelle incidence du projet sur les continuités écologiques concernera **l'effet-barrière généré par l'emprise clôturée**, qui délimitera une surface de 7,87 ha. Néanmoins, cette incidence ne concernera que la grande faune incapable de franchir la clôture, c'est-à-dire des grands mammifères communs tels que le Sanglier et le Chevreuil (bien que ce dernier n'ait pas été inventorié lors des expertises).

Au vu de ces éléments, le projet photovoltaïque du Caussanel n'aura aucune incidence notable sur les connectivités et fonctionnalités écologiques à l'échelle régionale et une incidence faible à l'échelle locale.

6.2.4 Incidences sur la flore et les habitats naturels

6.2.4.1 Généralités sur les différents types d'incidences concernant la flore et les habitats naturels

Lors de la phase chantier, les incidences sur la végétation concernent à la fois les habitats qui seront détruits car situés au niveau du lieu d'implantation des aménagements (structures des panneaux, postes électriques, clôture, pistes) et les surfaces modifiées/dégradées du fait des interventions de chantier (circulation des engins, dépôt de matériaux, etc.).

En outre, les opérations de décapages nécessaires à l'installation de divers aménagements (postes électriques, citerne incendie) et à la création des pistes de circulation, ainsi que le creusement des tranchées de raccordement électrique, occasionnent des déplacements de terre. L'incidence principale est la destruction de la végétation sur ces zones mais également la dégradation, au moins temporaire, de la végétation dans les secteurs où la terre extraite sera déposée en attente de rebouchage des tranchées ou d'une évacuation.

Une fois les travaux terminés, la première année se caractérise donc par une détérioration du couvert végétal. Après installation de la centrale photovoltaïque, la végétation devrait néanmoins naturellement recoloniser le

site, entre les panneaux et les différents aménagements ainsi que sous les modules. La perturbation du sol consécutive aux travaux peut également favoriser le développement de plantes adventices voire envahissantes.

En phase d'exploitation, les modifications hydriques et l'existence d'ombrages sous les panneaux photovoltaïques créent un micro-climat au sein de la centrale. La principale incidence de ce changement microclimatique concerne le développement de la végétation.

Les données de suivis réalisés sur des installations photovoltaïques en Allemagne indiquent que l'ombre des panneaux ne semble pas induire une absence totale de végétation. Les installations permettent en effet aux plantes de pousser de manière homogène dans la mesure où la pénétration de lumière diffuse est possible même en dessous des modules. **Les retours d'expérience du bureau d'études Abies, obtenus dans le cadre de plusieurs suivis de chantier et suivis post-installation de centrales photovoltaïques, confirment les données allemandes (maintien de la végétation sous les modules photovoltaïques).**

Le recouvrement du sol par des modules a pour autre effet de réduire l'apport naturel d'humidité en-dessous des modules et l'écoulement relativement orienté de l'eau de pluie peut créer en même temps des zones plus humides. Les données disponibles n'ont pour le moment fourni aucune preuve significative d'une modification durable de la végétation due à ce phénomène. Cette différenciation des apports en eau est susceptible de créer une diversification locale potentiellement bénéfique dans les cortèges floristiques.

6.2.4.2 Evaluation des incidences du projet du Caussanel

Dans le cas du projet de parc photovoltaïque du Caussanel, étant donné la topographie défavorable des zones destinées à être aménagées (surface accidentée liée à l'ancienne activité de carrière), **la préparation du terrain en phase de chantier nécessitera des travaux de terrassement significatifs** avec comblements et déblaiements. Rappelons qu'un total d'environ 15 000 m³ de terre végétale ou minérale devrait faire l'objet de déblais d'une part et de remblais d'autre part. Ainsi, l'ensemble des habitats inclus au sein de l'emprise du projet seront détruits et feront l'objet d'un réaménagement.

Par ailleurs, comme mentionné précédemment, le creusement des **tranchées de raccordement électrique externe** de la centrale solaire occasionne principalement des déplacements de terre. L'incidence principale sur le milieu naturel est ainsi la destruction de la végétation sur ces zones mais également la dégradation, au moins temporaire, de la végétation dans les secteurs où la terre extraite sera déposée en attente de rebouchage des tranchées ou d'une évacuation.

L'impact du raccordement électrique sur le milieu naturel devrait ainsi être **faible**. On notera que le tracé envisagé (partie 3.2.4.2 « Le raccordement électrique externe ») ne traverse aucun zonage écologique d'inventaire ou de protection réglementaire bien qu'il se situe à proximité immédiate de la ZNIEFF de type II « Coteaux bordant les ruisseaux du Marès et des Hucs » (730030514) et de la ZNIEFF de type I « Coteau boisé des Hucs » (730010281) au niveau de la route départementale traçant la limite entre Haute-Garonne (D43) et l'Aude (D1117).

Des travaux plus légers et localisés d'aplanissement du terrain ainsi que le creusement des tranchées de raccordement électrique et des fondations de certains aménagements annexes (postes électriques et réserve incendie) seront réalisés par la suite.

Il convient également de considérer les dégradations générées par les opérations de débroussaillage, avec dessouchage des quelques arbres en présence, et la circulation des engins de chantier.

Le tableau suivant présente les surfaces occupées par type d'habitat inventorié par le bureau d'études Nymphalis lors des expertises naturalistes sur l'Aire d'Etude Immédiate (AEI). Ces surfaces sont détaillées en fonction des types d'emprises du projet :

- surface totale inscrite au sein des pistes extérieures ; s'agissant de la plus grande emprise du projet, elle peut être assimilée à la zone maximale concernée par la circulation des engins ;
- surface concernée par un surplomb des panneaux photovoltaïques donc soumise à des effets d'ombrage et d'interception des précipitations.
On considère ici les surfaces correspondant à une projection verticale au sol des panneaux or dans les faits, la position des zones ombragées par les panneaux évolue au cours de la journée suivant la course du soleil ;
- surface concernée par les pistes internes et externes ainsi que les aires de manœuvre ; ces surfaces sont recouvertes de graves ;
- surface occupée par les annexes : le poste de livraison, les deux postes de transformation et les deux citernes incendie (hors emprises linéaires et ponctuelles négligeables - clôture et ancrages des tables).



Notons que l'emprise du projet s'étendant localement au-delà de la surface initiale de l'AEI, les ajustements nécessaires et les prolongations des habitats au niveau de ces emprises ont été réalisés sur cartographie, ce qui nous a permis d'obtenir les calculs suivants de surface impactée par le projet.

Tableau 66 : Emprises du projet sur les habitats naturels par type de surface impactée (Abies)

Habitat	Niveau d'enjeu local	Surface totale de l'AEI	Surface totale de l'emprise du projet	Surface sous les panneaux solaires	Surface recouverte de graves (pistes internes - externes et aire de stationnement)	Surface occupée par les annexes (postes électriques et citerne)
Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles mésotrophiles à eutrophiles (C1.6)	Modéré	2 892 m ²	-	-	-	-
Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles eutrophiles (C1.6)	Faible	854 m ²	854 m ²	469 m ²	-	-
Prairie mésoxérophile basophile eutrophile (E2)	Faible	27 121 m ²	17 878 m ²	4 858 m ²	6 388 m ²	161 m ²
Fourrés et manteaux préforestiers meso-xérophiles eutrophiles (F3.1)	Faible	24 118 m ²	7 422 m ²	2 009 m ²	2 823 m ²	-
Végétations pionnières mésophiles à mésohygrophiles du carreau de l'ancienne carrière (H3.2F)	Faible	12 215 m ²	1 114 m ²	246 m ²	474 m ²	27 m ²
Végétations pionnières xérophiles, parois et pierriers de l'ancienne carrière (H3.2F)	Faible	5 080 m ²	349 m ²	12 m ²	304 m ²	-
Zone rudérale (E5.1)	Nul	54 609 m ²	60 515 m ²	27 743 m ²	7 539 m ²	17 m ²
Culture annuelle (I1.1)	Nul	2 501 m ²	197 m ²	-	197 m ²	-
Total	-	129 390 m²	88 329 m²	35 675 m²	16 791 m²	205 m²

Tout d'abord rappelons que les enjeux relatifs aux habitats naturels sont globalement modérés à nuls.

Seules les « mares temporaires et végétations pionnières hygrophiles mésotrophiles à eutrophiles » au niveau de la zone nord présentent un enjeu modéré du fait de leur intérêt pour plusieurs espèces d'amphibiens et d'invertébrés protégés. L'enjeu relatif à ces mares d'intérêt a été pris en compte dès la conception du projet. Il s'agit en effet de l'un des principaux enjeux spatialisés ayant conditionné le plan d'implantation de la centrale photovoltaïque du Caussanel, qui évite strictement toute la partie ouest de la zone nord de l'aire d'étude immédiate. Ainsi les incidences du projet sur cet habitat sont nulles.

Notons toutefois que l'ensemble des mares de type « Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles eutrophiles », présentes au sein de la zone sud de l'AEI et jugées à enjeux moindres (enjeu faible) en tant qu'habitats d'espèces pour la faune, ont été incluses au sein de l'emprise du projet solaire du Caussanel. L'incidence du projet de centrale solaire sur cet habitat de mares dégradées est évaluée à faible.

Cet évitement de la partie ouest de la zone nord a également permis d'éviter les zones de refuge présentant un intérêt notable pour la faune dans ce contexte de plaine agricole intensive. Les « Fourrés et manteaux préforestiers meso-xérophiles eutrophiles » ainsi que les végétations pionnières à proximité des mares classifiées « Végétations pionnières mésophiles à mésohygrophiles du carreau de l'ancienne carrière » et

« Végétations pionnières xérophiles, parois et pierriers de l'ancienne carrière », dont les enjeux ont été jugés faible, présentent, à cet effet, un intérêt notable.

D'après le tableau ci-après, ces habitats sont présents au sein de l'emprise du projet à hauteur, respectivement de 8,4 %, 1,3 % et 0,4 %. Les végétations pionnières seront donc bien évitées par le projet puisque l'emprise des installations ne concerne que 16 % de la surface totale expertisée de cet habitat. Par ailleurs, seul un tiers des fourrés et manteaux préforestiers expertisés au sein de l'aire d'étude immédiate du projet sera détruit (30,8 %). Rappelons que ces habitats ont ainsi fait l'objet d'une mesure d'évitement dans le cadre de la réflexion sur l'implantation du projet puisque le maintien du secteur nord-est de la zone sud en « prairie » avait été préconisé par le Paysagiste Conseil de l'Etat lors du Pôle Energies Renouvelables en date du 27 septembre 2018 (cf. chapitre 5 « Variantes »).

Les incidences du projet sur les habitats de fourrés sont donc jugés très faibles alors que celles liées aux végétations pionnières sont négligeables.

Les emprises du projet concernent également des habitats prairiaux de type « Prairie mésoxérophile basophile eutrophile » à enjeu faible qui représente 20,2 % de la surface du projet, soit 1,8 ha. L'impact du projet sur les prairies est jugé faible puisque celles-ci seront impactées à hauteur de 65,9 % de l'ensemble des surfaces expertisées de ce type d'habitat.

Enfin, l'emprise du projet concernera majoritairement l'habitat anthropisé et classé « zone rudérale » à hauteur de 68,5 %. Toutefois au vu du caractère dégradé et de l'enjeu local nul de cet habitat, les incidences du projet sont également jugées négligeables sur cet habitat.

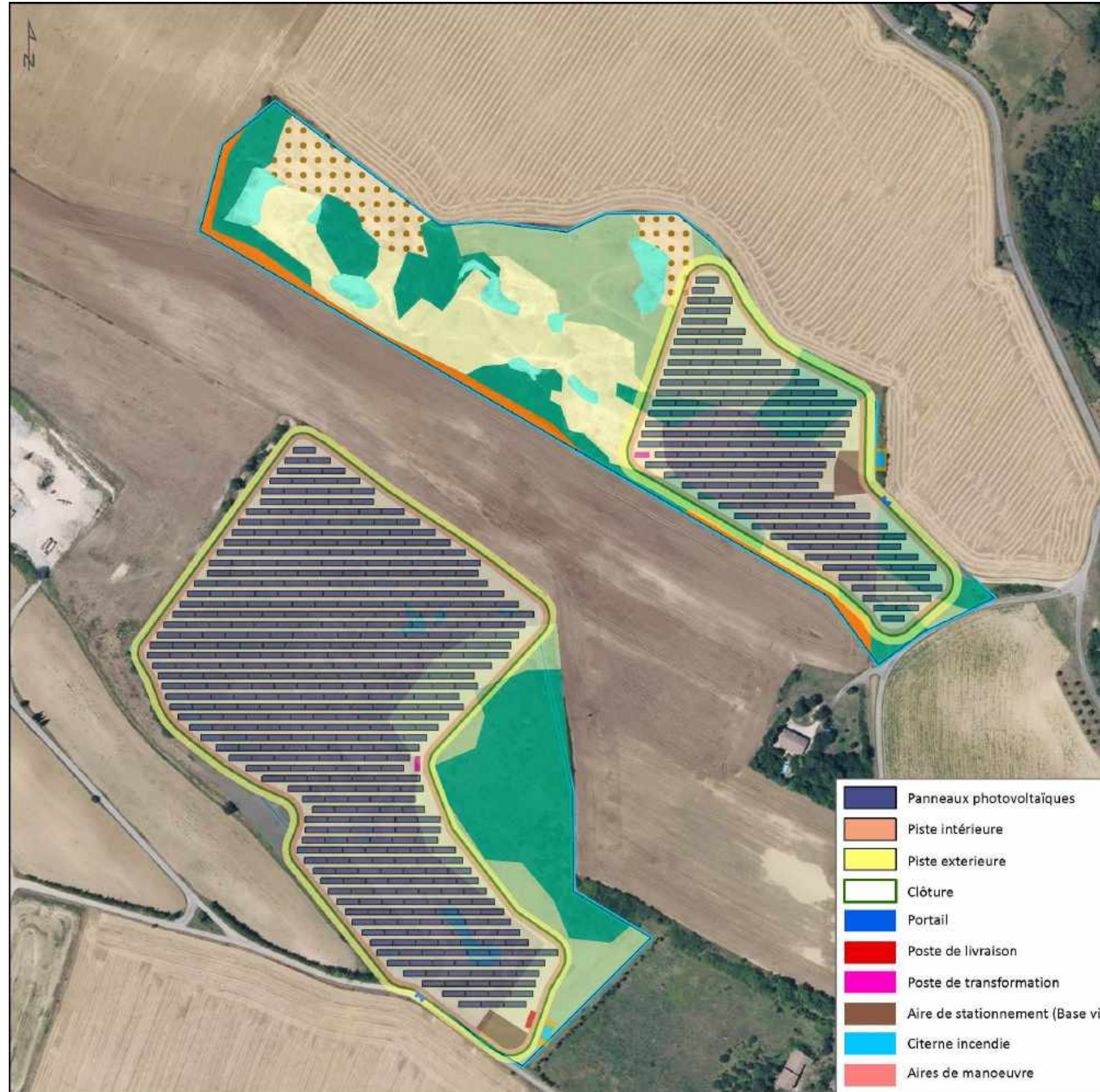
Notons que les « cultures annuelles » seront également évitées par le projet ; les rares 0,2 % des emprises concernées représentent des approximations de cartographies des habitats naturels au cadastre en place. L'impact du projet sur les cultures est donc jugé nul.

Tableau 67 : Incidences brutes du projet sur les habitats naturels (Abies)

Habitat	Niveau d'enjeu local	Part de l'habitat au sein de l'emprise du projet	Part de la surface impactée par surface d'habitat expertisé (AEI)	Incidence brute
Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles mésotrophiles à eutrophiles (C1.6)	Modéré	0 %	0 %	Nulle
Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles eutrophiles (C1.6)	Faible	1,0 %	100 %	Faible
Prairie mésoxérophile basophile eutrophile (E2)	Faible	20,2 %	65,9 %	Faible
Fourrés et manteaux préforestiers meso-xérophiles eutrophiles (F3.1)	Faible	8,4 %	30,8 %	Très faible
Végétations pionnières mésophiles à mésohygrophiles du carreau de l'ancienne carrière (H3.2F)	Faible	1,3 %	9,1 %	Négligeable
Végétations pionnières xérophiles, parois et pierriers de l'ancienne carrière (H3.2F)	Faible	0,4 %	6,9 %	Négligeable
Zone rudérale (E5.1)	Nul	68,5 %	100 %	Négligeable
Culture annuelle (I1.1)	Nul	0,2 %	7,9 %	Nulle

Notons que les valeurs d'incidences du projet du Caussanel sur les habitats traitent uniquement des habitats en tant que tels et non de la notion d'habitat d'espèce ou de son rôle éventuel de corridor/réservoir écologique.

La carte en page suivante permet d'apprécier l'articulation du projet avec les habitats naturels.



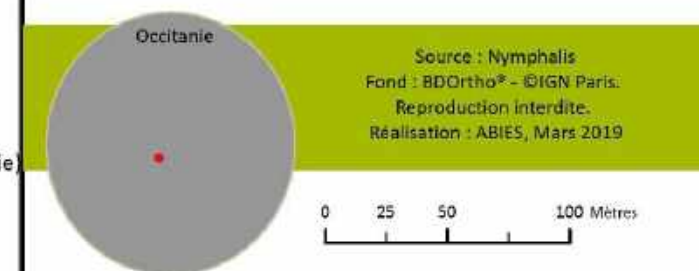
Projet de centrale solaire du Caussanel

11
Aude

Incidence sur les habitats naturels

- Culture annuelle - I1
- Fourrés et manteaux préforestiers meso-xérophiles eutrophiles - F3.1
- Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles eutrophiles - C1.6
- Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles mésotrophiles à eutrophiles - C1.6
- Prairie mésoxérophile basophile eutrophile - E2
- Végétations pionnières mésophiles à mésohygrophiles du carreau de l'ancienne carrière - H3.2F
- Végétations pionnières xérophiles, parois et pierriers de l'ancienne carrière - H3.2F
- Zone rudérale - E5.1

Aire d'étude immédiate



Carte 62 : Incidence du projet du Caussanel sur les habitats naturels (Abies)

6.2.5 Incidences sur la faune

6.2.5.1 Généralités sur les différents types d'incidences concernant la faune

6.2.5.1.1 En phase chantier

Lors des travaux d'installation d'une centrale photovoltaïque, il existe un risque potentiel de mortalité d'individus de petite faune. Sont particulièrement concernées les espèces peu mobiles ou à déplacement lent (invertébrés, reptiles, amphibiens) et les juvéniles de toutes les espèces nidicoles (oiseaux, mammifères, etc.). Le choix de la période d'intervention aura un rôle important dans l'intensité de ce risque (cf. chapitre 8 « Mesures »).

A ce risque de mortalité, il faut associer les perturbations du chantier sur les espèces : dérangement par le bruit, l'occupation de l'espace, les vibrations et la fréquentation humaine. Pendant les travaux, il faut en effet s'attendre à des bruits liés aux activités des véhicules de transport (circulation d'engins sur les routes et pistes du secteur, et au niveau du site d'implantation) ainsi qu'aux travaux de montage des installations (ancrage des fondations, installation des bâtiments annexes) voire à des vibrations (si utilisation de pieux vibrofoncés). Les travaux (terrassement, décapage, creusement des tranchées de raccordement électrique notamment) peuvent par ailleurs occasionner des émissions de poussière diffuse.

En phase chantier, ces perturbations peuvent être importantes pour la faune locale ; les espèces les plus sensibles aux dérangements et perturbations pouvant quitter la zone temporairement. Tous les groupes faunistiques peuvent être perturbés.

6.2.5.1.2 En phase d'exploitation

Concernant la faune, les incidences potentielles d'une centrale photovoltaïque en phase d'exploitation sont principalement liées au recouvrement du sol par les modules et à la perte d'habitat.

Une fois les travaux terminés, la végétation et le calme reviennent et permettent à une certaine faune de recoloniser le site (micro- et méso-mammifères, certains passereaux, reptiles, amphibiens, insectes). Les milieux herbacés et tranquilles (emprise clôturée) sous les panneaux et entre les aménagements pourront constituer un habitat utilisable par certaines espèces de reptiles ou de petits mammifères.

Pour d'autres espèces, l'installation d'une centrale photovoltaïque peut entraîner une perte d'habitat directe (destruction de l'habitat) ou indirecte (effarouchement des animaux dû à la présence des structures). Les habitats concernés peuvent jouer différents rôles selon les cas : reproduction, alimentation, hivernage, etc.

La diversification des apports lumineux et hydriques, déjà évoquée dans la partie relative aux incidences sur la végétation, pourra occasionner une utilisation différentielle du site ; les espèces thermophiles préférant les zones non ombragées et plus sèches, et les espèces ombrophiles les zones moins ensoleillées sous les panneaux.

L'incidence du projet sur la recolonisation du site par la faune après les travaux dépendra principalement du type de milieu se redéveloppant suite aux travaux et du mode de gestion appliqué.

6.2.5.2 Evaluation des incidences du projet du Caussanel

6.2.5.2.1 Incidences sur l'avifaune

A) Rappel des enjeux du site

En période de nidification, plusieurs cortèges de passereaux ainsi qu'un certain nombre de rapaces ont été identifiés à proximité du site d'étude. Les espèces patrimoniales du cortège steppique sont très majoritairement localisées en dehors de l'AEI et n'utilisent pas l'AEI dans le cadre de leur cycle biologique, seuls la Cisticole des joncs (en modéré) et l'Engoulevent d'Europe (enjeu faible) se reproduisent au sein de l'AEI. L'enjeu vis-à-vis des fringilles concerne principalement la Linotte mélodieuse et le Chardonneret élégant, reproducteurs probables au sein de l'AEI (enjeux modérés). D'autres espèces telles que l'Alouette lulu et la Fauvette mélanocéphale possèdent des enjeux modérés sur le site d'étude. L'enjeu est faible et diffus pour la Tourterelle des bois ainsi

que localisé pour le Guêpier d'Europe. Par ailleurs, il semble qu'aucun rapace ne niche au sein de l'AEI. Celle-ci est utilisée de manière certaine en chasse par la Buse variable, l'Epervier d'Europe, le Faucon crécerelle et le Busard Saint-Martin. Le Grand-duc d'Europe pourrait se reproduire à environ 500 m de l'AEI, le Busard Saint-Martin à 2 km et le Circaète à 3 km. Ainsi le Busard Saint-Martin possède un enjeu local fort au sein de l'AEI du projet.

En périodes de migration et d'hivernage, l'Aire d'étude immédiate présente peu d'intérêt tant pour les espèces aquatiques que pour les rapaces ou les passereaux. Pour les passereaux en halte migratoire, des habitats équivalents (boisements, fourrés, lisières) sont largement disponibles dans les environs. Notons qu'en période d'hivernage, les principaux enjeux concernent des espèces sédentaires telles la Fauvette mélanocéphale et l'Alouette lulu.

B) Incidences attendues du projet

Globalement en phase chantier, les oiseaux du site et de ses abords pourront subir un dérangement conduisant à leur fuite voire à un échec de la reproduction si les travaux ont lieu pendant la période de nidification, qui s'étale entre **début mars à fin juillet** pour la grande majorité des espèces. Un risque de destruction d'individus et/ou de nichée est également à considérer en période de reproduction, notamment pour les espèces nichant au sol sur la zone du chantier ou dans les arbres et arbustes visés par les opérations de débroussaillage. Pour limiter le risque de mortalité sur les oiseaux (et sur la petite faune), une mesure simple de restriction temporelle des travaux devrait permettre de limiter considérablement cet impact potentiel (cf. Chapitre 8 « Mesures »).

Notons toutefois que les principales espèces d'oiseaux patrimoniaux susceptibles de nicher à proximité sont habituées aux perturbations régulières, notamment du fait des activités agricoles environnantes, des activités de loisirs motorisés et des dépôts de matériaux sur le site.

Dans la mesure où la présence de personnel sur le site pour l'entretien et la maintenance des installations reste occasionnelle, les perturbations de l'avifaune locale en phase d'exploitation de la centrale seront négligeables.

Passereaux patrimoniaux et assimilés en période de nidification

La carte ci-après superpose l'implantation du projet photovoltaïque avec les observations d'espèces patrimoniales de passereaux en période de nidification, c'est-à-dire notées en enjeu supérieur à faible (faible et modéré).

Tout d'abord, notons que le projet a été conçu de manière à préserver l'ensemble des mares temporaires présentes au sein de la zone nord d'implantation. L'évitement de la moitié ouest de la zone nord de l'Aire d'Etude Immédiate (AEI) implique également la préservation d'une grande partie des habitats de fourrés, manteaux préforestiers, prairies et végétations pionnières à proximité de ces mares, qui constituent des zones de refuges d'intérêt pour l'avifaune locale dans ce contexte d'agriculture intensive.

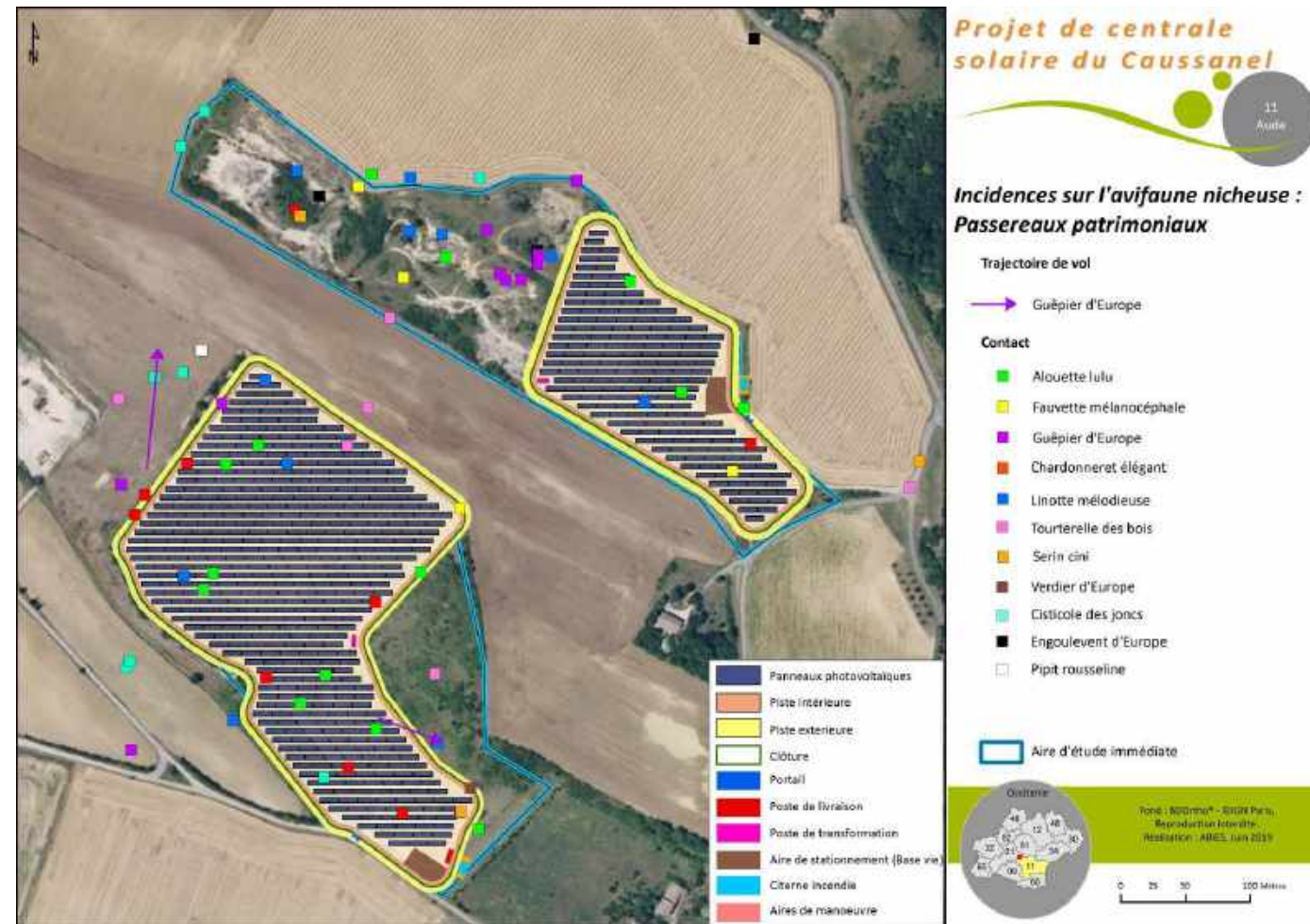
La réalisation du projet induira de fait une modification des milieux notamment par le débroussaillage et le nivellement global de l'ensemble de l'emprise du projet (88 329 m² répartie en deux zones).

Un couple d'**Engoulevent d'Europe** (enjeu faible) se reproduit très probablement au sein de la zone nord (au sol) et doit également utiliser le secteur du projet en chasse à la recherche d'insectes. Il est ainsi possible que l'emprise du projet détruise la zone de nidification de cette espèce tout en portant atteinte à son activité de chasse bien que le maintien de l'espèce aux abords immédiats de la centrale est possible en partie ouest de la zone nord. En effet, d'après les retours d'expériences de suivis avifaunistiques post-installation sur des centrales photovoltaïques, dans l'Aude, la Haute-Garonne et les Landes notamment, il a été montré que l'Engoulevent chassait aux abords et au-dessus des centrales en fonctionnement. Ainsi, selon la densité en insectes dans la centrale, susceptible d'être favorisée par l'échauffement des panneaux et le maintien de milieux herbacés, l'Engoulevent d'Europe pourrait la fréquenter en chasse en phase de fonctionnement. Le projet aura donc une incidence faible mais non négligeable pour l'espèce.

On notera que la moitié est de la zone nord de l'AEI, qui concernera donc l'implantation du projet solaire, a donné lieu à peu d'observations d'oiseaux patrimoniaux en comparaison avec la moitié ouest de cette même zone nord évitée par le projet. En particulier, aucun contact avec le **Guêpier d'Europe** (enjeu faible) n'a eu lieu au niveau des zones destinées à accueillir la centrale photovoltaïque, cette espèce ayant été trouvée nicheuse dans une falaise de terre au sein de la moitié ouest de la zone nord évitée par le projet (petite colonie d'un à deux couples). Seuls des oiseaux en chasse ont été observés en zone sud. L'installation de la centrale ne devrait donc pas empêcher le maintien de l'espèce sur le site, qui dépendra avant tout du maintien des falaises dans lesquelles les colonies creusent leurs nids.

Par ailleurs, la majeure partie des fourrés et manteaux préforestiers méso-xérophiles eutrophiles de la zone sud sera également préservée par le projet du fait d'enjeux paysagers. La **Tourterelle des bois** (enjeu faible) a ainsi

été observée au sein de cet habitat préservé. Toutefois, les habitats de type fourrés et zones ouvertes à semi-ouvertes qui seront détruits par le projet conviennent aussi bien à cette espèce, non protégée, qui niche très certainement au sein de l'emprise du projet et sera donc impactée par l'installation.



Carte 63 : Plan d'implantation de la centrale photovoltaïque et enjeux relatifs aux passereaux et assimilés en période de nidification (Abies)

Bien que jugé à enjeu faible au niveau du projet, le **Pipit rousseline** niche au niveau de la friche à l'ouest de la zone nord et n'a pas été notée au sein de l'AEI ; aucune incidence du projet n'est donc attendue sur cette espèce si ce n'est un dérangement léger en phase de chantier. Les retours d'expériences de suivi de centrales solaires en fonctionnement montrent que l'espèce est observée nichant en bordure de centrale (départements 11, 40).

La **Cisticole des joncs** (enjeu modéré) a été trouvée reproductrice au niveau des bordures des deux zones de l'AEI et dans la friche à l'ouest du secteur sud hors AEI. La moitié ouest de la zone nord étant évitée par le projet, cela implique qu'une grande partie des friches et des bordures de culture que l'espèce affectionne ne sera donc pas impactée par le projet. De plus, la mise en place de haies paysagères aux abords du projet au nord de la zone nord permettra de limiter l'impact de la destruction des milieux favorables à l'espèce (cf. chapitre 8 « Mesures »).

La **Linotte mélodieuse** et le **Chardonneret élégant** (enjeux modérés) sont deux espèces de fringilles particulièrement présentes au sein de l'emprise du projet où les habitats s'avèrent favorables : landes, arbustes denses, zones herbacées et proximité des cultures. Par ailleurs, ces passereaux affectionnant les milieux semi-ouverts pourront exploiter les milieux herbacés entre, voire sous les panneaux. L'incidence du projet sur ces espèces est non négligeable mais limitée.

Concernant le **Verdier d'Europe** et le **Serin cini** (enjeux faibles), ils sont moins présents au niveau de l'emprise du projet et doivent se reproduire en dehors de l'aire d'étude immédiate. Pour ces deux espèces, les conifères présents hors zone (notamment autour de la Caussinière à l'est du secteur sud, mais également autour des autres habitations comme En Roudic ou le Caussé) hébergent probablement les sites de reproduction. Ainsi, aucune incidence directe du projet n'est à attendre sur ces deux espèces si ce n'est du dérangement et potentiellement l'évitement de la zone en phase de chantier, qu'ils pourront recoloniser en phase d'exploitation de la centrale.

L'**Alouette lulu** (enjeu modéré) est une espèce peu patrimoniale très présente sur les deux zones du projet ; les habitats en présence sont extrêmement favorables à l'espèce. La superposition de l'implantation avec les contacts obtenus permet d'envisager une perte d'habitat de reproduction probable pour cette espèce. Notons toutefois que les retours d'expériences du bureau d'étude Abies sur des centrales solaires au sol en fonctionnement montrent que l'espèce peut utiliser les bordures des centrales pour se reproduire.

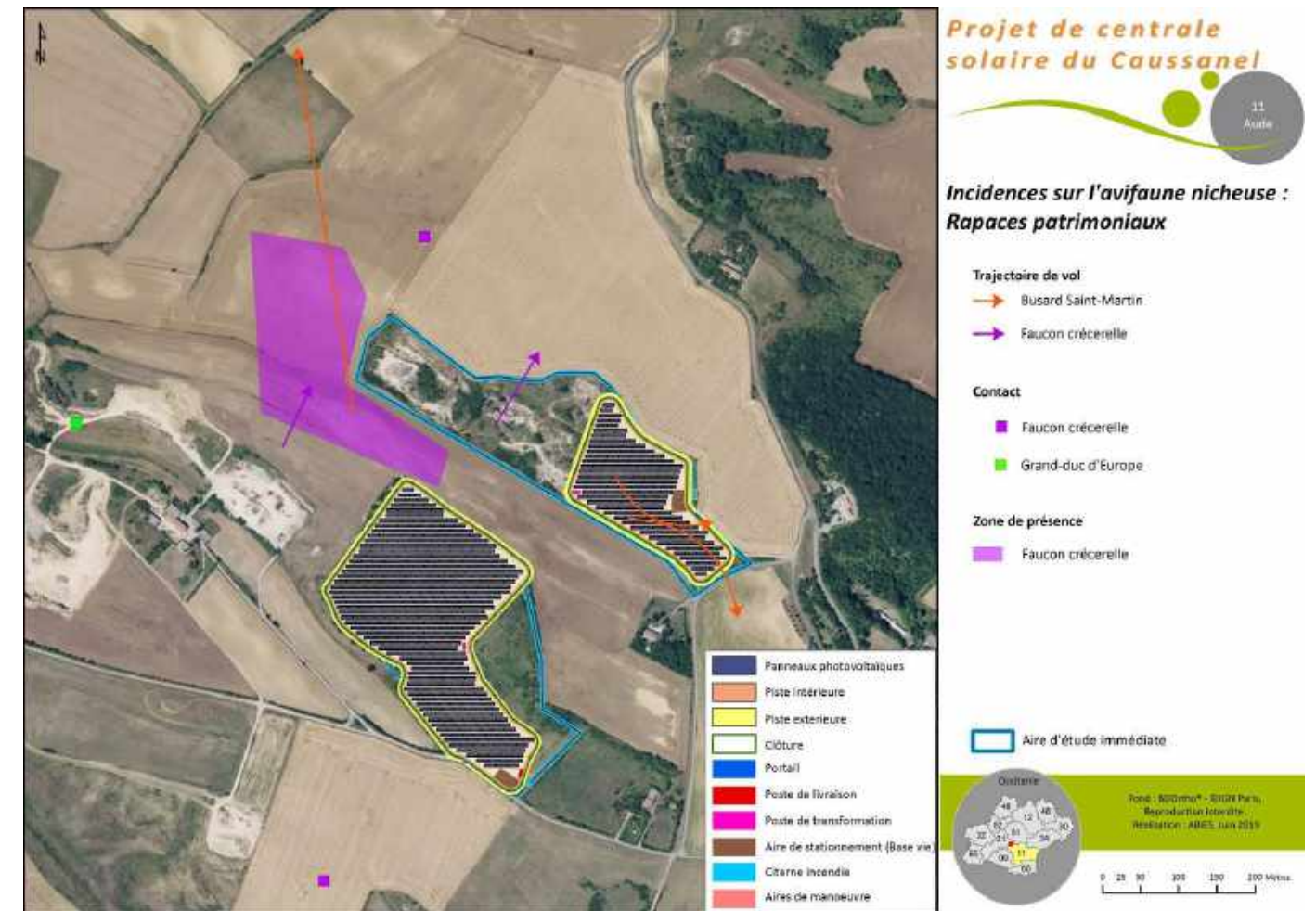
La **Fauvette mélanocéphale** (enjeu modéré) est nicheuse en petits nombres dans les deux zones de l'AEI, notamment au niveau des fourrés les plus denses, l'incidence du projet du Caussanel sur cette espèce n'est donc pas négligeable.

Par ailleurs, bien que jugé à enjeu très faible, l'**Œdicnème criard** a été observé nicheur à très grande proximité de la zone d'étude, au niveau du champ séparant les deux zones d'implantation. Cet espèce est particulièrement sensible aux dérangements en période chantier et pourrait être impacté du fait de sa proximité.

Rapaces patrimoniaux en période de nidification

Concernant les rapaces patrimoniaux nicheurs, seule l'espèce de rapace Busard Saint-Martin a été jugée à enjeu fort à l'échelle locale, le Faucon crécerelle et le Grand-duc possèdent un enjeu faible face au projet.

La carte suivante présente l'implantation du projet en rapport avec les observations de rapaces patrimoniaux.



Carte 64 : Plan d'implantation de la centrale photovoltaïque et enjeux relatifs aux rapaces en période de nidification (Abies)

Le **Busard Saint-Martin** a été contacté à trois reprises dans et aux abords de la partie nord de l'AEI. La zone d'étude s'inscrit donc dans le territoire de chasse de l'espèce, son aire de nidification est suspectée dans des landes proches du lieu-dit « Les Rougès », à environ 2 km du projet. Ainsi, la création du projet solaire causera une perte de territoire de chasse pour l'espèce, qui se nourrit principalement de petits mammifères (souris et lapins) pour lesquels les panneaux solaires pourront servir de refuge limitant la visibilité et l'accessibilité du rapace sur ces proies.

comme en phase d'exploitation, limitant ainsi le risque de perturbation des chauves-souris. En effet, même si certaines espèces (comme la Pipistrelle commune) sont fréquemment observées en chasse autour des lampadaires dans les villes, les villages ou sur les bords de route, la majorité des espèces évite les zones trop éclairées.

Enfin, les panneaux photovoltaïques, la clôture et les aménagements annexes, tous de faible hauteur, ne présenteront pas de risque de collision pour les chiroptères qui pourront aisément survoler l'aménagement ou éviter ces obstacles fixes grâce à leur système d'écholocation.

En définitive, l'incidence brute du projet photovoltaïque du Caussanel sur les chiroptères est jugée globalement faible.

Toutefois, le défrichage des quelques arbres matures et des arbustes du site pourrait constituer une incidence modérée localement en termes de gîtes s'ils sont ponctuellement fréquentés par des espèces forestières ainsi qu'en termes de perte de lisière arborée constituant un secteur intéressant pour la chasse.

6.2.5.2.3 Incidences sur les mammifères terrestres

A) Rappel des enjeux du site

Le site du projet accueille ou est susceptible d'accueillir un cortège de mammifères terrestres banal. Seules trois espèces ont été inventoriées : le Sanglier, le Lièvre d'Europe et le Renard roux. Aucune espèce à enjeu n'a été recensée au sein du périmètre d'implantation du projet.

B) Incidences attendues du projet

Le projet de centrale solaire du Caussanel s'implantera essentiellement au sein d'habitats rudéraux dégradés présentant peu d'intérêt pour la faune sauvage. En effet, l'emprise du projet est constituée à plus de 68 % de gravats, de leurs friches associées et de quelques milieux arbustifs et boisés ; ceux-ci n'ont pas révélé la présence d'espèces patrimoniales de mammifères terrestres et sont exclusivement investis par des espèces communes.

Les fourrés, milieux préforestiers ainsi que les végétations pionnières du carreau de l'ancienne carrière d'intérêt plus élevé et, dans une moindre mesure, les prairies, seront plus faiblement impactés par le projet. Néanmoins, l'installation de la clôture engendrera un effet barrière pour les grands mammifères (Chevreuil et Sanglier notamment) pouvant être assimilé à une perte d'habitat. Les mammifères de petite taille tels que le Lièvre d'Europe pourront en revanche traverser la clôture (mailles larges) et exploiter les milieux enclavés. En outre, la mise en place de dispositifs de passes-faune dans la clôture permet de limiter cet impact aux seuls grands mammifères (cf. Chapitre 8 « Mesures »).

Par ailleurs, le chantier pourra générer des risques de dérangement (activité et bruits liés aux travaux) et de destruction accidentelle d'individus (circulation des engins) pour la mammalofaune. Ces risques resteront néanmoins temporaires et exclusivement diurnes ; ils ne coïncideront donc pas avec les pics d'activité des mammifères, qui se concentrent la nuit.

En phase d'exploitation, la centrale n'engendrera pas de risques de dérangement ou de destruction d'ampleur significative (très faible circulation).

En définitive, l'incidence brute du projet photovoltaïque du Caussanel sur les mammifères terrestres est jugée globalement faible (bien que modérée à l'échelle locale pour les espèces communes et chassables telles que le Chevreuil et le Sanglier).

6.2.5.2.4 Incidences sur l'herpétofaune (reptiles et amphibiens)

A) Rappel des enjeux du site

Peu de reptiles ont été observés sur le site du projet qui présente néanmoins une relative capacité d'accueil pour un cortège d'espèces communes. Ceci étant, on notera l'observation de trois espèces de serpents assez communs et répandus en France : la Couleuvre verte-et-jaune, la Coronelle girondine et la Couleuvre vipérine. Notons que

cette dernière espèce est quasi-menacée sur la Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine (2015). Le Lézard des murailles et le Lézard vert n'ont pas été observés mais leur présence demeure potentielle.

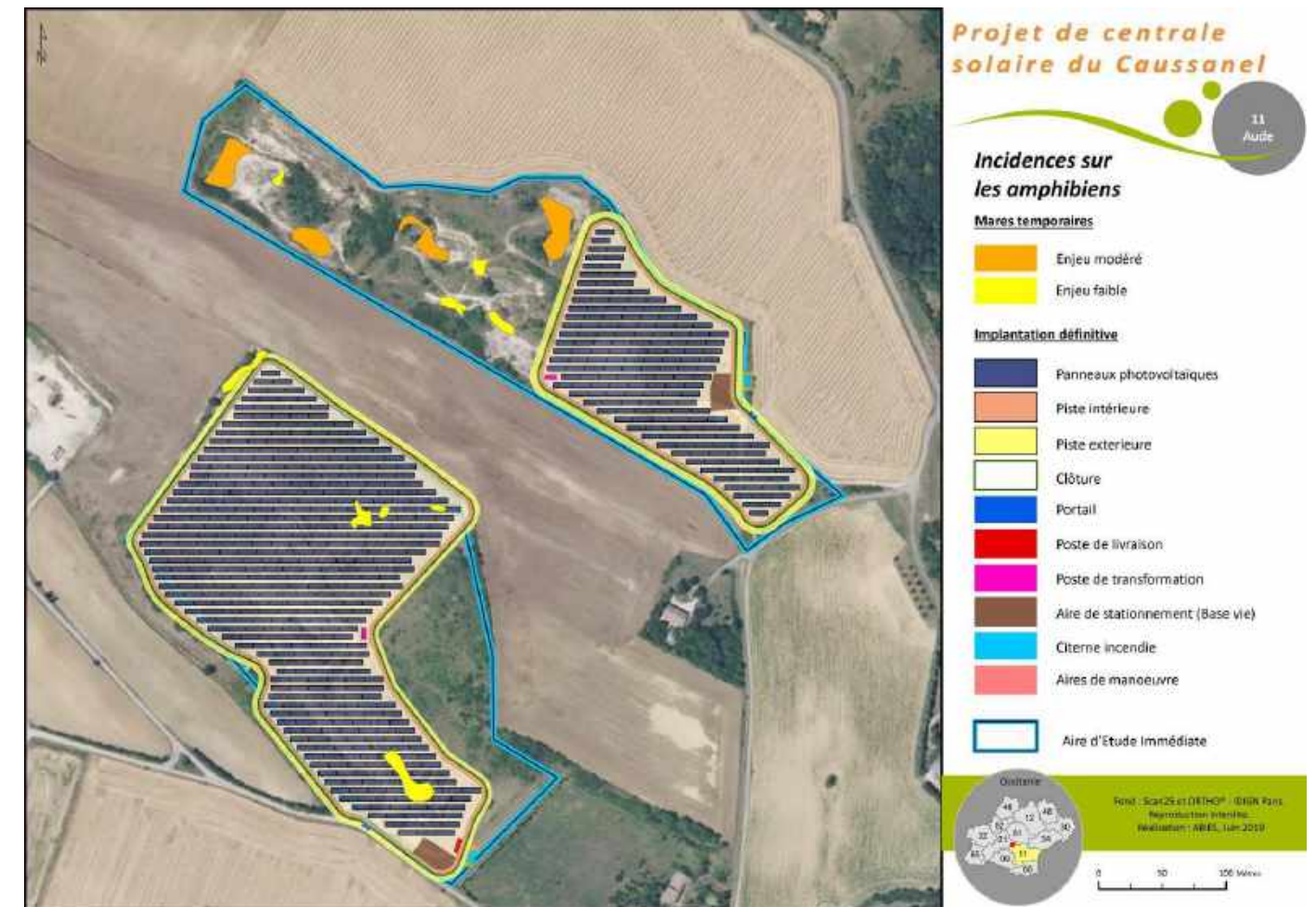
L'intérêt du site pour les amphibiens est lié à la présence de nombreuses mares temporaires très favorables à la reproduction locale de leurs populations. Les caractéristiques hydrologiques de ces mares ainsi que les habitats terrestres tranquilles et riches en abris potentiels qui les entourent permettent donc à un cortège localement diversifié de se maintenir. Parmi les espèces inventoriées, rappelons la présence avérée du Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Rainette méridionale, Salamandre tachetée et Triton palmé.

Les observations de deux espèces sont notables : le Triton marbré, dont le statut est quasi-menacé sur la Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine (2015), vulnérable du fait de ses capacités de reproduction et de dispersion limitées est encore commun localement et jugé à enjeu modéré, ainsi que la Grenouille rieuse, espèce invasive présentant une progression marquée depuis une trentaine d'années.

B) Incidences attendues du projet

Tout d'abord, on notera que tous les milieux notés en enjeux modérés pour l'herpétofaune, et notamment les amphibiens, seront préservés par le projet. En effet, l'ensemble des mares temporaires où la reproduction de l'espèce patrimoniale Triton marbré a été observée, lors des inventaires de terrain réalisés par Nymphalis en 2018, a été évitée par l'implantation du projet. Toutes situées dans la moitié ouest de la zone nord de l'AEI, elles justifient en partie les choix d'évitement de cette zone lors de l'élaboration du projet.

La carte suivante indique l'emplacement des mares temporaires inventoriées et leurs enjeux relatifs à la reproduction des amphibiens ainsi que l'emprise du projet du Caussanel.



Carte 66 : Plan d'implantation de la centrale photovoltaïque et enjeux liés aux amphibiens et aux mares du site (Abies)

Ainsi, seuls des habitats notés en enjeu faible seront impactés par le projet :

- destruction de 854 m² de mares temporaires et végétations pionnières hygrophiles eutrophiles (habitats de reproduction du Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Salamandre tachetée et Triton palmé) ;

- destruction de 7 422 m² de fourrés et de 17 878 m² de milieux herbacés tranquilles servant de refuges, de territoires de chasse et de corridors de dispersion aux différentes espèces d'amphibiens et de reptiles.

In fine, le projet aura donc une incidence faible sur l'herpétofaune en termes de perte d'habitats.

Néanmoins, en phase chantier, il existera un risque accidentel de destruction d'individus notamment lié à la circulation des véhicules mais également aux opérations de défrichage. Ce risque apparaît toutefois globalement faible au vu des effectifs recensés et du comportement farouche des reptiles en particulier.

L'incidence brute du projet du Caussanel sur l'herpétofaune est jugée faible.

6.2.5.2.5 Incidences sur l'entomofaune

A) Rappel des enjeux du site

Une liste de 63 espèces d'invertébrés a été dressée par les experts naturalistes de Nymphalis à l'issue des prospections de terrain. Au total 20 espèces de Lépidoptères, 18 espèces d'Orthoptères et 8 espèces d'Odonates ont été recensées. La grande majorité de ces espèces sont communes localement et constituent la faune d'invertébrés classique des milieux banals de lisières mésoxérophiles ou de friches post-culturelles. Notons qu'aucun coléoptère sapro-xylophage protégé n'a été observé malgré la pression de prospection ; peu de potentialités d'accueil de ce type d'espèce existent au sein de la zone d'étude.

Seules deux espèces d'insecte du groupe des Odonates peuvent être mises en exergue car elles représentent un enjeu notable bien que modéré (espèces déterminantes ZNIEFF) : la demoiselle Agrion nain et le Leste barbare. Plusieurs individus adultes de ces deux espèces ont été observés au niveau des mares de la partie nord de la zone d'étude bien que toutes les mares du site hébergeant des joncs et scirpes peuvent constituer un habitat larvaire potentiel.

B) Incidences attendues du projet

Les secteurs dans lesquels ont été observées les deux espèces remarquables d'insectes seront intégralement préservés par le projet de centrale photovoltaïque puisque l'ensemble des mares temporaires de la zone nord seront évitées par les emprises du projet (cf. carte précédente des mares temporaires). Ainsi, aucune destruction d'individus ou d'habitat d'espèces patrimoniales n'est attendue dans le cadre du projet.

Ceci étant, de nombreuses espèces d'insectes fréquentent nécessairement ces anciennes carrières. Si celles-ci présentent donc des enjeux intrinsèques faibles (espèces non patrimoniales et/ou protégées), il convient de préciser qu'elles jouent malgré tout un rôle dans l'équilibre écologique du site, notamment en ce qui concerne la chaîne alimentaire (par exemple consommation des insectes par des oiseaux, chauves-souris, reptiles). En phase chantier, un risque de destruction accidentelle d'individus existe bien qu'il soit difficilement quantifiable.

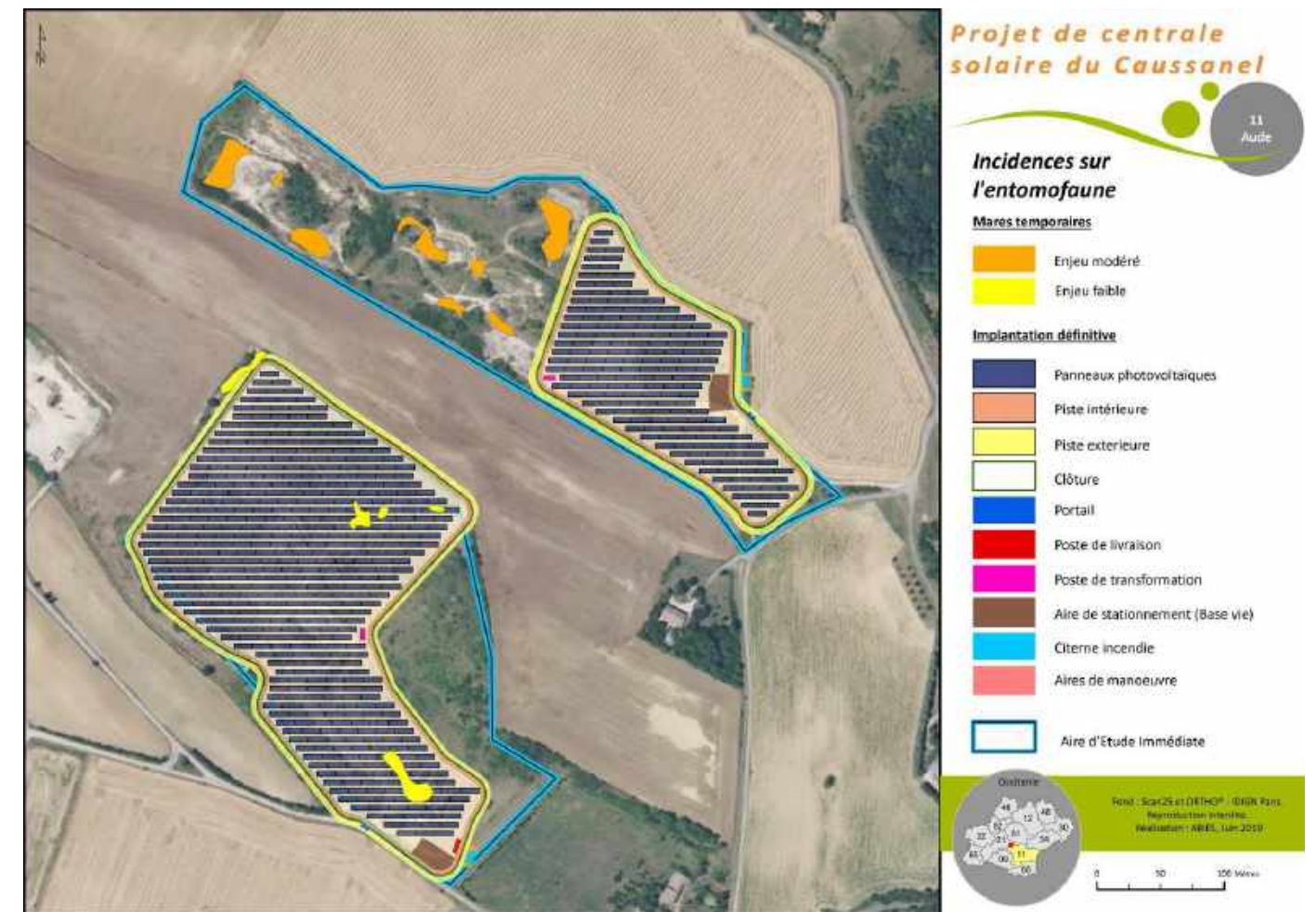
Le projet pourra notamment induire une perte partielle d'habitat pour ces insectes, mais celle-ci devrait se limiter à la période du chantier, les perturbations engendrées pouvant éventuellement conduire à une fuite de certains individus vers les milieux alentour. En phase d'exploitation, le redéveloppement d'un milieu de type friche herbacée au sein de la centrale sera en partie favorable à l'entomofaune.

Par ailleurs, d'après le « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - l'exemple allemand » (MEEDDAT, janvier 2009), un autre effet évoqué pour les centrales photovoltaïques est le phénomène de la lumière polarisée. La lumière du soleil se trouvera en effet polarisée par la réflexion sur les panneaux photovoltaïques (de la même manière que sur des surfaces lisses et brillantes ou qu'à la surface de l'eau). Or, certains insectes volants ont la capacité de percevoir la lumière polarisée dans le ciel et de se guider sur elle. Ceux-ci pourraient donc être gênés en étant attirés par les modules photovoltaïques. Nous ne disposons pas actuellement d'assez de recul pour statuer sur cet impact potentiel.

Enfin, il est également à noter un phénomène d'échauffement des modules et de dégagement de chaleur associé. Les fabricants des modules solaires s'efforcent toutefois de réduire l'échauffement au minimum car l'élévation de la température réduit le rendement des cellules solaires. En général, les modules chauffent jusqu'à 50°C et, à plein rendement, la surface des panneaux peut parfois atteindre des températures supérieures à 60°C. Il existe donc un risque de mortalité, difficile à évaluer, pour les insectes se posant sur les modules. De plus, la chaleur dégagée devrait avoir tendance à repousser la faune. Parallèlement, les modules emmagasinent de la chaleur

durant la journée et la restituent en début de nuit, attirant potentiellement des insectes nocturnes et leurs prédateurs (chauves-souris en particulier).

Comme le montre la carte suivante indiquant l'emplacement des mares temporaires inventoriées et leurs enjeux relatifs à la présence avérée d'habitats larvaires de l'Agrion nain et du Leste barbare ainsi que l'emprise du projet du Caussanel, l'ensemble des mares temporaires jugées à enjeu faible localisées en zone sud seront détruites lors de la phase de chantier du projet.



Carte 67 : Plan d'implantation de la centrale photovoltaïque et enjeux liés à l'entomofaune et aux mares du site (Abies)

Au vu de ces éléments, le projet photovoltaïque du Caussanel devrait avoir une incidence brute très faible sur les insectes patrimoniaux et/ou protégés et faible sur l'entomofaune en général.

Au vu de ces éléments, le projet photovoltaïque du Caussanel devrait avoir une incidence brute faible sur l'entomofaune.



6.2.6 Synthèse des incidences sur le milieu naturel

Le tableau suivant synthétise les incidences du projet sur les grandes thématiques liées au milieu naturel.

Tableau 68 : Synthèse des impacts du projet sur le milieu naturel (Abies)

Thématique	Enjeu	Incidence	Commentaires/recommandations
Zonages naturels d'intérêt	Négligeable	Négligeable	Eloignement important.
Continuités et fonctionnalités écologiques	Modéré	Négligeable à Faible localement	Les mares temporaires de la zone nord seront strictement préservées par le projet.
Habitats naturels et flore	Faible à Modéré	Négligeable à Faible	Les mares temporaires de la zone nord seront strictement préservées par le projet toutefois celles de la zone sud seront comblées ; une part non négligeable des prairies et des fourrés sera également remaniée afin d'accueillir les panneaux solaires.
Avifaune	Faible à Fort	Faible (phase d'exploitation) à Modérée (phase de chantier)	Si les travaux ont lieu en période de reproduction, le dérangement et la destruction potentielle de nids ou nichées constitueraient une incidence modérée sur l'avifaune nicheuse. En phase de fonctionnement de la centrale, l'incidence est jugée faible du fait de la perte de territoire de chasse et de nidification pour certaines espèces locales.
Amphibiens	Faible à Modéré	Faible	Les mares temporaires de la zone nord hébergeant la reproduction du Triton marbré seront strictement évitées par le projet. Perte de territoire à l'échelle locale et destruction d'individus en phase de travaux.
Reptiles	Faible	Faible	Perte de territoire à l'échelle locale et destruction d'individus en phase de travaux.
Entomofaune	Faible à Modéré	Faible	Les mares temporaires de la zone nord hébergeant la reproduction de l'agrion nain et du Leste barbare seront strictement évitées par le projet. Perte de territoire à l'échelle locale et destruction d'individus en phase de travaux.
Mammifères	Faible	Faible	Perte de territoire à l'échelle locale pour les grands mammifères causée par l'effet barrière de la clôture entourant le projet. Destruction d'individus en phase de travaux.

Echelle d'évaluation des enjeux et incidences :

Nul / Négligeable	Faible	Modéré	Fort
-------------------	--------	--------	------

Le tableau suivant reprend les incidences brutes attendues du projet photovoltaïque du Caussanel concernant les habitats naturels et leurs implications sur la flore et la faune présents sur le site.

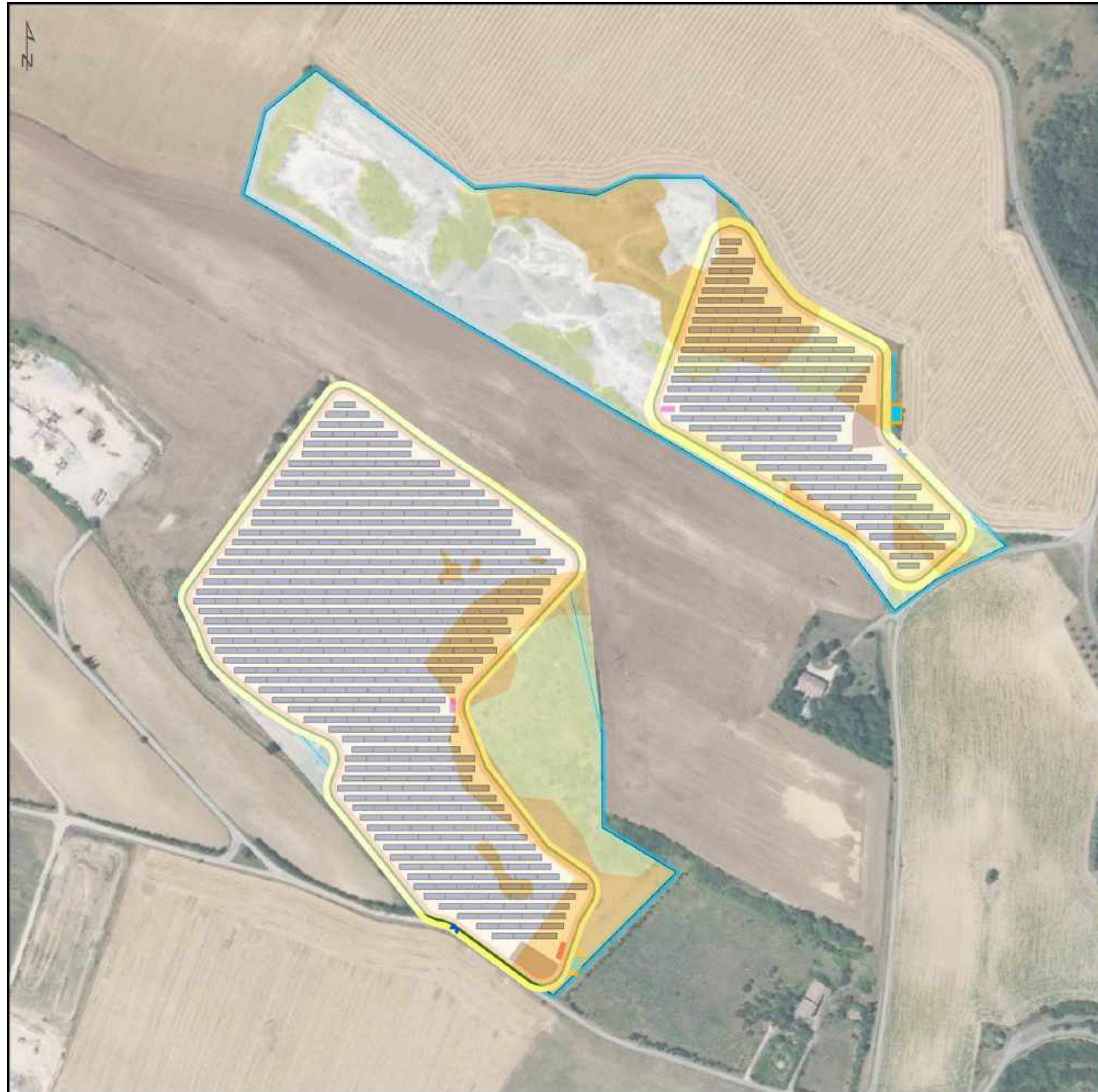
Tableau 69 : Synthèse des impacts du projet sur les habitats naturels et par conséquent sur la flore et la faune (Abies)

Enjeux écologiques par habitats	Nature des principaux impacts	Surface impactée (part au sein de l'emprise)	Niveau d'enjeu	Niveau d'incidence
Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles mésotrophiles à eutrophiles : Habitat de reproduction d'espèces remarquables d'amphibiens (Triton marbré) et d'Odonates (Agrion nain et Leste barbare) Rôle de réservoir de biodiversité	Evitement total par les emprises du projet	0	Modéré	Nulle
Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles eutrophiles : Habitat de reproduction d'amphibiens et d'entomofaune Rôle de réservoir de biodiversité	Destruction et comblement des mares temporaires	854 m ² (1,0%)	Faible	Faible
Prairie mésoxérophile basophile eutrophile : Habitat de reproduction et de chasse pour certains passereaux	Destruction d'une zone non négligeable et remodelage des terrains Dérangement en phase chantier de la faune associée	17 878 m ² (20,2%)	Faible	Faible
Fourrés et manteaux préforestiers meso-xérophiles eutrophiles : Refuge pour de nombreuses espèces de passereaux et de reptiles communs	Destruction et ouverture des milieux Dérangement en phase chantier de la faune associée	7 422 m ² (8,4%)	Faible	Très faible
Végétations pionnières mésophiles à mésohygrophiles du carreau de l'ancienne carrière : Habitat de reproduction et de chasse pour certains passereaux	Destruction d'une zone non négligeable et remodelage des terrains Dérangement en phase chantier de la faune associée	1 114 m ² (1,3%)	Faible	Négligeable
Végétations pionnières xérophiles, parois et pierriers de l'ancienne carrière : Habitat de reproduction et de chasse pour certains passereaux		349 m ² (0,4%)	Faible	Négligeable
Zone rudérale	Remodelage des terrains Dérangement en phase chantier de la faune associée	60 515 m ² (68,5%)	Nul	Négligeable
Culture annuelle	/	197 m ² (0,2%)	Nul	Nulle

Echelle d'évaluation des enjeux et incidences :

Nul / Négligeable	Très faible	Faible	Modéré
-------------------	-------------	--------	--------

La carte en page suivante illustre ces niveaux d'incidence sur les habitats naturels inventoriés au niveau des emprises du projet.



Projet de centrale solaire du Caussanel

11
Aude

Incidences sur le milieu naturel

Niveaux d'incidence des habitats

- Incidence faible
- Incidence très faible
- Incidence négligeable / nulle

Implantation définitive

- Panneaux photovoltaïques
- Piste intérieure
- Piste extérieure
- Clôture
- Portail
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Aire de stationnement (Base vie)
- Citerne incendie
- Aires de manoeuvre
- Aire d'étude immédiate



Fond : Scan25 et ORTHO® - ©IGN Paris.
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, Juin 2019

0 50 100 Mètres

Carte 68 : Plan d'implantation du projet superposé aux enjeux écologiques identifiés sur le site (Abies)

6.3 Incidences sur le milieu humain

6.3.1 Incidences économiques

Comme toute installation ou aménagement, un projet photovoltaïque représente une nouvelle source de revenus pour la commune et/ou l'intercommunalité.

6.3.1.1 En phase chantier

6.3.1.1.1 Incidences sur l'emploi et l'activité économique locale

La réalisation du projet photovoltaïque du Caussanel entraînera la création d'une trentaine d'emplois équivalents temps plein durant la durée de construction de la centrale. Le chantier durera environ 6 à 7 mois (opérations de défrichage comprises). La présence des équipes du chantier contribuera au dynamisme économique de la commune de Saint-Paulet et de la Communauté de communes de Castelnaudary Lauragais Audois (nuitées, restauration, sous-traitance). Les tâches à effectuer incluent notamment le défrichage, le transport des modules et des tables, l'assemblage des modules, la mise en place des aménagements connexes (postes électriques, réserve incendie), le creusement des tranchées de raccordement électrique et le branchement des modules.

Le chantier d'installation du parc photovoltaïque aura donc une incidence économique positive.

6.3.1.1.2 Incidences sur le tourisme

L'étude des enjeux liés au milieu humain et paysager a mis en évidence peu de points d'intérêts touristiques locaux. Les principales attractivités du territoire d'étude sont représentées par le Château de Saint-Paulet et sa Croix discoïdale (qui n'a pas pu être localisé précisément dans le cadre de cette étude) tous deux inscrits au patrimoine des Monuments historiques, ainsi que deux sentiers du Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR) passant à environ 500 m à l'est et à l'ouest du projet. L'un d'eux, le GR 653, longe la Rigole de la Plaine inscrite au Patrimoine mondial de l'Unesco.

Lors de la phase de chantier du projet, les engins devront essentiellement emprunter la Route départementale 113 qui passe par le centre-bourg de Saint-Paulet pour accéder au chantier du projet solaire du Caussanel, c'est-à-dire la même route qui mène au Château de Saint-Paulet. Rappelons tout de même que celui-ci constitue une propriété privée qui n'est pas ouverte au public.

L'impact du chantier sur le tourisme local restera ainsi limité dans le temps et dans l'espace.

6.3.1.2 En phase de fonctionnement

6.3.1.2.1 Incidences sur l'emploi

La création de la centrale photovoltaïque du Caussanel nécessitera environ un emploi équivalent temps plein sur toute la durée d'exploitation de la centrale. Cet emploi sera tourné vers la gestion de la production d'électricité, les opérations de maintenance, la surveillance à distance et le gardiennage, le nettoyage des modules (le cas échéant), l'entretien de la végétation dans et aux abords de la centrale, etc.

L'activité économique générée par l'utilisation de la CET, de l'IFER et de la taxe d'aménagement (cf. ci-après) sera également source indirecte d'emplois.

En matière d'emploi, l'incidence sera donc positive bien que faible.

6.3.1.2.2 Incidences sur le tourisme

Comme vu précédemment, le site du projet offre un intérêt touristique relatif. La visibilité sur la centrale solaire depuis les sentiers de randonnée inscrit au PDIPR alentours ainsi que depuis les Monuments historiques sera précisée en partie « Paysage et Patrimoine » par la suite.

Toutefois on peut d'ores et déjà mentionner que l'incidence visuelle du projet restera très ponctuelle.

Précisons par ailleurs que des mesures paysagères seront mises en place afin d'optimiser l'intégration visuelle de la centrale photovoltaïque depuis ses abords (cf. volet Paysage et patrimoine). En effet, une haie arbustive sera implantée en limite nord de la zone nord (ou Causse nord) afin de filtrer l'ouverture visuelle sur la centrale depuis la route D 113.

Le projet photovoltaïque du Caussanel n'affectera pas de manière significative le tourisme local en phase de fonctionnement.

6.3.1.2.3 Retombées locales

Par l'activité générée lors de l'exploitation, la centrale photovoltaïque contribuera significativement au développement local, notamment par ses retombées fiscales.

Rappelons ainsi que les retombées économiques seront significatives à la fois en termes de :

- charge de travail affectée localement, directement (maintenance/gardiennage) ou indirectement (restauration et hébergement des équipes œuvrant sur le chantier ou à l'exploitation de la centrale) ;
- recettes fiscales générées pour les collectivités locales ;
- retombées pour le propriétaire des parcelles concernées par le projet.

A) La Contribution Economique Territoriale (CET)

La Contribution Economique Territoriale (CET) remplace la taxe professionnelle ; elle est constituée de :

- la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE),
- et de la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE).

La CVAE fait l'objet d'un plafonnement compris entre 0,5 et 1,5 % de la valeur ajoutée annuelle générée par l'entreprise, selon le chiffre d'affaires réalisé. La valeur ajoutée est imposée dans la commune où le contribuable la produisant dispose de locaux ou emploie des salariés exerçant leur activité plus de trois mois.

Le montant de la CET qui sera versée est estimé à 9 896 euros par an.

B) L'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER)

Aux deux composantes précédentes s'ajoute un Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER).

Cet impôt est destiné à compenser les nuisances liées à certaines installations (antennes relais, éoliennes, centrales de production électrique, etc.) incluant les centrales photovoltaïques au sol. Il est destiné aux collectivités d'implantation de ces installations.

Au 1^{er} janvier 2019, le tarif de l'IFER est fixé à 7,57 € par kilowatt de puissance électrique installée au 1^{er} janvier de l'année d'imposition s'agissant des installations photovoltaïques³⁷. La puissance installée prévue dans le cadre du projet de parc photovoltaïque du Caussanel étant de 7,28 MWh, le montant de l'IFER correspondant s'élèverait à près de 55 110 €. Toutefois, ce montant est donné à titre indicatif ; le montant réel sera défini en temps et en heure par les services compétents.

C) La Taxe d'Aménagement (TA)

La taxe est applicable à toutes les opérations d'aménagement, de construction, de reconstruction et d'agrandissement de bâtiments ou d'installations, nécessitant une autorisation d'urbanisme (permis de construire ou d'aménager, déclaration préalable). **Pour le projet de centrale solaire du Caussanel, la taxe d'aménagement serait de : $18\,676 \times 2 \text{ (m}^2\text{)} \times 4 \%$ (taux communal) $\times 10 \text{ (€/m}^2\text{)} = 14\,941 \text{ €}$.**

D) La taxe foncière sur les propriétés bâties

Une centrale photovoltaïque au sol est soumise à la taxe foncière sur les propriétés bâties dont l'assiette correspond au coût du génie civil. **La taxe foncière qui sera perçue par les collectivités dans le cadre du projet est estimée à 3 232 €.**

³⁷ <http://bofip.impots.gouv.fr/bofip/797-PGP> ; Impôts.gouv.fr - IFER sur les centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque ou hydraulique

Synthèse des incidences économiques du projet

Les différentes collectivités d'accueil du projet percevront des taxes tout au long de la durée d'exploitation de la centrale (prévue sur 30 ans). Ces différentes retombées fiscales sont fonction de l'investissement ou de la puissance installée et non de la production électrique. Ainsi, quelle que soit la production effective de la centrale (année plus ou moins ensoleillée), le montant perçu par les collectivités sera identique.

En fin de vie de l'installation solaire, les parcelles seront remises en état par le maître d'ouvrage et pourront retrouver progressivement leur état initial. Il s'agit donc d'une occupation temporaire du foncier.

6.3.2 Incidences sur les activités humaines

6.3.2.1 En phase chantier

6.3.2.1.1 Les nuisances sonores et vibrations

Les nuisances sonores et vibratoires liées au projet durant la phase de travaux seront principalement générées par les va-et-vient des véhicules de transport et le fonctionnement des engins de chantier. Les travaux considérés comme bruyants seront principalement les opérations de défrichage et d'ancrage des structures photovoltaïques (enfouissement des pieux potentiellement par battage selon les résultats de l'étude géotechnique). L'impact de cette gêne sonore est toutefois à relativiser au regard de la durée relativement limitée des interventions, du contexte agricole des abords du site et de la distance des plus proches riverains (85 m pour la zone nord ou Causse nord et 160 m pour la zone sud ou Caussanel). Qui plus est, les engins de chantier répondront aux normes antibruit en vigueur et les travaux seront effectués pendant les jours ouvrables et dans les horaires usuels de travail.

6.3.2.1.2 Les nuisances sur l'air et la santé

La phase de chantier pourra générer une nuisance temporaire liée à la mise en suspension dans l'air de poussières, principalement du fait de la circulation des engins ainsi que lors des opérations de terrassement, de nivellement et de creusement des tranchées de raccordement électrique.

Cette incidence, variable et difficilement quantifiable, sera relativement limitée étant donnée la durée limitée des interventions de chantier et le fait que celles-ci seront bien délimitées dans l'espace.

Si toutefois ce phénomène s'avérait important et gênant pour le personnel et les riverains, un arrosage préventif des pistes et des sols mis à nu serait envisagé.

Il faut en outre s'attendre à des gaz d'échappement provenant des engins de construction et des véhicules de transport. Mais l'impact est à relativiser dans la mesure où la durée des interventions sera limitée.

6.3.2.1.3 Conditions de déplacement et sécurité routière

La phase chantier générera une augmentation du trafic routier sur les voies desservant le site. Aucune entrée directe n'existe depuis le réseau départemental pour accéder au chantier du projet solaire du Caussanel, les engins devront donc emprunter les accès suivants :

- la Route départementale 113 de Castelnaudary à la limite de la Haute-Garonne puis un chemin rural pour la zone nord (le Causse nord) ;
- la Voie communale 4 de Mourvilles à Saint-Paulet au sud de la zone sud (le Caussanel).

Rappelons que le Conseil Départemental de l'Aude, consulté en amont du projet, avait mentionné dans un courrier en date du 3 avril 2018 (cf. Annexe 1) que la RD n°113 au nord de la zone nord du projet supportait un trafic journalier de 869 véhicules tout confondu dont 12,6 % de poids lourds (dans les deux sens).

Les routes proches du projet sont donc des axes secondaires de faibles largeurs, elles pourront toutefois supporter l'augmentation du trafic induite par la phase de chantier du projet.

Une attention particulière sera portée à la sécurité tant des riverains que des chauffeurs des engins de chantier. A cet effet, une signalétique spécifique sera mise en place et des panneaux de signalisation appropriés seront prévus aux abords des axes empruntés.

Le réseau sera remis en état et nettoyé si nécessaire à l'issue du chantier et chaque fois que nécessaire.

6.3.2.2 En phase de fonctionnement

6.3.2.2.1 Incidences sonores

Les panneaux photovoltaïques en eux-mêmes, non mobiles, n'émettent pas de bruit. Les modules en fonctionnement sont en effet silencieux.

Une fois le parc en activité, deux sources ponctuelles de bruit sont à envisager : les postes de transformation et le poste de livraison électrique.

Le poste de livraison sera intégré dans un « bâtiment » clos et couvert, ce qui permettra de limiter la propagation des bruits intérieurs (grille d'aération des ventilateurs). Il sera situé à plus de 160 m des plus proches riverains. De même, les postes de transformation électrique seront intégrés à des « bâtiments » situés l'un et l'autre à environ 200 m de l'habitation la plus proche.

De plus, ces équipements sont dépendants de la production électrique de la centrale et seront donc opérationnels en journée, quand l'ambiance sonore est la plus élevée (et la réglementation la moins contraignante).

On peut donc en déduire que l'incidence sonore sera modérée pendant la phase de chantier et faible en phase d'exploitation. Par ailleurs, le guide du MEEDTL sur les centrales photovoltaïques au sol, l'exemple allemand, conclut à l'absence de nuisance sonore pendant la phase d'exploitation.

6.3.2.2.2 Incidences des champs électriques et magnétiques

D'après le Guide allemand, les modules solaires, les câbles de raccordement aux onduleurs, les onduleurs et les installations raccordés au réseau de courant alternatif, les câbles entre onduleurs et transformateurs, ainsi que le transformateur lui-même créent de faibles champs électriques et magnétiques dans leur environnement.

Ces effets sont encore moins significatifs pour l'environnement humain du fait de l'éloignement des ouvrages électriques vis-à-vis des riverains (à partir de 160 m pour les plus proches). En outre, des tensions habituelles seront en vigueur (20 000 V).

6.3.2.2.3 Maintenance

Dans le cadre d'un fonctionnement normal de la centrale photovoltaïque du Caussanel, il faudra compter une opération de maintenance préventive (réparations, remplacement de pièces, etc.) en moyenne chaque année.

L'encrassement des modules par la poussière, le pollen ou les fientes peut le cas échéant porter préjudice au rendement. Les propriétés antialissures des surfaces des modules et leur inclinaison permettent un auto-nettoyage des installations photovoltaïques au sol par l'eau de pluie. Dans la pratique, les installations photovoltaïques au sol étudiées ont rarement besoin d'un nettoyage manuel de grande envergure.

6.3.2.2.4 Incidences des effets optiques et réflexion

Les installations photovoltaïques peuvent créer divers effets optiques :

- miroitements sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (structures métalliques) ;
- reflets créés par des miroitements sur les surfaces de verre lisses réfléchissantes ;
- formation de lumière polarisée due à la réflexion sur des surfaces lisses et brillantes.

Par principe, un module photovoltaïque a pour objectif de capter le rayonnement lumineux incident maximal afin de le convertir en électricité. Les phénomènes de réflexion pénalisent les performances techniques des modules, mais l'utilisation de verres frontaux spéciaux ainsi que le fait d'apposer une couche antireflet sur les cellules photovoltaïques permettent de limiter ce phénomène, qui reste marginal. Les verres de haute qualité laissent passer environ 90 % de lumière, environ 2 % sont diffusés et absorbés, et 8 % seulement sont réfléchis. Avec les couches antireflets modernes, la transmission solaire peut atteindre 95 %.

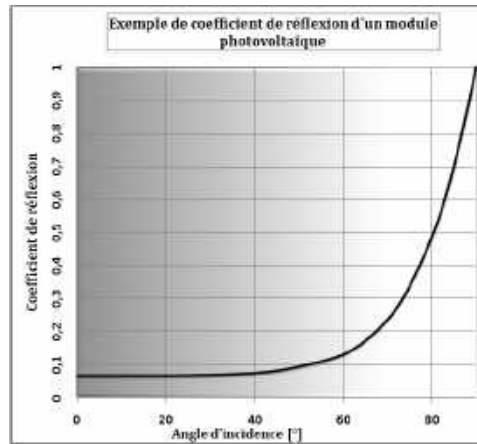


Figure 22 : Coefficient de réflexion d'un module photovoltaïque

La figure ci-contre montre que l'évolution du phénomène de réflexion varie selon l'angle d'incidence des rayons lumineux. On peut discerner deux phases d'évolution de la réflexion :

- de 0 à 40°, la réflexion n'évolue guère ; elle est de l'ordre de 10% maximum ;
- dès lors que les rayons d'incidence atteignent 40°, l'augmentation suit un profil exponentiel pour atteindre un coefficient de réflexion de 100 % pour un angle de 90°.

Ainsi, les effets de la réflexion des rayons lumineux sur des modules photovoltaïques peuvent être comparés à certaines vitres/vitrages et pas aux vitrages teintés des grands immeubles de bureaux.

Le miroitement peut également concerner les structures métalliques des modules. Ces éléments n'étant pas forcément orientés vers la lumière, des réflexions sont possibles dans tout l'environnement, mais la lumière de réflexion se diffuse moins intensément sur ces surfaces (et leurs surfaces sont de moindre importance que celles des modules).

La gêne potentielle liée à ces différents reflets concerne des rayons plutôt rasants proches de l'horizontale. Cela correspond aux situations de lever et de coucher du soleil, lorsque le soleil est bas sur l'horizon. Les reflets sont alors dirigés vers le côté opposé au soleil, ce qui correspond à des reflets vers l'ouest le matin et vers l'est le soir. Dans le cas du projet photovoltaïque du Caussanel, les reflets seront donc susceptibles d'être perçus par les usagers de la Route départementale 113 de Castelnaudary à la limite de la Haute-Garonne ainsi que du chemin rural menant à la zone nord (le Causse nord) et de la Voie communale 4 de Mourvilles à Saint-Paulet menant à la zone sud. Toutefois, au vu de la fréquentation somme toute limitée de ces voies de communication et du caractère fugace des reflets générés, cette incidence peut être considérée comme très faible. Elle sera par ailleurs nulle pour les riverains et usagers des autres axes de circulation étant donné leur distance et le contexte vallonné du secteur (écran visuel occultant les reflets).

6.3.3 Incidences sur la santé

6.3.3.1 Pollution de l'air

Une centrale photovoltaïque génère des effets positifs sur la santé humaine en évitant le rejet de polluants atmosphériques liés directement à la production d'électricité.

L'utilisation de l'énergie photovoltaïque permet en effet de produire de l'électricité sans brûler de combustibles fossiles. Or c'est la combustion de charbon, de fioul, de gaz naturel, et autres combustibles qui est responsable de la plus grande partie de la pollution atmosphérique de notre planète.

En phase d'exploitation, une centrale photovoltaïque ne génère aucun sous-produit, aucun déchet atmosphérique, contrairement aux centrales à combustible. Elle permet donc d'éviter le rejet de polluants atmosphériques : dioxyde et monoxyde de carbone, dioxyde de soufre, poussières...

Dans son rapport publié en février 2016 sur le solaire photovoltaïque, l'ADEME³⁸ fait le constat suivant :

Le photovoltaïque permet d'offrir une énergie sans émissions directes de gaz à effet de serre, avec des émissions indirectes faibles. Sur l'ensemble de sa durée de vie (de sa fabrication à la gestion de sa fin de vie), un système photovoltaïque [incluant la génération, la transformation, la distribution, voire le stockage d'énergie électrique obtenue par conversion photovoltaïque de l'énergie solaire] installé en France métropolitaine émet en moyenne 55 g de CO₂ équivalent par kWh produit³⁹, selon le type de système, la technologie de modules et l'ensoleillement du site. Ces résultats dépendent fortement du mix électrique du pays dans lequel les cellules et modules sont

produits. Ils sont à comparer aux émissions moyennes relatives des mix électriques qui sont en France métropolitaine de 82 gCO₂ équivalent par kWh (et de 430 gCO₂éq/kWh au niveau mondial)⁴⁰.

L'empreinte carbone des nouveaux systèmes photovoltaïque décroît régulièrement, d'une part grâce à l'utilisation pendant la fabrication de sources d'énergie, de procédés et de matériaux générant moins de CO₂, d'autre part grâce à l'amélioration des rendements et enfin, grâce au recyclage des déchets de fabrication.

Concernant les calculs d'émissions évitées qui dépendent de la situation de référence à laquelle on se compare et de nombreux paramètres, il n'existe pas de méthode de référence externe unique reconnue. Abies a choisi ici d'utiliser une note rédigée par le groupe EDF en 2017 intitulée « Calcul des émissions de CO₂ évitées au sein du groupe EDF, référence EDF-GRP-DDD-16-01 » ainsi que les données numériques de l'ADEME.

Dans le cas présent, le calcul d'émissions évitées vise à comparer deux situations : les émissions sans la centrale solaire du Caussanel où l'électricité serait donc produite par les moyens de production existants du pays et les émissions dues à la création, l'installation et le fonctionnement de cette centrale solaire. A noter que les émissions de l'ensemble du cycle de vie sont prises en compte (approche ACV) et que le calcul des émissions évitées du système électrique prend pour référence le facteur d'émission (FE) moyen du kWh du réseau considéré, ACV incluse.

Le calcul est alors celui-ci : $\text{Émissions évitées annuellement} = \text{production annuelle} \times (\text{FE moyen} - \text{FE solaire})$

Avec :

- Production annuelle de la centrale solaire du Caussanel : 9 975 MWh comme présenté en partie « 3.6.1 Production énergétique du projet »
- Facteur d'émission moyen ACV France : 82 g CO₂ eq / kWh (source EDF d'après ENTSO-E 2015)
- Facteur d'émission du kWh solaire en ACV (incluant les équipements et travaux) : 55 g CO₂ eq / kWh

Calcul : Émissions évitées annuellement = 9 975 000 x (82 - 55) = 269 325 000 g de CO₂

C'est ainsi environ 270 tonnes de CO₂ qui ne seront pas produites chaque année en France grâce au projet de la centrale solaire du Caussanel.

6.3.3.2 Fabrication des modules

Le matériau à la base de la fabrication des panneaux est la silice. Rappelons ici que la silice est le matériau le plus répandu de la croûte terrestre après l'oxygène (25 % de sa masse) et qu'elle existe sous différentes formes dont les effets diffèrent. En cas d'absorption par inhalation (mode d'absorption usuel pour l'Homme), les poussières de silice peuvent provoquer :

- une irritation des yeux et du tractus respiratoire (toxicité aigüe) ;
- la silicose : atteinte pulmonaire.

Concernant la forme silicium, celle qui est contenue dans les panneaux, la situation est différente. En effet, le **silicium pur n'est pas toxique**. Dans les panneaux, il est présent sous forme cristalline, qui est un matériau solide et ne peut pas dégager de poussière. Ce silicium cristallin qui compose donc les panneaux est encapsulé entre une couche de verre et une feuille de polymère (elle est résistante aux UV, étanche et protège des dommages mécaniques). Le panneau lui-même est conçu pour résister à de multiples agressions climatiques (grêle) ou physique (feu).

Pour les panneaux au Tellure de Cadmium, non envisagés dans le cadre du présent projet, les modules ne présenteraient aucun risque particulier, selon les fabricants, en fonctionnement normal. Le cadmium contenu à l'intérieur des panneaux photovoltaïques est présent sous forme solide. En cas d'impact d'un projectile et bris de la protection extérieure, le risque de dispersion du Cadmium serait limité. En effet, se trouvant d'une part en faible quantité et d'autre part se trouvant sous sa forme solide et par conséquent sous une forme stable, les fuites de Cadmium seraient limitées et aisément maîtrisables. Rappelons toutefois que le Cadmium est très toxique sous toutes ses formes (solide, vapeur, sels, composés organiques). C'est l'un des rares éléments n'ayant aucune fonction connue dans le corps humain ou chez l'animal, et dont il faut éviter le contact avec des aliments.

En cas de fuite accidentelle, le sol pollué serait extrait du site et traité comme nécessaire et, plus généralement, le constructeur des modules s'engage à récupérer et à recycler les panneaux photovoltaïques en fin de vie.

³⁸ ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

³⁹ Source : projet ESPACE avec un mix électrique moyen européen et étude SmartGreenScan

⁴⁰ Source : Base Carbone® ADEME

6.3.3.3 Nuisances sonores de proximité

On dénombre trois types d'effets potentiels du bruit sur la santé :

- Les effets sur l'audition avec deux corollaires :
 - la fatigue auditive qui constitue un déficit temporaire de la sensibilité auditive. Elle est d'autant plus marquée que le bruit est prolongé ou intense ;
 - la surdité qui est un déficit auditif permanent. Exceptés les chocs acoustiques de type explosion, la surdité s'installe progressivement après 5 ou 10 ans d'exposition permanente au bruit. Elle dépend des individus (âge, résistance) et peut se manifester de multiples façons (perte auditive de certaines fréquences, modification du timbre).
- Les effets organiques avec :
 - la modification légère du rythme cardiaque, de la respiration, de la tension musculaire et de la pression artérielle ;
 - les effets sur le système endocrinien ;
 - des picotements dans l'oreille, des bourdonnements, voire même des lésions des fibres nerveuses voire une rupture des membranes de l'oreille si le bruit est très intense et puissant ;
 - les possibles troubles digestifs et fatigue ;
 - la perturbation du sommeil (temps d'endormissement supérieur, diminution de la durée du sommeil profond), d'où des individus fatigués, avec des risques plus importants d'accident du travail et de la route et des troubles d'apprentissage chez l'enfant et de la mémoire plus généralement.
- Les conséquences psychiques :
 - les bruits peuvent engendrer des sentiments de gêne, d'angoisse, d'appréhension et de stress ;
 - plus le bruit est inattendu, plus il est jugé gênant (par exemple en phase de chantier) ;
 - chez certains individus, on peut observer une certaine irritabilité et agressivité, voire des troubles des comportements sociaux.

Les seules sources de bruit des centrales en exploitation proviennent des postes électriques. En fonctionnement, les niveaux sonores seront, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, particulièrement faibles et non susceptibles de créer des gênes auprès des riverains ou des usagers des axes de circulation proches.

Enfin, la centrale photovoltaïque ne fonctionnant que de jour, aucune nuisance sonore susceptible de troubler le sommeil des riverains n'est à craindre.

6.3.3.4 Dégradation de la qualité de l'air

La phase de chantier est susceptible de générer une mise en suspension dans l'air de poussières pouvant entraîner un risque de réaction inflammatoire, principalement pour les opérateurs (les riverains étant relativement éloignés) du fait de la circulation des engins ainsi que durant les opérations lourdes de décapage, remblaiement et nivellement notamment (puis lors du creusement des tranchées de raccordement électrique dans une moindre mesure par la suite).

Toutefois, compte tenu de la nature des travaux et des mesures prises pour réduire le risque de poussières (arrosage des terrains en cas de vent et de sécheresse), ce phénomène temporaire aura une incidence faible à modérée sur les riverains au regard de leur éloignement relatif à environ 150 m seulement pour les plus proches et du contexte de champs ouverts ne pouvant pas faire obstacle à la dispersion des poussières.

6.3.3.5 Etude des dangers

La réglementation des dangers concernant les centrales photovoltaïques au sol est aujourd'hui quasi inexistante. L'ADEME et le Syndicat des Energies Renouvelables ont produit un document intitulé : « Générateurs photovoltaïques raccordés au réseau - Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens » (juin 2006, mise à jour en décembre 2008). Ce document résume les différents textes réglementaires, normes françaises ou internationales qui peuvent concerner les installations photovoltaïques, ainsi que des recommandations pratiques découlant de ces différents documents de référence. Le maître d'œuvre s'engagera à respecter l'ensemble des recommandations présentées par ce document.

6.3.3.6 Prévention des effets sur la santé

Plusieurs caractéristiques du projet seront de nature à limiter d'éventuelles nuisances de proximité ainsi qu'à prémunir toute personne des dangers liés à la présence d'électricité moyenne tension :

- inaccessibilité de la centrale pour le public (clôture) ;
- enfouissement des lignes de raccordement électrique ;
- emploi de matériel certifié et approprié, formation des personnels intervenants (installation et maintenance), garantie de modules photovoltaïques de qualité, etc.

6.3.4 Incidences sur les usages du sol et les servitudes

N.B. : la compatibilité du projet avec les documents et plans d'urbanisme est analysée dans le chapitre 7 « Compatibilité ».

6.3.4.1 Incidences sur l'agriculture et la sylviculture

Les parcelles dédiées au projet n'ont aujourd'hui aucune utilisation agricole ou sylvicole ni n'ont accueilli de telles activités dans les dernières décennies puisqu'il s'agissait d'anciennes carrières.

Par ailleurs, le projet ne sera pas de nature à affecter les parcelles agricoles ou sylvicoles du secteur étant donné l'impact faible de l'activité et les mesures qui seront mises en œuvre notamment pour éviter toute pollution du milieu et toute mise en suspension de poussières.

Le projet n'entrera donc pas en conflit avec les activités agricoles et sylvicoles du secteur.

6.3.4.2 Incidences sur l'activité cynégétique

Le site du projet de parc photovoltaïque du Caussanel s'inscrit au sein du territoire de chasse de l'Association Communale de Chasse Agréée (ACCA) de la commune de Saint-Paulet qui regroupe une douzaine de chasseurs. Ceux-ci sont également réunis en AICA (Association Intercommunale de Chasse Agréée) avec les ACCA de Souilhe et Soupex. D'après un courrier de la Fédération départementale de Chasse de l'Aude en date du 25/06/2019 (cf. Annexe 1), les chasseurs de ces associations chassent sur le territoire du projet essentiellement le petit gibier.

De fait, la réalisation du projet de parc photovoltaïque engendrera une amputation du territoire de chasse communal équivalent à l'emprise clôturée du parc, soit 7,94 ha réparties en deux zones, ce qui représente une faible diminution du territoire de l'ACCA pour une commune dont la surface totale atteint les 740 ha.

Des incidences indirectes sont également à considérer : la présence de la clôture créera un effet barrière pour le gros gibier (ongulés et Sanglier), pouvant être assimilé à une perte d'habitat pour les espèces concernées, qui ne représentent pas, rappelons-le, le principal type de gibier chassé sur site.

En définitive, la réalisation du projet affectera de fait l'activité cynégétique à l'échelle du site et de ses proches abords. Cette incidence apparaît toutefois très faible à l'échelle communale.

6.3.4.3 Incidences sur les autres usages

Le site concerne l'aménagement d'anciennes carrières recevant des dépôts intempestifs de matériaux de déconstruction sans autorisation administrative depuis de nombreuses années ainsi que la pratique tolérée de loisirs motorisés de type quad-cross. En définitive, la mise en œuvre du projet et de la clôture associée permettra d'arrêter les pratiques actuelles, tout en valorisant ce site. Le projet aura donc un impact indirect positif sur l'environnement du site et les riverains (moins de risques de pollution des sols et des eaux, moins de poussières, moins de nuisances sonores liées aux activités de loisirs motorisés et aux camions qui déversent les déchets et à ces déchets eux-mêmes, etc.).

6.3.4.4 Incidences sur les contraintes et servitudes locales

L'inventaire des servitudes réalisé dans le chapitre 4 Etat actuel - Milieu humain aux abords de la zone de projet montre l'absence de réseaux et canalisations, de servitudes de captage d'eau, aéronautiques ou radioélectriques. En effet, le site d'implantation du projet de centrale solaire du Caussanel est caractérisé par des zones désaffectées et dégradées au droit d'anciennes carrières de calcaire sur lesquels le développement d'énergies renouvelables est à privilégier.

Il faudra néanmoins veiller à l'intégration paysagère du projet vis-à-vis de la Rigole de la Plaine, inscrite au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO. Rappelons que le projet s'inscrit à moins de 600 m de distance de deux sentiers inscrits au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR) présentant un intérêt pour le tourisme local dont l'un, le GR 653, longe la Rigole de la Plaine.

La plantation de haies est ainsi programmée en tant que mesure visant à limiter l'impact visuel du projet (cf. partie concernant le paysage et le patrimoine).

Le projet devra également veiller à ce qu'aucun vestige archéologique ne soit présent au droit du projet ; or des parcelles de la commune à l'est de celui-ci présentent les vestiges d'un important site archéologique. Si un dossier de demande venait à être déposé, il devra être soumis à la DRAC pour instruction. Un diagnostic archéologique pourra alors être prescrit à moins qu'il ne soit clairement établi que le projet photovoltaïque ne soit édifié uniquement sur des terrains ayant précédemment fait l'objet d'une exploitation de carrière, ce qui est le cas ici.

Concernant le volet naturaliste, des mesures visant à limiter l'expansion de l'espèce végétale invasive le Sénéçon du Cap devront être mises en œuvre (cf. partie concernant le milieu naturel).

Avant tout travaux, il sera également nécessaire de réaliser un état des lieux des voies de circulation départemental en vue des trafics de poids lourds lors de la phase de chantier du projet. En effet, d'après le Conseil Départemental de l'Aude, les routes de ce secteur sont des axes secondaires de faibles largeurs (classe de trafic T5) non structurées pour supporter un trafic lourd et un état des lieux contradictoire devra être réalisé avant travaux.

Par ailleurs, le projet a intégré, dès les premières phases d'élaboration de son implantation, les recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours de l'Aude (SDIS) quant au risque incendie.

En définitive, aucune servitude identifiée dans le secteur ne remet en question la réalisation du projet de parc photovoltaïque du Caussanel.

6.3.5 Incidences sur les risques technologiques

Le chapitre 4 « Etat actuel » a détaillé les risques technologiques sur l'aire d'étude immédiate et à ses abords.

Le seul type de risque technologique identifié sur la commune de Saint-Paulet par le site georisques.gouv.fr est le risque industriel ; toutefois le Dossier Départemental des Risques Majeurs de 2017 et notamment le document d'informations au maire de Saint-Paulet mentionne également la présence d'un risque lié au transport de marchandises dangereuses.

Le tableau suivant précise les incidences potentielles de la réalisation du projet photovoltaïque sur la survenue de ces événements.

Tableau 70 : Incidences possibles du projet sur les risques technologiques (Abies)

Risques technologiques	Commentaires	Incidence potentielle
Transport de matières dangereuses (TMD)	<p>D'après le document d'informations au maire de Saint-Paulet du DDRM de l'Aude (2017), le risque relatif au transport de marchandises dangereuses concerne la voie ferrée située au nord-est de la commune soit à une distance minimum de 1,6 km des limites de l'aire d'étude immédiate du projet.</p> <p>De plus, dans un courrier en date du 14 mars 2018, TIGF, le transporteur de gaz du sud-ouest (récemment renommé Teréga), nous informe que, malgré la présence de deux canalisations de transport de gaz naturel à haute pression au sein de l'aire d'étude éloignée de 5 km de rayon, « l'aire d'implantation possible du projet ne se trouve pas à proximité d'ouvrages » de canalisation (cf. Annexe 1).</p> <p>Ainsi, le projet n'est pas de nature à affecter cette canalisation. De manière plus générale, le projet respectera l'ensemble des réglementations et procédures relatives aux canalisations et autres réseaux enterrés.</p>	Nulle
Risque industriel	La seule installation classée pour la protection de l'environnement aux alentours du projet consiste en fait en l'ancienne carrière de M. Didier Semenou aujourd'hui inexploitée sur laquelle le projet de centrale solaire au sol du Caussanel est prévu.	Nulle

6.3.6 Bilan des incidences sur le milieu humain

Le tableau en page suivante présente le bilan des incidences potentielles du projet sur le milieu humain. Il se base sur le tableau de synthèse des enjeux présenté dans le chapitre 4 « Etat actuel ».

Echelle d'évaluation des enjeux, sensibilités et incidences :

Positif	Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort
---------	-----------------	-------------	--------	--------	------

Tableau 71 : Incidences potentielles du projet photovoltaïque du Caussanel sur le milieu humain (Abies)

Thématique	Description	Enjeu global	Sensibilité liée au projet	Incidence potentielle	Commentaires
Habitat et démographie	La commune de Saint-Paulet bénéficie d'une dynamique démographique positive attribuable à son solde migratoire. La part des résidences secondaires est faible sur le territoire.	Faible	Négligeable	Nulle	Le projet n'est pas de nature à affecter ces situations.
Conjoncture économique	L'emploi apparaît peu favorable sur la commune comparé aux échelles intercommunale et départementale. Les actifs travaillent de manière équivalente sur les secteurs primaire, secondaire et tertiaire.	Faible	Faible	Positive	Le projet créera des emplois, participera à la vie économique locale (notamment durant le chantier) et engendrera des retombées fiscales significatives pour les différentes collectivités.
Agriculture et sylviculture	L'agriculture du secteur est principalement orientée vers la culture de céréales et d'oléoprotéagineux. Aucune activité sylvicole n'est recensée dans les environs. L'aire d'étude immédiate concerne d'anciennes carrières.	Faible	Faible	Nulle	Le projet n'aura aucune emprise sur des parcelles agricoles ou sylvicoles et il ne sera pas de nature à affecter les parcelles environnantes étant donné les mesures de précaution qui seront mises en œuvre pour éviter notamment toute pollution du milieu et mise en suspension de poussières.
Tourisme	Le tourisme au niveau de l'AEI du projet bénéficie d'une offre modérée avec la présence d'un monument historique et de deux sentiers de randonnée inscrit au PDIPR dont l'un longe la Rigole de la Plaine (Patrimoine mondial de l'Unesco) à moins de 600 m du projet.	Modéré	Modérée	Faible	Un impact visuel pourra être généré pour les usagers des axes de circulation proches, il sera néanmoins limité dans l'espace et ne sera pas de nature à affecter l'attractivité touristique modérée du territoire.
Occupation des sols	Le site du projet s'inscrit au droit d'anciennes carrières.	Modéré	Modérée	Positive	Les anciennes carrières sont des sites privilégiés pour le développement de l'énergie solaire au sol puisque déjà anthropisés et dégradés. Cette nouvelle utilisation permettra également de limiter les perturbations et nuisances liées aux activités actuelles de loisirs motorisés et de dépôts intempestifs de matériaux de déconstruction en toute illégalité ayant cours sur le site.
Servitudes radioélectriques	Aucun impact n'est à prévoir pour les faisceaux hertziens concernant ce projet de centrale photovoltaïque. De plus, aucune ligne, aérienne ou souterraine, appartenant au réseau public de transport d'énergie électrique ne traverse la zone de construction concernée.	Très faible	Très faible	Nulle	<i>Sans objet</i>
Servitudes aéronautiques	Le projet n'est concerné par aucune servitude d'utilité publique relevant de la réglementation aéronautique civile.	Très faible	Négligeable	Nulle	<i>Sans objet</i>
Voies de circulation	Les routes départementales du secteur sont des axes secondaires de faibles largeurs de classe de trafic T5 qui ne sont pas structurées pour supporter le trafic lourd qu'engendrerait la phase de chantier du projet.	Faible	Modérée	Faible	Le projet engendrera une hausse de fréquentation temporaire et limitée des axes routiers locaux durant les travaux d'installation mais il n'altérera ni leur intégrité ni les servitudes qui y sont liées. Un état des lieux des voies de circulation locales pourra être nécessaire afin de prévoir potentiellement l'élargissement des dessertes de l'implantation choisie.
Archéologie	Des parcelles proches du projet à l'est, au lieu-dit « Le Château », présentent les vestiges d'un important site archéologique.	Modéré	Modérée	Très faible	L'implantation du projet de centrale solaire ne concerne que des terrains ayant précédemment fait l'objet d'une exploitation de carrière ; un diagnostic archéologique ne devrait pas être nécessaire.
Alimentation en eau potable	Aucun captage public destiné à l'eau de consommation humaine n'est présent dans l'aire d'étude éloignée de 5 km du projet.	Très faible	Très faible	Nulle	Le site du projet n'est concerné par aucun périmètre de protection de captage. De plus, des mesures spécifiques seront mises en œuvre pour éviter et réduire, le cas échéant, tout risque de pollution accidentelle.
Risque Transport de Marchandises Dangereuses	L'aire d'implantation possible du projet ne se trouve pas à proximité d'ouvrages de transport de gaz naturel.	Négligeable	Négligeable	Nulle	Le projet n'impliquera pas de transport de matières dangereuses et ne modifiera pas ce risque tel qu'il existe aujourd'hui sur la commune. Par ailleurs, le projet photovoltaïque n'est pas de nature à interférer avec les activités industrielles alentour.
Risque industriel	L'AEI est incluse dans l'emprise de la seule installation classée pour la protection de l'environnement des environs que constitue l'ancienne carrière de M. Semenou aujourd'hui inexploitée.	Négligeable	Négligeable	Nulle	
Urbanisme	Selon la Carte Communale, l'AEI n'est pas située en zone urbanisée et le Schéma de Cohérence Territoriale intercommunal du Pays Lauragais autorise la construction d'une centrale photovoltaïque au droit d'anciennes carrières.	Faible	Faible	Très faible	Au sein de la Communauté de Communes, le développement de centrales au sol est privilégié au niveau d'anciennes carrières.

6.4 Incidences sur le paysage et le patrimoine

6.4.1 Rappel des enjeux et sensibilités du paysage et du patrimoine

Le territoire d'étude se localise en région Occitanie, à la frontière entre les départements de la Haute-Garonne (31) et de l'Aude (11). La ville de Saint-Paulet se situe au sein du Lauragais, à une quarantaine de kilomètres au sud-est de Toulouse.

Le territoire étudié se caractérise par un relief marqué suivant un gradient sud-est/nord-ouest. Le paysage se caractérise par une plaine agricole épaulée par un relief de cuestas où dominent les villages perchés. Ces collines à pentes dissymétriques, abruptes et douces, structurent la ligne d'horizon. Au niveau hydrographique, la Rigole de la Plaine constitue le cours d'eau le plus important du territoire d'étude. Elle se distingue du canal du midi par une échelle plus modeste, un tracé sinueux et une végétation plus diversifiée. D'autres cours d'eau traversent le territoire entre les cuestas et accentuant les ondulations du relief. Le projet photovoltaïque du Caussanel se localise sur le revers de la cuesta de Saint-Paulet, sur d'anciennes carrières aux terrains accidentés.

Le site du projet photovoltaïque s'inscrit en totalité au sein de l'unité paysagère « Plaines et collines du pays Lauragais ». Le paysage se caractérise par un territoire rural ouvert caractérisé par les reliefs formés par les cuestas de Saint-Félix et de Saint-Paulet. Majoritairement occupé par de vastes parcelles agricoles céréalières, le paysage offre de vastes ouvertures visuelles. Néanmoins, tous les éléments verticaux comme la végétation (maillage bocager très lâche, ripisylves, bosquets, boisements...) et le bâti forment des obstacles visuels.

Le réseau routier se compose d'une seule route principale (RD 622) et un maillage de routes secondaires suivant un profil 1x1 voie et irriguant l'ensemble du territoire d'étude. Les abords dégagés permettent des vues lointaines en direction du projet faiblement perceptibles. Les visibilitées se concentrent au niveau des coteaux des collines de St-Félix (D1, D72d, D72f, D29) et depuis la route D 113 qui jouxte le site du projet.

Le territoire d'étude se caractérise par une population localisée principalement au sein des dix bourgs : Saint-Paulet, Les Cassès, Montmaur, Soupex, St-Félix-Lauragais, Mourvilles-Hautes, Bélesta-en-Lauragais, Airoux, Souilhe et Vaux. En termes de poids démographique, St-Félix-Lauragais présente une population 2,5 fois plus importante que pour l'ensemble des autres villages, avec plus de 1 300 habitants. La topographie et la végétation sont les deux facteurs limitant les visibilitées sur le site du projet, depuis cette trame urbanisée. Les sensibilités face au projet se situent au niveau de l'entrée nord-ouest des Cassès, depuis le centre-bourg de Montmaur et la lisière est de Saint-Paulet.

L'enjeu touristique se révèle important et très localisé. Le principal attrait touristique est la Rigole de la Plaine, classé au patrimoine mondial de l'humanité au titre du Canal du midi. Une voie verte (GR 653) a été aménagée le long de ce cours d'eau. Les autres éléments touristiques se rassemblent au niveau des bourgs. Le territoire d'étude présente également de nombreuses possibilités de randonnées locales. Seuls le sentier de randonnée (Boucle des Cuestas) et le point de vue depuis le mémorial cathare présentent une potentielle visibilité sur le site de projet et une covisibilité avec la Rigole de la Plaine.

D'un point de vue patrimonial, on recense au total dix-huit monuments historiques, un bien UNESCO et sept sites protégés au sein de l'aire d'étude éloignée. Les sensibilités patrimoniales sont (du moins sensible au plus sensible) :

- la croix discoïdale de Saint-Paulet, située à 500 m du site de projet. L'incapacité de trouver la croix ne nous permet pas de qualifier la visibilité (ni sa présence).
- L'église et le château de Montmaur, s'organisant autour de la rue principale. Une visibilité partielle avec le site du projet est possible depuis le périmètre de protection.
- l'église et le moulin de Caune de la commune Les Cassès. Une légère covisibilité est possible entre l'église et le site du projet depuis la route D 113, au nord-ouest du village. Depuis la route d'accès au moulin de Caune, une visibilité est possible avec le site du projet (réduite de manière significative par la distance).

- La Rigole de la Plaine, située au pied du coteau de la cuesta de Saint-Paulet. Le site du projet se situe au sein de la zone tampon du fait de leur proximité, soit 600 m au plus proche. Le relief ainsi que les boisements et les éléments bâtis réduisent fortement les visibilitées et covisibilitées potentielles.

La topographie constitue le paramètre principal limitant la visibilité du projet. En effet, le paysage vallonné à l'ouest et la plaine en contre-bas à l'est, associés à la distance, au couvert végétal et à la trame bâtie ne permettent peu de visibilitées malgré un paysage ouvert.

Les relevés de terrain et les reportages photographiques ont montré que les sensibilités paysagères se concentrent sur les lisières immédiates du site du projet présentant une forte visibilité :

- depuis le centre-bourg de Montmaur (visibilité partielle filtrée par la végétation au premier plan) ;
- depuis la lisière nord-ouest de village Les Cassès (covisibilité entre le village et son église et le site) ;
- depuis les routes D 1 et D 72d au niveau du front de cuesta (visibilité réduite par la distance) ;
- depuis la route D 113 entre Les Cassès et Saint-Paulet (visibilité directe limitée par la microtopographie et la végétation).
- depuis la route et habitations isolées en lisière sud et est du site du projet photovoltaïque.

L'insertion paysagère du projet passera essentiellement par le traitement de ses lisières les plus visibles en s'appuyant sur l'ambiance agricole.

Les analyses suivantes des incidences et des effets prévisionnels du projet se baseront sur ces enjeux et sensibilités paysagères et ne concerneront donc que les secteurs avec une vue potentielle sur le site du projet, soit en paysage immédiat. L'analyse des incidences se décompose en quatre parties : une analyse des impacts sur le patrimoine protégé, une sur le paysage en phase chantier, une présentation du matériel d'installation utilisé et une analyse des impacts sur la phase exploitation. Elle propose des simulations visuelles brutes et avec mesures de réduction de l'impact de la future centrale photovoltaïque.

A noter que la description technique du projet est présentée dans le chapitre 3 « Projet » de l'étude d'impact. Il convient de s'y référer pour les données précises de l'aménagement du projet et pour bien comprendre les impacts présentés ici.

6.4.2 Incidences visuelles sur la paysage et le patrimoine phase chantier

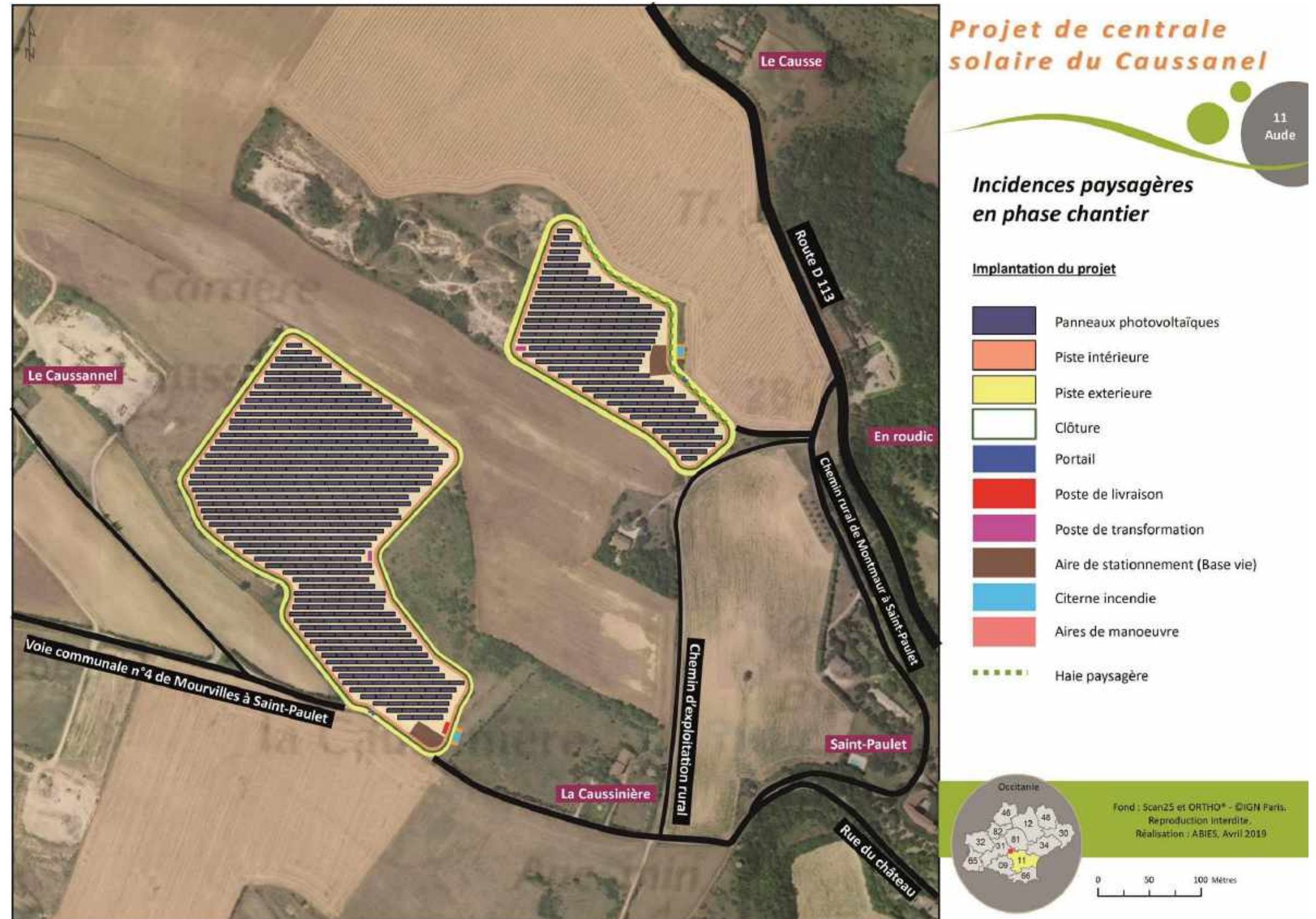
Les impacts paysagers en phase chantier sont liés à la préparation du terrain (terrassement, défrichage, débroussaillage, décapage préalable des allées et des plateformes, clôture) et à la mise en œuvre des tables (ancrage des pieux de fondation, installation et montage des tables, raccordements électriques) comme des éléments annexes (transformateurs, onduleurs et poste de livraison).

L'aménagement sera perçu dans un premier temps comme un changement de destination des terres avec l'installation des tables photovoltaïques. En effet, les deux sites de projet correspondent à des zones de dépôts de divers matériaux et d'anciennes carrières remblayés de gravats et de multiples déchets. Leur surface chahutée est ponctuée de bosquets arbustifs qui ont principalement colonisé les talus. Ils sont entourés de terres de labour principalement exploitées par des cultures céréalières. L'installation d'une centrale solaire entraîne donc un bouleversement de l'occupation des sols. Elle induit une artificialisation des lieux et donne un caractère de type industriel dans ce milieu rural. Néanmoins, malgré une incidence paysagère significative, le projet permet une requalification de ces deux sites aujourd'hui dégradés.

Les engins de travaux qui travailleront à la constitution des plateformes ou des terrassements seront également visibles, au même titre que les engins circulant sur les routes d'accès au chantier. De plus, une aire de stockage sera mise en place. Ces effets paysagers du chantier seront temporaires (environ 6 à 7 mois) et intéresseront surtout les usagers des voies de circulations adjacentes et les riverains.

Les véhicules du chantier emprunteront la route D 113 de Castelnaudary. Ils prendront par la suite le chemin rural pour accéder à la zone nord et la voie communale 4 de Mourvilles-Hautes à Saint-Paulet afin de parvenir à la zone sud. Les seuls impacts engendrés seront les visibilitées directes dues à l'ouverture du milieu.

Les quelques haies existantes autour du parc photovoltaïque seront volontairement conservés dans la mesure du possible afin d'assurer une transition douce et limiter les visibilitées du chantier depuis l'extérieur. Cette mesure concernera principalement la végétation présente sur les lisières sud et est du projet photovoltaïque.



Carte 69 : Incidences paysagères du projet du parc photovoltaïque du Caussanel

Les impacts bruts sur le paysage du parc photovoltaïque du Caussanel, liés à la période de chantier, sont temporaires et concernent essentiellement le paysage immédiat du futur parc. L'impact paysager reste faible à l'exception de l'incidence sur les habitations les plus proches qui est estimée comme modérée.

6.4.3 Incidences visuelles des équipements électriques et annexes

- Les tables photovoltaïques

Les tables photovoltaïques seront des structures avec des modules en silicium monocristallin d'aspect uniforme bleu foncé à noir. Elles seront ancrées dans le sol en profondeur, par pieux battus selon un axe nord-sud. Elles seront exposées plein sud avec une inclinaison de 30°. Le point le plus haut des structures sera de 3 m tandis que le point le plus bas sera de 0,8 m.

- La clôture et les portails d'accès

Une clôture métallique grillagée permettra de délimiter physiquement le site du projet photovoltaïque. D'une hauteur de 2 m, elle sera de couleur vert brun (RAL 6008). Le portail d'entrée associé, à un vantail coulissant sur rail, d'une longueur de 5 m de long, sera également métallique, de même hauteur et de même couleur. L'ensemble sera donc homogène et uniforme.



Illustration 25 : Exemple de clôture souple simple torsion et schéma du portail d'accès de la centrale du Caussanel (source : VALECO)

- Les postes de transformation et de livraison

Dans le cadre du projet du Caussanel, il est prévu l'implantation de deux types de postes électriques :

- deux transformateurs, mis en place autour du projet du Caussanel, l'un dans le coin sud-ouest de la zone nord (ou Causse nord), l'autre à l'est de la zone sud (ou Caussanel) ;
- un poste de livraison, installé en bordure sud-est de la zone sud du site le long de la clôture aux abords de la voie communale n°4.



Illustration 26 : Exemple de postes de livraison et de transformation

Les postes de transformation et de livraison ont une emprise au sol de 30 m² chacun et une hauteur hors sol de 3 mètres. Ils devront disposer d'un habillage de couleur vert brun (RAL 6008) permettant une bonne intégration paysagère et une cohérence avec la clôture et le portail.

- Les onduleurs

Les onduleurs ne seront pas associés au poste de transformation. Ils seront répartis sur l'ensemble du site à l'arrière des panneaux photovoltaïques. La couleur blanche de ces éléments techniques tranchera fortement avec la palette chromatique du paysage et avec la couleur sombre des panneaux. Les vues principales donnant sur l'arrière et sur le profil des panneaux, ils seront donc particulièrement repérables. Pour une meilleure insertion paysagère, ils devront éviter d'être positionnés sur les premières lignes de panneaux ou en bordure du site.

- La réserve incendie



Illustration 27 : Citerne incendie (Valeco)

Deux citernes seront positionnées autour de la centrale solaire du Caussanel, hors de l'emprise clôturée. Elles se situent proches de l'entrée des deux sites. Elles sont de type souple et d'une capacité de 60 m³ d'eau.

Ces réserves incendie seront entièrement ou en partie visible depuis les axes routiers adjacents, soit la D113 et la voie communale n°4. Leur couleur devra être en adéquation avec la palette chromatique du paysage agricole.

- Les raccordements électriques et pistes

Tous les raccordements électriques seront effectués en souterrain, principalement dans des tranchées de 80 cm de profondeur. Les impacts paysagers seront négligeables à ce niveau.

Le projet recense deux types de pistes accolées à la clôture et contournant l'ensemble des panneaux photovoltaïques (3 620 ml) :

- une piste périphérique extérieure de 6 m de large, conforme aux prescriptions du SDIS 11 ;
- une piste interne de 4 m de large créant une zone tampon.

Elles seront constituées d'une membrane géotextile perméable recouvert de gravas non traitées de couleur proche de celle du sol, afin de limiter l'imperméabilisation tout en assurant l'intégration paysagère.

L'aménagement des entrées du parc (portail, clôture...), le traitement des postes de transformation/livraison et le renforcement des lisières sont ainsi souhaitables pour améliorer encore l'insertion paysagère du projet.

6.4.4 Incidences visuelles sur le paysage en phase d'exploitation

6.4.4.1 Analyse des zones de visibilité théorique

L'analyse de l'état actuel a montré que l'aire d'étude immédiate (AEI) du projet était partiellement visible en paysage rapproché et depuis ses lisières immédiates.

Le territoire d'étude est marqué par un relief de cuestas, et une occupation du sol majoritairement agricole (96% du territoire) permet d'ouvrir les vues en plaine et offrir des points de vue depuis les sommets des collines. En effet, au sein de l'aire d'étude éloignée, la topographie constitue le paramètre principal limitant la visibilité du projet. Le paysage vallonné à l'ouest et la plaine en contre-bas à l'est, associés à la distance, au couvert végétal et à la trame bâti, réduisent fortement les visibilités malgré ce paysage ouvert.

Le projet photovoltaïque du Caussanel s'inscrit sur le revers de la cuesta, à la lisière ouest du bourg de Saint-Paul. Situées sur des anciennes carrières ou zones de dépôts, ces zones dégradées se situent au cœur d'un paysage rural. La microtopographie ondoyante, la végétation ponctuelle, l'orientation du village vers la plaine induisent uniquement des visibilités directes depuis les voies de circulations adjacentes et les quelques habitations isolées à la sortie du bourg. Des visibilités partielles où le projet reste peu prégnant dans le paysage se dégagent depuis le front de cuesta de Saint-Félix.

De plus, l'ensemble des composants du projet photovoltaïque (et notamment les tables comprises entre 0,8 à 3 m de hauteur totale) reste relativement bas. Les postes de transformation dont la hauteur est de 3 m se situent au cœur de la centrale solaire. Ils seront donc majoritairement masqués par les tables photovoltaïques. Le poste de livraison s'inscrit au niveau de l'entrée de la centrale, le long de la voie communale n°4. Son revêtement de peinture vert foncé permet une intégration paysagère du bâtiment dans ce paysage agricole et une cohérence avec les autres éléments de la centrale.

La préservation si possible de quelques haies existantes sur la lisière sud de la centrale photovoltaïque permettrait de conserver un écran visuel protégeant des potentielles visibilités induites par le paysage rural alentour le long de la voie communale n°4.

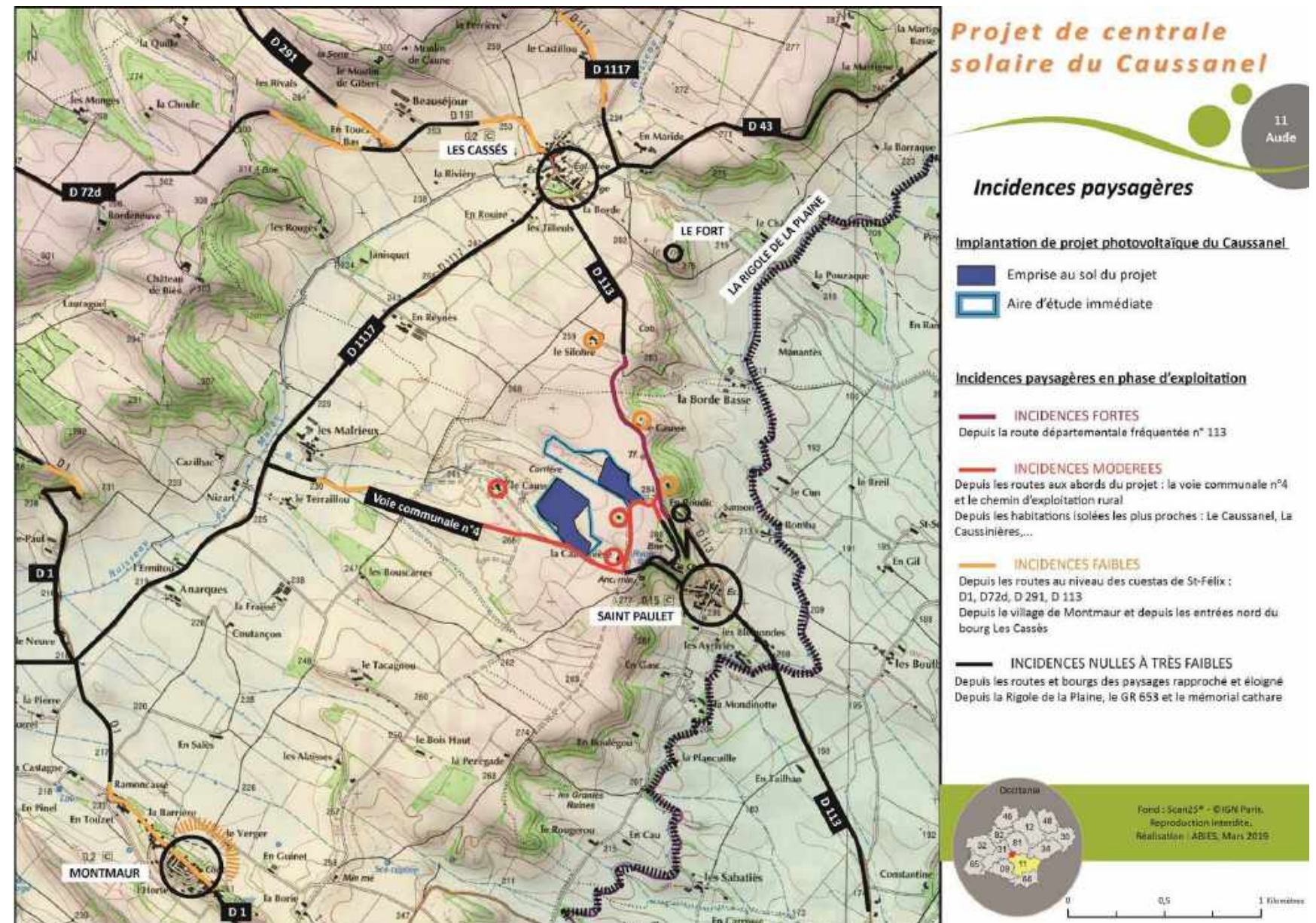
Les incidences se concentrent sur les abords de la centrale solaire en paysage immédiat, depuis les axes routiers sur le front de la cuesta de St-Félix et depuis Montmaur.

- Les impacts faibles se portent sur les routes au niveau de la cuesta de St-Félix : D 1, D 72d, D 291 et D 113. Les abords dégagés et le relief surplombant le revers de la cuesta de St-Paulet permettent une large ouverture visuelle. Le projet se décèle en arrière-plan. Cependant, la distance implique une faible prégnance de ce dernier. De même, la vitesse de circulation des routes, le champ de vision majoritairement latéral dans lequel s'inscrit le projet, la topographie légèrement encaissée du site et la végétation ponctuelle du territoire réduisent d'autant plus la visibilité du projet. Depuis une portion de 500 m le long de la route D 113, une covisibilité avec le bourg Les Cassés est révélée. Le bourg de Montmaur s'implante sur le sommet d'une colline, l'ensemble de sa lisière nord-est présente des vues lointaines en direction du site du projet. Sa visibilité partielle et peu prégnante permet d'évaluer l'incidence comme faible. Les habitations le long de la route D 113 au nord sont également impactées par une vue sur le projet. Néanmoins, la topographie du site légèrement encaissée et l'écrin végétal qui entoure le lieu de vie limitent fortement l'effet visuel.

- Les incidences modérées portent sur les lisières immédiates sud et est du site du projet. Malgré une visibilité directe sur la centrale, la microtopographie du site et

la végétation ponctuelle autour engendrent une vue que partielle. L'effet visuel est estimé comme fort. Néanmoins, la faible fréquentation de la route (voie communale n°4 et chemin d'exploitation rural) et le caractère isolé des habitations induisent une incidence modérée. En effet, le caractère industriel de la carrière à l'ouest du site et les jardins arborés nuancent l'effet visuel de la centrale. Par ailleurs, depuis le sud du projet, l'alignement et l'orientation des panneaux induisent une bonne lisibilité du parc.

- L'incidence la plus forte s'applique sur la route fréquentée D 113 qui permet de relier les bourgs Les Cassés et Saint-Paulet. Les parcelles agricoles adjacentes permettent un dégagement visuel. Le projet partiellement visible dû à la topographie du site s'inscrit dans un champ de vision frontal à l'usager de la route. De plus, cette portion présente la face arrière des modules photovoltaïques réduisant la compréhension de l'ensemble.



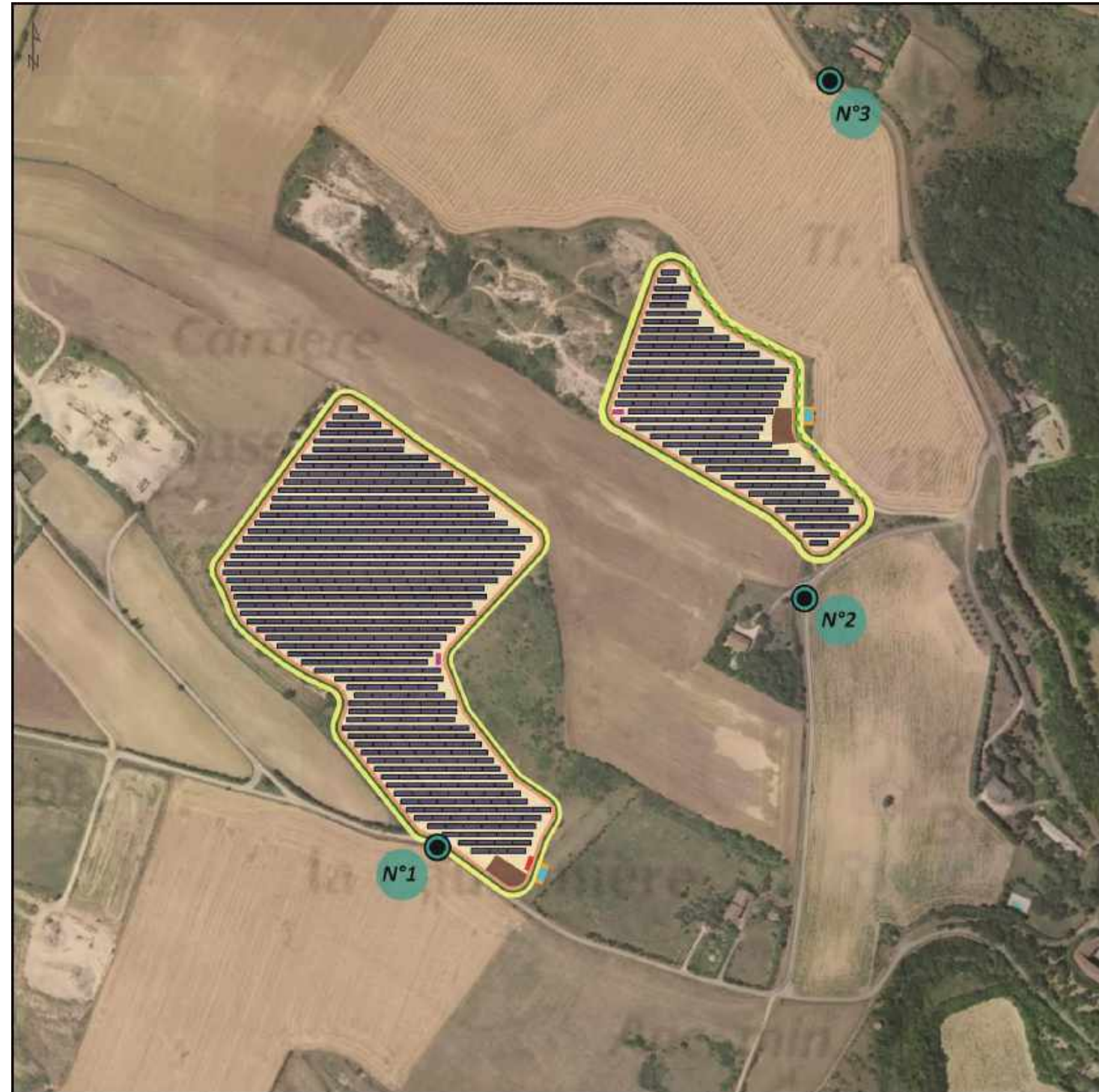
Carte 70 : Localisation des impacts de la centrale photovoltaïque du Caussanel

Les zones de visibilité théorique sur le projet sont modérées car elles se limitent au paysage immédiat du site, sur le front des cuestas et depuis le bourg de Montmaur. Les impacts visuels bruts du projet les plus importants concernent majoritairement les abords du projet photovoltaïque. Ils s'exercent surtout depuis les routes adjacentes : la route D 113, la voie communale n°4 et le chemin d'exploitation rural et les lieux de vie qui les accompagnent.

6.4.4.2 Simulations visuelles

Afin d'évaluer visuellement l'insertion du projet dans son environnement, des photomontages ont été réalisés depuis trois points de vue significatifs, avec des orientations différentes par rapport au projet. Ils se situent au niveau de l'interface entre la lisière du parc et les routes adjacentes :

- La première se situe sur la voie communale n°4, avec une vue panoramique allant du nord-ouest jusqu'au sud-est : elle illustre l'entrée du site sud de la centrale solaire du Caussanel dans les deux sens de circulation. Elle permet de montrer l'intégration de la citerne incendie et du poste de livraison à l'entrée du site ;
- La seconde s'inscrit au niveau de l'habitation isolée située entre les deux sites d'implantation du projet. La vue proposée permet d'illustrer la visibilité depuis ce lieu de vie et de montrer l'incidence de l'interstice visuel entre les deux sites ;
- Le troisième se situe au niveau de la route D 113 et de la maison isolée (Le Causse) au nord de la centrale solaire du Caussanel : il illustre l'insertion de la centrale photovoltaïque depuis ce paysage rural, la vue depuis la route et l'entrée de site nord du projet photovoltaïque.



Projet de centrale solaire du Caussanel

11
Aude

Localisation des simulations visuelles

Implantation du projet

- Panneaux photovoltaïques
- Piste intérieure
- Piste extérieure
- Clôture
- Portail
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Aire de stationnement (Base vie)
- Citerne incendie
- Aires de manoeuvre
- Haie paysagère

Emplacement des points de prises de vue pour les simulations visuelles



Fond : Scan25 et ORTHO® - ©IGN Paris.
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, Avril 2019

0 50 100 Mètres

Carte 71 : Localisation des simulations visuelles pour le projet photovoltaïque du Caussanel

- Depuis la voie communale n°4 (vue panoramique allant du nord-ouest jusqu'au sud-est) :

ETAT INITIAL



ETAT FUTUR



Ce photomontage met en évidence l'impact visuel depuis la voie communale n°4 reliant la route D 1117 au village de Saint-Paulet. Il illustre les vues provoquées sur une portion de 150 m pour un usager roulant quel que soit le sens de circulation. La clôture et le portail marquent l'entrée des usagers. De même, la citerne incendie et le poste de livraison agissent comme délimitation et signalent l'arrivée sur la centrale pour les usagers de la route.

Les vues de face et trois-quarts des modules photovoltaïques entraînent une bonne lecture et identification du parc. Cette vue globale permet de montrer l'intégration de la centrale photovoltaïque dans son ensemble et dans ce contexte agricole.

L'impact est réduit par son caractère ponctuel car il intervient seulement sur une portion de 150 m. La faible fréquentation de cette route atténue d'autant plus cet impact de la centrale sur les usagers de la route. Un traitement paysager du poste de livraison de couleur vert olive permet de se fondre dans le paysage et de créer une transition plus douce.

- Depuis le lieu de vie compris entre les deux sites d'implantation (vue panoramique allant du sud-ouest jusqu'au nord-est) :

ETAT INITIAL



ETAT FUTUR



Ce photomontage met en évidence l'impact visuel depuis le chemin d'exploitation et depuis la maison isolée située entre les deux sites d'exploitation. Il illustre l'interface entre les parcelles agricoles environnantes et la centrale photovoltaïque.

L'ensemble de la centrale photovoltaïque est largement visible. La vue de face des panneaux photovoltaïques induit néanmoins une bonne lisibilité du parc dans son ensemble. De plus, la très faible fréquentation du chemin réduit fortement l'effet visuel engendré.

Le développement des cultures à proximité agit comme un masque visuel supplémentaire et temporaire. En fonction de la culture et de la saison, la visibilité de la centrale sera réduite. Ce changement d'occupation du sol marque une industrialisation de cet espace.

- Depuis la route départementale n° 113 au niveau du lieu de vie Les Causses (vue en direction du sud-ouest) :

ETAT INITIAL



ETAT FUTUR



Ce photomontage illustre la vue depuis la route D 113 qui relie le bourg Les Cassès à Saint-Paulet. Il s'implante au niveau du lieu-dit Les Causses au nord-est de la centrale photovoltaïque du Caussanel. Il montre l'arrivée sur la centrale photovoltaïque pour un usager se dirigeant vers Saint-Paulet. Le paysage agricole engendre des vues lointaines en direction du site du projet. La visibilité sur la centrale reste néanmoins réduite par les ondulations du relief.

Ce point de vue permet d'illustrer le passage entre l'ambiance agricole et celle induite par l'exploitation de parc photovoltaïque. Cependant, la vue de dos des panneaux rend difficile la lecture et la compréhension du ce

dernier. La fréquentation de la route entraîne une légère augmentation de l'incidence visuelle du fait de son enjeu. Le rythme des cultures peut également constituer un masque visuel supplémentaire et temporaire.

Une haie paysagère est prévue pour limiter l'impact visuel depuis la route et d'interpeller le regard de l'utilisateur. Elle permet d'établir une lisière entre les parcelles agricoles et la centrale limitant un effet de fracture (cf. Mesures paysagères).



6.4.5 Incidences visuelles sur l'activité touristique et sur l'attractivité du territoire

Le projet photovoltaïque du Caussanel se situe sur le sommet de la Cuesta de Saint-Paulet. Les éléments attractifs et touristiques du territoire se localisent davantage dans la plaine et autour de Saint-Félix Lauragais. En effet, les trois éléments les plus attractifs sont le village de Saint-Félix Lauragais, le GR 36 qui longe la Rigole de la Plaine et le monument commémoratif cathare. Le projet étudié n'est pas perceptible depuis ces lieux et n'engendrera aucun impact sur leur attractivité. Seul le sentier « La boucle des Cuestas » est impactée de manière ponctuelle par des vues sur le site du projet.

Le présent projet s'inscrit dans le prolongement d'une zone nouvellement industrielle avec la création du parc photovoltaïque au lieu-dit « Gasquet » (moins de 500 m). Il suit donc une certaine logique de planification urbaine. Malgré un changement d'occupation du sol marqué, il forme une certaine continuité et permet une valorisation de ces anciennes carrières désaffectées.

Même si effectivement des toitures métalliques de zones industrielles et commerciales se prêteraient mieux au développement de projets photovoltaïques, le projet étudié engendre une incidence relativement faible sur le tourisme local.

Le projet s'inscrit dans la politique énergétique nationale d'implantation photovoltaïque aussi bien sur des toitures que sur des zones anthropisées. Ces dernières permettent de produire le plus souvent plus de kilowattheures par mètre carré et à des coûts moindre.

6.4.6 Incidences visuelles sur le patrimoine protégé

L'analyse de l'état actuel a conclu à la sensibilité de cinq monuments historiques de l'aire d'étude rapprochée et d'un bien classé au patrimoine mondial de l'humanité. La topographie, la distance et la végétation limitent la visibilité du site du projet sur l'ensemble du territoire d'étude.

Tableau 72 : Patrimoine réglementé sensible au regard du projet photovoltaïque du Caussanel

Commune	Monument	Protection	Aires	Distance au projet	Sensibilités	Type visibilité	Impacts
LES CASSES	Eglise des Clarisses (ancienne)	MH Inscrit	AER	1,4 km	Faible	Covisibilité	FAIBLE
	Moulin à vent de Caunes	MH Inscrit	AER	2,1 km	Faible	Visibilité	FAIBLE
MONTMAUR	Château	MH Inscrit	AER	2,6 km	Faible	Visibilité	FAIBLE
	Eglise paroissiale	MH Inscrit	AER	2,6 km	Faible	Visibilité	FAIBLE
SAINT-PAULET	Croix discoïdale	MH Inscrit	AER	350 m	Très faible	?	?
/	La Rigole de la Plaine	UNESCO	AEE	600 m au plus proche	Très faible	Visibilité / covisibilité	NULLE

La disparition de la Croix discoïdale de Saint-Paulet ne nous permet pas de qualifier l'impact de la centrale solaire du Caussanel sur ce monument historique.

6.4.6.1 Incidences sur les monuments historiques

Les monuments historiques présentant des visibilité/covisibilités sur le projet étudié sont l'église des Clarisses, le moulin à vent de Caunes du bourg les Cassès et l'église et le château de Montmaur. Néanmoins, ces vues restent très ponctuelles et limitées. En effet, le présent projet se situe en majorité en arrière-plan à plus de 1,5 km et est visible de manière partielle (en bleu sur les illustrations suivantes).

Depuis le bourg de Cassès, les vues depuis l'église des Clarisses sont limitées par le relief et le tissu urbain. Néanmoins, depuis la route D 113 au nord, les abords dégagés de la route permettent une ouverture visuelle sur le village, le monument historique et sur le projet photovoltaïque en arrière-plan (cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable.). Cette présente covisibilité engendre une incidence qualifiée de relativement faible.

Le Moulin à vent de Caunes (MH) du bourg Les Cassès, situé sur le front de cuesta de Saint-Félix, est entouré d'un écrin végétal ne permettant pas de vues lointaines en direction du projet. Néanmoins, au sein de son périmètre de protection de 500 m, le long de la route d'accès, une vue se libère sur l'ensemble du revers de la cuesta de St-Paulet et donc sur la centrale solaire du Caussanel. Sa faible prégnance due à son éloignement implique une incidence faible.

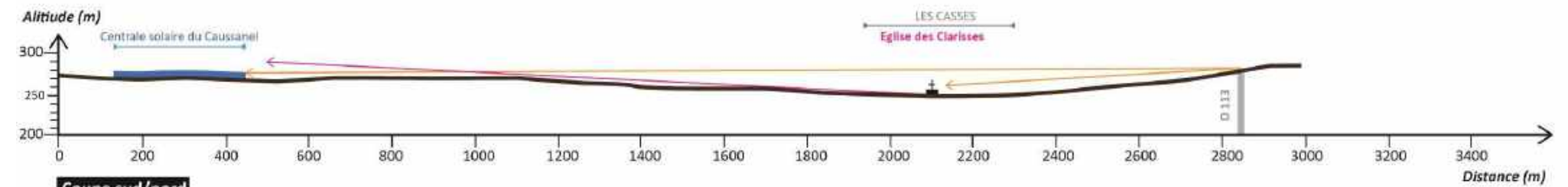


Figure 23 : Coupe et photographies illustrant la visibilité et la covisibilité du patrimoine réglementé du bourg Les Cassès

Le bourg de Montmaur se situe sur une des ondulations du relief du revers de la cuesta de Saint-Paulet. Cette situation en hauteur permet depuis les quelques ouvertures visuelles du village d'établir une relation visuelle avec le projet photovoltaïque. Néanmoins, la distance réduit fortement la prégnance de ce dernier (cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable.). L'incidence reste donc relativement faible.

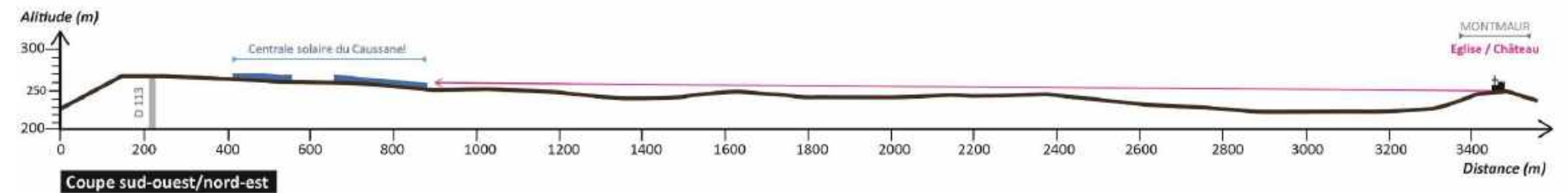


Figure 24 : Coupe et photographie illustrant la visibilité et la covisibilité du patrimoine réglementé du bourg Montmaur



Carte 72 : Localisation des coupes illustrant les visibilités ou covisibilités patrimoniales

Le projet étudié est certes visible mais n'induit aucune concurrence visuelle et ne vient pas atteindre à la valeur patrimoniale des monuments historiques.

Le parc photovoltaïque du Caussanel ne présente aucun impact modéré à fort au sein du territoire étudié. Les incidences faibles concernent l'église des Clarisses et le moulin à vent de Caunes du bourg Les Cassès et l'église et le château de Montmaur.

6.4.6.2 Incidences sur le patrimoine Unesco

Le projet photovoltaïque du Caussanel possède au sein de son périmètre d'étude une séquence du Canal du midi, inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco. L'inscription se base sur les critères culturels suivants :

- 1 Critère (i) : Représenter un chef-d'œuvre du génie créateur humain ;
- 2 Critère (ii) : Témoigner d'un échange d'influence considérable pendant une période donnée ou dans une aire culturelle déterminée, sur le développement de l'architecture ou de la technologie, des arts monumentaux, de la planification des villes ou de la création de paysages ;
- 3 Critère (iv) : Offrir un exemple éminent d'un type de construction ou d'ensemble architectural ou technologique ou de paysage illustrant une ou des périodes significative(s) de l'histoire humaine ;
- 4 Critère (vi) : Être directement ou matériellement associé à des événements ou des traditions vivantes, des idées, des croyances ou des œuvres artistiques et littéraires ayant une signification universelle exceptionnelle.

Le canal du midi est considéré comme l'une des réalisations les plus extraordinaires du génie civil de l'ère moderne. Le présent projet photovoltaïque agit uniquement sur le paysage qui entoure le bien, soit sur le critère vi.



Carte 73 : Localisation des coupes illustrant les visibilité ou covisibilités patrimoniales

En effet, le projet photovoltaïque du Caussanel se situe au sein de la zone tampon du bien Unesco du Canal du Midi : La Rigole de la Plaine. Le périmètre de la zone tampon correspond aux limites des communes traversées par le bien. Le tronçon situé au sein de l'aire d'étude éloignée s'articule autour de la Rigole de la plaine. Elle traverse un paysage rural ouvert caractérisé par les reliefs formés par les cuestas de Saint-Paulet et Saint-Félix-Lauragais où les silhouettes des villages perchés deviennent des éléments de repères. Elle se caractérise par un parcours très sinueux, repérable grâce aux arbres qui la bordent. Elle s'inscrit au pied du coteau de la cuesta de Saint-Paulet tandis que le projet photovoltaïque du Caussanel se localise sur l'autre versant de la colline. Le relief ainsi que les boisements et les éléments bâtis réduisent fortement les visibilité et covisibilités potentielles. Le projet photovoltaïque du Caussanel n'est pas identifiable depuis la plaine où s'inscrit la Rigole de la plaine. Il ne vient donc ni modifier ce paysage agricole entouré de cuestas, ni concurrencer visuellement les villages perchés (cf. Figure 25).

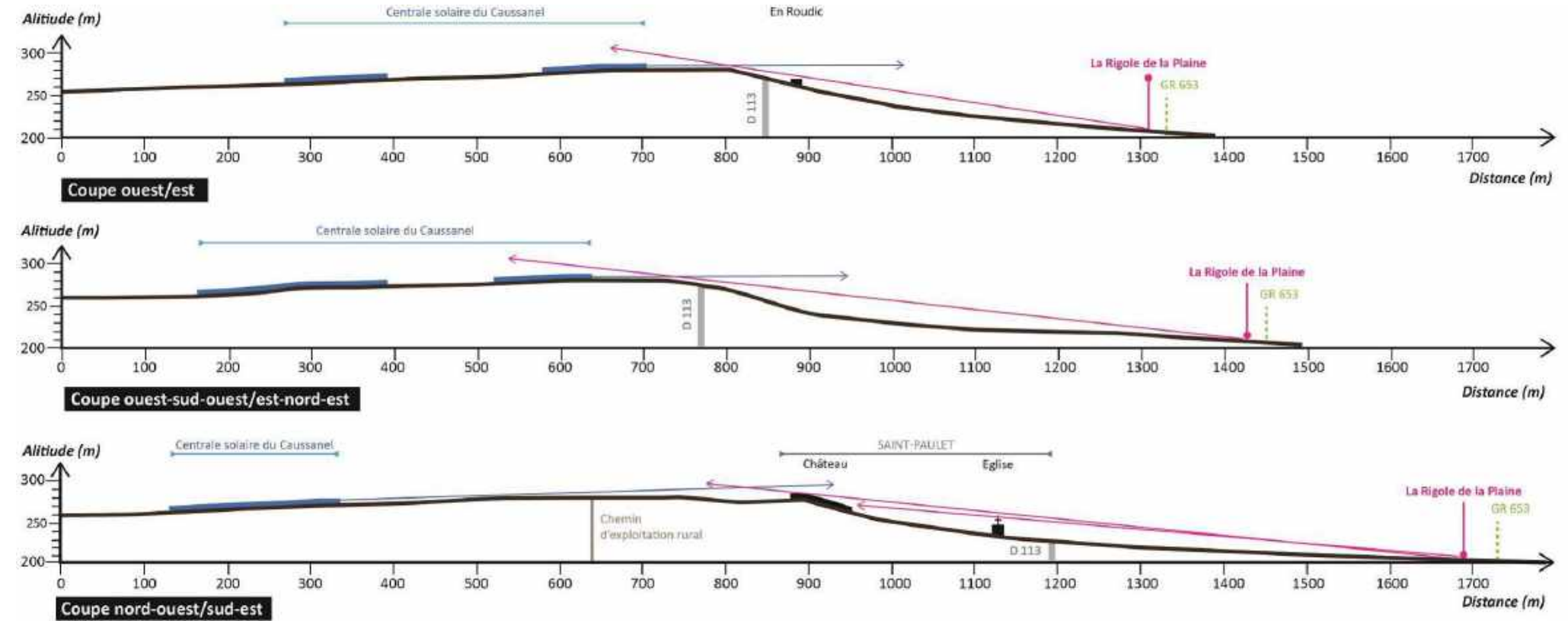


Figure 25 : Coupes illustrant les visibilité et les covisibilités du patrimoine UNESCO : La Rigole de la Plaine

L'aire d'influence paysagère (AIP), présentée au sein de l'état initial, correspond au périmètre qui entretient des relations directes avec le bien patrimoine mondial. La zone d'influence visuelle (ZVI de l'état initial) correspond au périmètre qui entretient des vues sur le site du projet. Le calcul maximisant de ces zones de visibilité des deux éléments a permis d'établir des lieux de covisibilités potentielles. Seul 1% du territoire est concerné par ce type de visibilité. Néanmoins, ces zones sont peu fréquentées et la visibilité reste partielle et limitée, réduisant l'identification des deux éléments. En effet le relief général de l'aire d'étude éloignée, la végétation, la trame bâtie constituent des masques visuels ne permettant pas d'établir de relations visuelles avec le site du projet.

Malgré l'inscription du projet photovoltaïque au sein de la zone tampon du Canal du Midi, la Rigole de la Plaine n'entretient pas de visibilité ou de covisibilités avec ce projet. L'incidence est donc négligeable, le projet ne porte pas atteinte à la VUE (Valeur Universelle Exceptionnelle) du bien.

6.4.7 Bilan des incidences paysagères et patrimoniales

Conclusion

En phase chantier, les incidences brutes sur le paysage et le patrimoine de la centrale photovoltaïque du Caussanel seront temporaires. Elles concerneront essentiellement le paysage immédiat soit les usagers de la route D 113, de la voie communale n° 4 et des chemins d'exploitation qui permettent de relier les deux sites d'implantation, ainsi que les quelques habitations isolées les plus proches. Elles se révèlent être faibles à modérées.

En phase exploitation, les impacts seront permanents pendant toute la durée de fonctionnement de la centrale mais se limiteront essentiellement au paysage immédiat. Le contexte agricole dans lequel l'aire d'étude immédiate s'inscrit provoque une rupture entre la centrale photovoltaïque et ses abords. La bonne lisibilité générale de la centrale et la faible visibilité sur le territoire réduisent l'incidence globale sur l'aire d'étude éloignée.

La préservation de haies le long de la voie communale n° 4 permet de réduire la visibilité de la centrale depuis le sud du territoire. Seulement une portion de 150 m le long de cette voie de circulation sera concernée par une vue frontale sur la centrale.

Les jardins boisés et les quelques bosquets qui entourent les habitations proches limitent également la visibilité de la centrale photovoltaïque.

Le rythme des cultures qui entoure le projet joue également un rôle de masques visuels supplémentaires mais temporaires. L'ondulation du relief et la végétation agissent comme des écrans visuels plus ou moins permanents réduisant l'incidence visuelle de la centrale. En effet, le projet photovoltaïque n'est jamais perceptible dans son intégralité.

Cependant, ces incidences sont à nuancer avec la faible fréquentation des routes adjacentes (à l'exception de la D 113) et le caractère très ponctuel de ces ouvertures visuelles.

Les incidences paysagères se révèlent être modérées en paysage immédiat à fortes pour la route D 113 au nord-est. Néanmoins, depuis la route D 113, la visibilité et la faible lisibilité de la centrale seront contrebalancées par la création d'une haie sur la lisère nord-est.

D'un point de vue patrimonial, les incidences sont relativement faibles et concernent l'église des Clarisses et le moulin à vent de Caunes du bourg Les Cassès et l'église et le château de Montmaur. En effet, le relief ondoyant, la végétation qui entoure les bourgs et la distance réduisent fortement la visibilité de la centrale photovoltaïque.

Malgré l'inscription du projet photovoltaïque au sein de la zone tampon du Canal du Midi, la Rigole de la Plaine n'entretient pas de visibilités ou de covisibilités avec ce projet. Le projet ne porte pas atteinte à la VUE (Valeur Universelle Exceptionnelle) du bien.

Les mesures paysagères permettant de réduire ces impacts bruts sont présentées dans le chapitre «Mesures».

6.5 Incidences négatives en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs

Jusqu'à présent, l'Etude d'Impact a analysé les incidences du projet en fonctionnement normal ; le présent chapitre porte, lui, sur le fonctionnement accidentel du projet en question.

6.5.1 Eléments de cadrage

6.5.1.1 Rappel

Comme indiqué au chapitre 3 « Description du projet », les conséquences d'un accident ou d'une catastrophe majeurs sur une centrale photovoltaïque peuvent être regroupées en quatre scénarios dont les zones d'effet sont variables et les probabilités d'occurrence très faibles :

Tableau 73 : Conséquences attendues sur une centrale photovoltaïque et ses équipements en cas d'accident ou de catastrophe majeurs

Evènement redouté	Zone d'effet
Incendie des postes électriques	Abords des installations concernées (poste de livraison, onduleurs/transformateurs)
Incendie de panneaux solaires avec risque de création d'arcs électriques	Abords des panneaux concernés ou extension à l'ensemble des tables supportant les panneaux par propagation du feu
Destruction ou chute de panneaux et autres éléments	Surface sous les panneaux impactés
Dispersion de composants chimiques avec risque de pollution	Sols et environnement aérien aux abords des panneaux concernés

6.5.1.2 Étapes du projet concernées

La vie d'une centrale photovoltaïque peut se scinder en trois étapes : le chantier de construction, la phase d'exploitation et le chantier de démantèlement.

Selon les cas, les scénarios considérés peuvent survenir au cours de l'une ou l'autre de ces trois phases :

- L'incendie des postes électriques ou des panneaux peut intervenir à tout moment s'il est causé par une source extérieure (propagation d'incendie, acte de malveillance). En revanche, si l'incendie est directement lié à un dysfonctionnement électrique, sa survenue nécessite que les installations soient sous tension ; ce dernier scénario peut donc se produire au cours de la phase d'exploitation ;
- De la même manière, la chute des panneaux ou d'autres éléments des installations nécessite que ceux-ci soient en place mais pas nécessairement sous tension ; ces scénarios peuvent donc se produire à la fin de la phase de chantier, lorsque certaines installations sont déjà en place, lors de l'exploitation ou au début de la phase de démantèlement, avant le démontage total des structures ;
- La dispersion des composants chimiques issus des matériaux de l'installation (notamment les modules) est quant à elle susceptible d'intervenir à tout moment, depuis le transport des éléments vers le site jusqu'au démantèlement en passant par l'installation et l'exploitation.

Les incidences négatives notables attendues de chaque scénario sur les composantes de l'environnement (milieu physique, naturel, humain et paysage) sont traitées ci-après.

6.5.2 Incendie des postes électriques ou des panneaux

Par souci de lisibilité, nous considérons ici conjointement deux scénarios, à savoir celui d'un incendie de poste électrique et celui d'un incendie des panneaux photovoltaïques. En effet, ces deux scénarios sont très proches dans leurs effets bien que le second comprenne des spécificités qui seront soulignées dans les paragraphes concernés (risque d'électrification accru en cas d'incendie des panneaux, cf. Incidences sur le milieu humain).

Notons par ailleurs que la probabilité d'occurrence d'un tel évènement est jugée non nulle mais elle apparaît néanmoins très faible. Peu de cas sont en effet recensés et ils sont presque toujours attribuables à une source extérieure, à une mauvaise installation ou à un dysfonctionnement.

6.5.2.1 Incidences sur le milieu physique

6.5.2.1.1 Pollution de l'air

L'incendie d'un poste électrique ou de panneaux photovoltaïques implique le dégagement de fumées toxiques. Dans le cas du projet photovoltaïque du Caussanel, un tel évènement est susceptible d'atteindre des zones d'habitations, les plus proches se trouvant à 160 m du premier poste électrique et à 90 m des premiers panneaux solaires. Notons que le caractère globalement ouvert de la végétation aux abords de la centrale (végétation pionnière au niveau des anciennes carrières de l'AEI et champs alentours) augmente l'exposition du site au vent, ce qui devrait avoir pour conséquence de faciliter la dispersion des fumées nocives.

Les axes de circulation secondaires bordant le site du projet seraient également susceptibles d'être concernés.

Ainsi, les incidences négatives notables liées à l'incendie d'un équipement du parc photovoltaïque du Caussanel sur la qualité de l'air sont jugées modérées à fort. La probabilité d'un tel évènement apparaît toutefois très faible.

6.5.2.1.2 Pollution du sol et des eaux souterraines ou superficielles

La combustion localisée (i.e. sans propagation) de composants de la centrale ne présente en soit que peu d'incidences. En effet, un tel phénomène n'affecterait que la couche la plus superficielle du sol (surface) sans impact négatif notable ni effet sur la structure ou la qualité des couches sous-jacentes.

La principale incidence notable d'un incendie est indirecte et porte sur le risque de pollution du sol et des eaux souterraines ou superficielles par les eaux d'extinction déversées et potentiellement chargées en produits polluants. Le cas échéant, l'infiltration des eaux pourrait avoir un impact brut faible à fort selon la quantité d'eau infiltrée ainsi que le lieu et le moment de survenue de l'évènement (proximité de mares, hauteur de la nappe d'eau sous-jacente).

Rappelons toutefois ici que l'enjeu relatif aux mares temporaires a été en partie pris en compte dès la phase conception du projet avec l'évitement de l'ensemble des mares du Causse nord (zone nord de l'AEI).

De plus, deux masses d'eau souterraines sont présentes au droit du projet : les aquifères karstiques « Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont » et « Sables, calcaires et dolomies de l'éocène-paléocène captif sud AG ». La première, recouvrant l'AEI au premier niveau, est de type imperméable localement aquifère bien que majoritairement libre tandis que la seconde, recouvrant l'AEI au second niveau, est à dominante sédimentaire et majoritairement captive en profondeur. Par ailleurs, la sensibilité relative à l'aléa remontées de nappes au droit du projet est très faible à inexistante, le risque de pollution des eaux souterraines est donc limité.

L'incidence relative à la survenue d'un incendie sur les sols et les eaux souterraines ou superficielles est donc jugé faible à fort.

6.5.2.2 Incidences sur le milieu naturel

D'une manière générale, la survenue d'un incendie présenterait un risque de dérangement ou de destruction d'espèces et de destruction d'habitat ou d'habitat d'espèces. Sur le site du projet du Caussanel, les principaux habitats naturels présentant des enjeux écologiques et susceptibles d'être affectés en cas d'incendie sont les prairies, les fourrés et manteaux préforestiers ainsi que les végétations pionnières maintenues aux abords de la

centrale solaire. L'incendie des habitats herbacés qui repousseront sous les panneaux solaires au sein de la centrale ainsi que des milieux naturels adjacents pourrait également avoir une incidence sur des espèces patrimoniales et/ou protégées trouvant refuge ou nichant dans ces habitats.

Toutefois, la réversibilité à moyen ou long terme de ce type d'effet et surtout sa faible probabilité d'occurrence ne constituent pas un risque important pour les habitats naturels, la faune et la flore.

6.5.2.3 Incidences sur le milieu humain

6.5.2.3.1 Émission d'odeurs

Comme vu précédemment (cf. 6.5.2.1.1), le dégagement d'odeurs généré par la combustion de composants du parc photovoltaïque est susceptible de causer un dérangement voire un risque sanitaire (dégagement de fumées toxiques) pour les riverains, les plus proches habitations étant situées à moins de 100 m en milieux ouverts et dégagés.

Les incidences négatives notables liées à l'incendie d'un équipement de la centrale photovoltaïque du Caussanel sur l'émission d'odeurs sont jugées localement fortes (riverains proches et usagers des axes de circulation limitrophes). La probabilité d'un tel événement apparaît toutefois très faible.

6.5.2.3.2 Perturbation de la circulation

S'il est important et sous certaines conditions de vent, un incendie de tout ou partie d'une centrale photovoltaïque peut former un nuage de fumée suffisamment dense pour causer des problèmes de visibilité sur les routes environnantes, pouvant ainsi causer des perturbations du trafic voire générer des accidents de la route. Bien que ce scénario soit d'une durée limitée (dissipation du nuage une fois l'incendie éteint), il peut donc avoir des conséquences importantes.

Dans le cas du projet du Caussanel, les principaux axes concernés pourraient être la route départementale 113 située au plus près à 100 m du Causse nord. Les voies de circulation encore plus proches sont peu sensibles de par leurs dimensionnements et types de fréquentations (axes secondaires). La RD 113 présente une fréquentation relativement faible bien que non négligeable localement avec un trafic journalier de 869 véhicules tout confondu.

Par ailleurs, il apparaît peu probable qu'un tel phénomène puisse affecter la circulation des axes environnants.

L'impact brut lié à la perturbation potentielle de la circulation est donc jugé faible.

6.5.2.3.3 Incidences sur les activités humaines

Au vu de l'occupation du sol majoritaire aux abords du projet (parcelles agricoles), la propagation d'un incendie pourrait causer des pertes de production pour les exploitants, voire des pertes matérielles si des engins ou autres installations venaient à être concernées. Si l'incendie progressait de plus d'une centaine de mètres, il pourrait alors concerner des zones d'habitations ou les routes départementales.

L'incidence d'un tel événement est jugée faible à fort sur les activités humaines selon la propagation du phénomène et l'ampleur des dégâts causés.

Rappelons que les recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours de l'Aude ont été intégrées dès la conception du projet, ce qui limite significativement la probabilité qu'un incendie de tout ou partie de la centrale se propage.

6.5.2.3.4 Risques d'électrification

Bien que le risque d'électrification existe au niveau de toutes les installations électriques de la centrale (incluant le poste de livraison), il revêt néanmoins un enjeu plus fort en cas d'incendie des panneaux photovoltaïques. En effet, le caractère continu (et non alternatif) du courant produit par les modules augmente significativement la probabilité de paralysie musculaire en cas d'électrification. Outre les atteintes cardiaques et respiratoires, il existe un risque accru de tétanie empêchant le réflexe de lâcher de la source d'électrification. De plus, l'installation continue de produire du courant tant qu'elle reçoit la lumière du jour et que le réseau en amont des onduleurs n'est pas mis hors tension. Ce risque d'électrification concerne en premier lieu les personnes intervenant sur les installations au moment de l'incendie, *i.e.* les pompiers et éventuellement les agents de maintenance de la centrale.

L'incidence d'un tel événement est jugée faible à fort sur la sécurité des personnes selon la durée de l'électrification.

6.5.2.3.5 Pollution des eaux destinées à l'alimentation en eau potable

Comme vu précédemment (§ Incidences sur le milieu physique), lors de l'extinction de l'incendie, les eaux résiduelles sont potentiellement chargées en produits polluants et donc susceptibles de contaminer les sols et les eaux.

Dans le cas du présent projet, la nappe phréatique présente au droit du site apparaît peu vulnérable. Néanmoins, le site du projet n'est concerné par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable. Une pollution effective des eaux souterraines ne serait donc pas de nature à affecter la ressource en eau potable dès lors qu'elle reste localisée. Notons que même dans l'hypothèse d'une diffusion de la pollution dans le milieu hyporhéique (*i.e.* dans le sol), aucun captage public destiné à l'eau de consommation humaine n'est présent à moins de 5 km du projet et dans la limite départementale.

L'incidence d'un tel événement est donc jugée faible en ce qui concerne le risque de contamination des eaux destinées à l'alimentation.

6.5.2.4 Incidences sur le paysage et le patrimoine

Un incendie des postes électriques ou des panneaux au sein du site ne provoquerait pas d'incidences majeures sur le paysage et le patrimoine. Seules la lisibilité et la compréhension du projet pourraient être impactées.

D'un point de vue patrimonial, un incendie n'engendrerait aucune covisibilité avec le patrimoine protégé.

La survenue d'un tel événement aurait une incidence faible à très forte sur le paysage immédiat selon l'ampleur des dégâts causés sur le contexte agricole du secteur.

6.5.3 Destruction ou chute de panneaux et autres éléments

La probabilité de chute de tout ou partie des installations de la centrale apparaît très faible et dépend d'une mauvaise installation, d'une usure hors norme ou de la survenue d'événements extérieurs de faible occurrence (incendie, atterrissage de projectiles). Il convient néanmoins également de considérer l'éventualité de projections d'éléments de la centrale en cas de tempête majeure. Précisons toutefois que les installations sont conçues de manière à résister à des contraintes physiques importantes.

6.5.3.1 Incidences sur le milieu physique

Aucune incidence négative notable n'est attendue sur le milieu physique en cas de chute de toute ou partie des installations de la centrale photovoltaïque. En effet, ces installations ayant des dimensions et poids somme toute modérés, leur chute n'affecterait que très localement et superficiellement les sols en présence.

En cas de projections d'éléments au-delà des limites de la centrale, par exemple lors d'une tempête majeure, d'autres dégâts pourraient avoir lieu mais ceux-ci sont difficiles à évaluer étant donné le caractère aléatoire de tels événements (force et direction des vents). Rappelons néanmoins qu'un petit cours d'eau temporaire est présent en limite sud du Caussanel (zone sud), ainsi la chute et le charriage éventuel de certains panneaux photovoltaïques (à condition de la destruction de la clôture) pourrait donc induire une obstruction de ce cours d'eau voire une dégradation de berge. Étant donné la fonctionnalité ponctuelle de ce cours d'eau temporaire, l'incidence peut être considérée comme faible dès lors qu'il est procédé au retrait de l'élément dans un délai court. De plus, outre la faible occurrence de tempêtes majeures, la projection d'éléments au-delà des limites du site ne serait pas de nature à affecter significativement les composantes du milieu physique.

L'incidence d'un tel événement sur le milieu physique est jugée faible.

6.5.3.2 Incidences sur le milieu naturel

La destruction ou chute d'éléments de la centrale photovoltaïque présente un risque de destruction d'habitat ou de mortalité d'espèces de petite faune terrestre ou volante aux capacités de fuite limitées dans l'instant (reptiles, amphibiens, insectes, micromammifères). Ceci étant, de même que pour le milieu physique, la chute d'éléments de la centrale à leur emplacement n'aurait qu'une incidence localisée et superficielle non susceptible d'affecter significativement le milieu naturel dans la mesure où il existe peu d'enjeu notable au droit des aménagements. En effet les mares temporaires jugées à enjeu faible et non évitées par le projet au sein du Caussanel (zone sud de l'implantation) auront été comblées en phase de chantier lors du nivellement global du site et, de ce fait, ne présenteront plus d'intérêt naturaliste en phase de fonctionnement de la centrale.

En cas de projection d'éléments, l'incidence pourrait être supérieure selon les milieux touchés et l'intérêt écologique qu'ils présentent (cours d'eau et mares temporaires d'intérêt majeur). Outre le caractère improbable de ce scénario (installations résistantes aux vents), l'incidence resterait alors localisée et temporaire (résilience du milieu suite au retrait de l'élément projeté).

L'incidence d'un tel évènement sur le milieu naturel est jugée très faible à modérée selon l'intensité du phénomène et les milieux touchés.

6.5.3.3 Incidences sur le milieu humain

La simple chute d'éléments de la centrale photovoltaïque n'est pas susceptible d'avoir une incidence notable sur les activités humaines ou la sécurité des personnes. En effet, les espaces sous les installations, de faible hauteur (point haut des panneaux à 3 m, point bas à 0,8 m), n'ont pas vocation à être fréquentés par les personnes. Dès lors, tout risque « d'ensevelissement » apparaît extrêmement limité.

En cas de projection des éléments, les axes de circulation proches (RD 113, voies communales et chemins ruraux) pourraient être concernés, de même que la sécurité de leurs usagers. Néanmoins, les conditions extrêmes susceptibles de générer ces projections (tempête majeure) induiraient vraisemblablement des consignes de confinement et donc l'absence d'usagers sur ces axes. Notons qu'aucune autre infrastructure (zones d'habitations et autres bâtis) n'est présente aux abords immédiats du site, l'habitation la plus proche se situe à environ 80 m des pistes extérieures. Les parcelles agricoles à proximité pourraient également être concernées mais il apparaît hautement improbable qu'une projection d'élément puisse être de nature à engendrer des dégâts matériels et financiers significatifs pour les exploitants.

L'incidence d'un tel évènement sur le milieu humain est jugée très faible à modérée selon l'intensité du phénomène et les dégâts occasionnés.

6.5.3.4 Incidences sur le paysage et le patrimoine

Toute chute ou destruction de panneaux ou d'autres éléments au sein du site pourrait réduire la lisibilité du projet. Néanmoins, l'incidence serait très faible puisque le parc photovoltaïque du Caussanel sera très faiblement visible depuis le paysage alentour.

Si la projection de panneaux en dehors des limites du site engendrait une destruction de la végétation, **l'incidence serait faible à modérée en fonction de la taille et du positionnement de l'ouverture visuelle.**

6.5.4 Dispersion de composants chimiques avec risque de pollution

Les incidences relatives à la dispersion dans l'environnement des composants chimiques des panneaux photovoltaïques sont évaluées dans les parties « Incidences sur le milieu physique » et « Incidences sur le milieu humain ». Nous en reprenons ici les principaux éléments.

Rappelons que la présente évaluation prend en compte la mise en place de modules monocristallins en silicium.

6.5.4.1 Incidences sur le milieu physique

En cas d'impact d'un projectile et de bris de la protection extérieure, le risque de dispersion du silicium est limité. En effet, dans le cas d'un module photovoltaïque, la silice se trouve sous sa forme solide, par conséquent sous une forme stable. Dans le cas où le silicium se trouverait sur le sol, le risque de pollution serait également limité. Le silicium est en effet insoluble dans l'eau et dans les solvants organiques. De plus, la silice cristalline est un produit peu réactif. Elle n'est pas attaquée par les acides, à l'exception de l'acide fluorhydrique (de fabrication industrielle donc non présent dans la nature) avec lequel elle forme l'acide fluosilicique. Il s'agit d'une substance ne présentant pas de toxicité lorsqu'elle est à l'état solide. Qui plus est, le silicium est encapsulé entre des couches de verre étanches. Le risque de pollution est à relativiser dans la mesure où les modules sont conçus pour résister à de multiples agressions physiques (feu) ou climatiques (grêle).

L'incidence d'une fuite de silicium apparaît ainsi faible. Toutefois, en cas de fuite accidentelle, le sol pollué serait extrait du site et traité comme nécessaire.

6.5.4.2 Incidences sur le milieu naturel

Une fuite de composants ne serait pas de nature à polluer l'environnement naturel alentour dès lors que la silice cristalline, non soluble dans l'eau, n'entre pas en réaction avec d'autres substances comme l'acide fluorhydrique, de fabrication industrielle donc non susceptibles d'être présent dans le milieu.

L'incidence d'un tel évènement sur le milieu naturel est jugée faible.

6.5.4.3 Incidences sur le milieu humain

En cas d'absorption par inhalation (mode d'absorption usuel pour les humains), les poussières de silice peuvent provoquer :

- une irritation des yeux et du tractus respiratoire (toxicité aigüe) ;
- la silicose, une atteinte pulmonaire.

Concernant la forme silicium, celle qui est contenue dans les panneaux, la situation est différente puisque le silicium pur n'est pas toxique. Dans les panneaux, il est présent sous forme cristalline, qui est un matériau solide, et ne peut pas dégager de poussière.

Soulignons également l'absence de risque de pollution des eaux souterraines destinées à l'alimentation humaine étant donné entre autres l'absence de captage d'eau au droit du projet ou à ses abords immédiats.

L'incidence d'un tel évènement sur le milieu humain est jugée faible.

6.5.4.4 Incidences sur le paysage et le patrimoine

La dispersion de composants chimiques provenant des panneaux photovoltaïques ne provoquerait aucun impact sur les éléments composant le paysage.

L'incidence d'un tel évènement est donc considérée comme négligeable vis-à-vis du paysage.

7 COMPATIBILITE ET ARTICULATION DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCE

Ce chapitre présente les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par les documents d'urbanisme opposables, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement.

7.1	INTRODUCTION	181
7.2	SCHEMA REGIONAL CLIMAT AIR ENERGIE (SRCAE)	181
	7.2.1 Généralités	181
	7.2.2 Compatibilité du projet avec le SRCAE ex-Languedoc-Roussillon	181
7.3	SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3RENr)	182
	7.3.1 Généralités	182
	7.3.2 Compatibilité du projet avec le S3RENr des ex-régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées	182
7.4	SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE)	182
	7.4.1 Généralités	182
	7.4.2 Définition et enjeux des Trames Verte et Bleue du SRCE d'ex-Languedoc- Roussillon	183
	7.4.3 Articulation du projet du Caussanel avec les trames verte et bleue des ex-régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées	183
7.5	GESTION ET PRESERVATION DES EAUX	184

Cohérence du projet avec les documents et règles qui lui sont opposables

	7.5.1 Documents de planification de la gestion des eaux	184
	7.5.2 Alimentation en eau potable	186
	7.5.3 Le projet au regard de la nomenclature « Loi sur l'eau »	186
7.6	LOIS ET REGLEMENTS RELATIFS A L'URBANISME ET AU DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE	188
	7.6.1 Articulation du projet avec les plans et schémas d'urbanisme	188
	7.6.2 Loi Montagne	189
	7.6.3 Loi Littoral	189
7.7	AUTORISATION DE DEFRICTION ET ESPACES BOISES CLASSES	189
	7.7.1 Contexte réglementaire	189
	7.7.2 Cas du projet photovoltaïque du Caussanel	189
7.8	GUIDE METHODOLOGIQUE SUR LE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL DANS L'AUDE	190

7.1 Introduction

Le présent chapitre traite des plans, schémas, programmes et textes de lois régissant l'aménagement du territoire et applicables au projet photovoltaïque du Caussanel. L'articulation du projet avec chacun d'eux est analysée. Sont notamment pris en compte les plans, schémas et programmes listés par l'article R.122-17 du code de l'environnement et pertinents vis-à-vis d'un projet de parc photovoltaïque.

Notons que la localisation du projet du Caussanel en limite nord-ouest du département de l'Aude l'inscrit au sein de l'ancienne région Languedoc-Roussillon mais également en limite de l'ancienne région Midi-Pyrénées, formant dorénavant la grande région Occitanie.

Remarque : compte tenu de la fusion des régions en 2015, une nouvelle démarche relative à l'aménagement du territoire est actuellement en cours. Il s'agit de la mise en œuvre du Schéma Régional de l'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires. Élaboré sous la responsabilité du Conseil régional, le SRADDET devait être approuvé avant le 1er janvier 2019. Toutefois, la concertation se poursuit et le SRADDET de la région Occitanie, Occitanie 2040, n'est toujours pas en vigueur au moment de la rédaction de la présente étude, qui se base donc sur les anciens schémas. Occitanie 2040 devrait être arrêté en novembre 2019 puis adopté en novembre 2020.

7.2 Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE)

7.2.1 Généralités

La loi Grenelle 2 prévoit l'élaboration dans chaque région d'un Schéma Régional Climat Air Énergie. Élaboré conjointement par l'État et la Région, sa vocation est de définir les grandes orientations et objectifs régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, maîtrise de la demande d'énergie, développement des énergies renouvelables, qualité de l'air et adaptation au changement climatique.

Le contenu du Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) est défini par le décret n° 2011-678 du 16 juin 2011 relatif aux Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie. Il comprend un rapport établissant l'état des lieux en région et un document d'orientations.

7.2.2 Compatibilité du projet avec le SRCAE ex-Languedoc-Roussillon

Bien que, depuis le 1^{er} janvier 2016, le département de l'Aude appartienne à la région Occitanie (fusion des régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées), il n'existe pas de SRCAE en vigueur sur cette nouvelle région. Ainsi, le Schéma Régional Climat Air Énergie présenté ci-après porte sur le territoire de l'ex-région Languedoc-Roussillon.

Le SRCAE Languedoc-Roussillon a été approuvé par arrêté préfectoral le 24 avril 2013.

Le SRCAE constitue un cadre de référence permettant d'assurer la cohérence territoriale des politiques menées dans les domaines du changement climatique, de la qualité de l'air et de l'énergie.

Il ne s'agit pas, dans le SRCAE, de décliner tels quels les engagements nationaux (« 3 x 20 ») à l'horizon 2020 de réduction des consommations d'énergie (20 %), de réduction des émissions de GES (20 %) et relatifs à la part des énergies renouvelables dans les consommations finales (23 %), mais d'adapter ces objectifs aux enjeux et potentiels du territoire Languedoc-Roussillon.

Le SRCAE a été élaboré conjointement par l'État et l'ex-Région Languedoc-Roussillon avec l'appui de l'ADEME et la participation active de l'ensemble des acteurs socio-économiques du territoire régional. Ce document stratégique constitue la référence pour :

- Les plans d'actions des Plans Climat Énergie Territoriaux (PCET) ;
- Les Plans de Déplacements Urbains (PDU) ;
- Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) ;
- Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR).

L'objectif du SRCAE concernant le développement des énergies renouvelables s'élève à 4 105 MW en service en 2020, hors production hydraulique « historique », dont 2 000 MWc installés de solaire photovoltaïque et thermodynamique (dont 75% sur le bâti et 25% au sol).

Or, bien que la région compte un rythme de raccordement des plus dynamiques en énergie solaire photovoltaïque, celui-ci n'est pas suffisant pour atteindre les objectifs SRCAE de 2020. En effet, **au 31 septembre 2018 seule une puissance de 939 MWc avait été raccordée au réseau sur l'ancienne région Languedoc-Roussillon⁴¹ (1 784 MW pour l'ensemble de la région Occitanie⁴²).**

Il est à noter que, depuis l'élaboration du SRCAE, les objectifs nationaux pour l'électricité photovoltaïque ont été revus très significativement à la hausse. En effet, la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) définit les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental sur la période 2016-2023 afin d'atteindre les objectifs définis aux articles L. 100-1, L. 100-2 et L. 100-4 du code de l'énergie. Le décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016 fixe cette programmation.

Ainsi les objectifs de développement pour l'énergie radiative du soleil étaient, en termes de puissance totale installée, de 10 200 MW au 31 décembre 2018. Cette hausse des objectifs à l'échelle nationale se répercutera nécessairement sur les objectifs régionaux. Qui plus est, des objectifs encore plus ambitieux sont en cours d'élaboration pour une nouvelle PPE. Ainsi, parmi les orientations du SRCAE, on notera la volonté que « *le déploiement de centrales solaires au sol [soit] encadré et mené prioritairement sur des sites dégradés non agricoles (friches, anciens sites industriels, délaissés routiers...) et dans des zones où le réseau électrique n'est pas saturé* ».

Le projet photovoltaïque du Caussanel, d'une puissance de 7,19 MWc, est en phase avec les orientations du SRCAE dans la mesure où il s'inscrit sur un ancien site industriel dégradé au sein d'un territoire non saturé en réseaux électriques et à relative proximité de centres de consommation notables que constituent Castelnaudary et, à plus large échelle, Toulouse et Carcassonne.

⁴¹ file:///Z:/EIE%20PV/Valeco/11_Saint-Paulet/Entrants/3_Milieu_Humain/pv_occitanie_fin2018.pdf SDES d'après ERDF, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD - 2018

⁴² http://www.enr.fr/userfiles/files/R%C3%A9gions/Contribution-SER-SRADDET_Occitanie.pdf

7.3 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR)

7.3.1 Généralités

Définis par l'article L 321-7 du code de l'énergie et par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012, les schémas de raccordement électrique sont basés sur les objectifs fixés par les SRCAE. Ils doivent être élaborés par RTE (Réseau de Transport d'Électricité) en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés, et dans un délai de 6 mois suivant l'approbation des SRCAE. Ils comportent essentiellement :

- les travaux de développement (détaillés par ouvrage) nécessaires à l'atteinte de ces objectifs, en distinguant création et renforcement ;
- la capacité d'accueil globale du S3REnR, ainsi que la capacité d'accueil par poste ;
- le coût prévisionnel des ouvrages à créer (détaillé par ouvrage) ;
- le calendrier prévisionnel des études à réaliser et procédures à suivre pour la réalisation des travaux.

Un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (comme un SRCAE) couvre la totalité de la région administrative, avec de possibles exceptions pour des « raisons de cohérence propres aux réseaux électriques ». Il peut être révisé en cas de révision du SRCAE.

7.3.2 Compatibilité du projet avec le S3REnR des ex-régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées

Le S3REnR de l'ex-région Languedoc-Roussillon a été approuvé le 23/12/2014 par le Préfet de Région et publié au recueil des actes administratifs de la région le 08/01/2015. Le S3REnR considère, en accord avec les objectifs du SRCAE, le **raccordement de 2 224 MW supplémentaires**, toutes sources d'énergies renouvelables confondues.

Le raccordement de la centrale photovoltaïque du Caussanel est toutefois projeté sur le **poste source d'Avignonet-Lauragais**, plus proche poste source (8 km à vol d'oiseau), situé dans le département de la Haute-Garonne, dans l'ancienne région Midi-Pyrénées.

D'après le S3REnR de l'ex-région Midi-Pyrénées, approuvé le 07/02/2013 par le Préfet de Région qui propose la création de près de **850 MW** de capacités nouvelles en énergies renouvelables, le poste-source d'Avignonet nécessite une extension via l'ajout d'une demie-rame. D'après le rapport sur l'État Technique et Financier de la mise en œuvre du schéma à fin 2018, cette extension est programmée pour le deuxième semestre de l'année 2020 pour un coût prévisionnel de 899 k€. La capacité réservée de ce poste source fin 2018 s'élevait alors à 11 MW dont 7,3 MW affectée et 3,7 MW résiduelle.

Certes, la capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR est encore insuffisante en l'état pour le projet du Caussanel, mais l'ajout à venir d'une demie-rame et la possibilité de transférer de la puissance depuis un autre poste source en cas de nécessité, permet donc d'envisager le raccordement de la centrale photovoltaïque du Caussanel.

S'agissant du raccordement électrique de la centrale photovoltaïque du Caussanel, des solutions existent au niveau du poste source d'Avignonet. Au vu des dispositions du S3REnR, ce scénario de raccordement nécessitera toutefois l'ajout d'une demie-rame programmée pour fin 2020 ou encore le transfert de puissance depuis un autre poste source.

7.4 Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

7.4.1 Généralités

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) a été initié par la loi portant Engagement National pour l'Environnement (dite Grenelle II) de juillet 2010 en son article 121 (codifié dans les articles L.371-1 et suivants du code de l'environnement). Il constitue la pierre angulaire de la démarche Trame Verte et Bleue à l'échelle régionale.

La Trame Verte et Bleue (TVB) est une démarche qui vise à maintenir et à reconstituer un réseau d'échanges sur le territoire national pour que les espèces animales et végétales puissent, comme l'homme, communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer... c'est-à-dire assurer leur survie, en facilitant leur adaptation au changement climatique.

L'État et la Région pilotent ensemble l'élaboration de ce Schéma, en association avec un comité régional « trames Verte et Bleue », regroupant l'ensemble des acteurs locaux concernés.

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) ;
- les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définit les priorités régionales dans un plan d'action stratégique ;
- les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action.

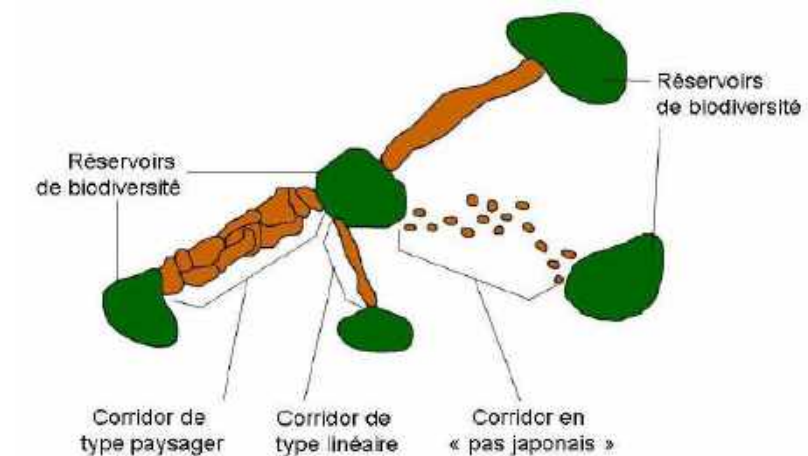


Figure 26 : Exemple d'éléments de la Trame Verte et Bleue - réservoirs de biodiversité et types de corridors écologiques (source : Allag-Dhuisme et al., 2010a - SRCE Aquitaine)

7.4.2 Définition et enjeux des Trames Verte et Bleue du SRCE d'ex-Languedoc-Roussillon

En ancienne région Languedoc-Roussillon, le SRCE a été adopté le 20 novembre 2015 par arrêté du Préfet de Région après approbation par le Conseil régional le 23 octobre 2015.

Selon le découpage territorial issu de l'Atlas des paysages du Languedoc-Roussillon, 23 grands ensembles paysagers ont été définis à l'échelle de la région entre 2003 et 2008, chacun d'eux formant une entité cohérente aux caractéristiques propres qui sont ensuite détaillées en 175 unités paysagères. D'après ce découpage repris dans le SRCE, la commune de Saint-Paulet au niveau de l'emprise du projet du Caussanel appartient à la grande région naturelle « Sillon audois » et plus précisément au secteur des plaines et collines cultivées du Lauragais.

Le SRCE Languedoc-Roussillon définit comme suit les caractéristiques et enjeux liés à ce secteur :

La plaine céréalière du Lauragais à l'ouest de Carcassonne est propice aux grandes cultures annuelles : céréales, oléagineux et protéagineux. Cette plaine se prolonge sur la région voisine de Midi-Pyrénées.

Le sillon audois présente une importance écologique contrastée, peu de milieux naturels préservés et connectés, et une forte présence des activités humaines sur le secteur. Ainsi, la faible diversité de milieux naturels, en particulier dans la plaine du Lauragais s'accompagne d'une faible responsabilité patrimoniale, à l'exception de quelques territoires isolés. Les milieux sont fortement anthropisés et la densité d'habitats naturels et d'inventaires ZNIEFF est faible. Le sillon audois est aussi fortement fragmenté et la plaine du Lauragais ressort avec une connectivité faible des territoires agricoles.

Tout d'abord, de manière générale, le sillon audois constitue un corridor pour l'avifaune entre le Massif central et les Pyrénées. Les éléments fragmentant de ce territoire, l'urbanisation, les voies de communications et les infrastructures énergétiques, constituent donc un enjeu fort de continuité.

Les secteurs anthropisés (bâti, plaines viticole et céréalière) sont les plus représentés. Ils ont une importance écologique faible. Leurs enjeux sont : la nature ordinaire, la nature en ville, l'avifaune, les plantes messicoles. Ceci implique d'améliorer la diversité et la qualité des habitats locaux et de limiter les pressions et pollutions venant des pratiques agricoles, des grandes infrastructures de transports et des zones artificialisées. En effet, plusieurs espaces connaissent une forte dynamique d'artificialisation des sols comme la plaine du Lauragais et les secteurs autour des agglomérations de Narbonne et de Carcassonne.

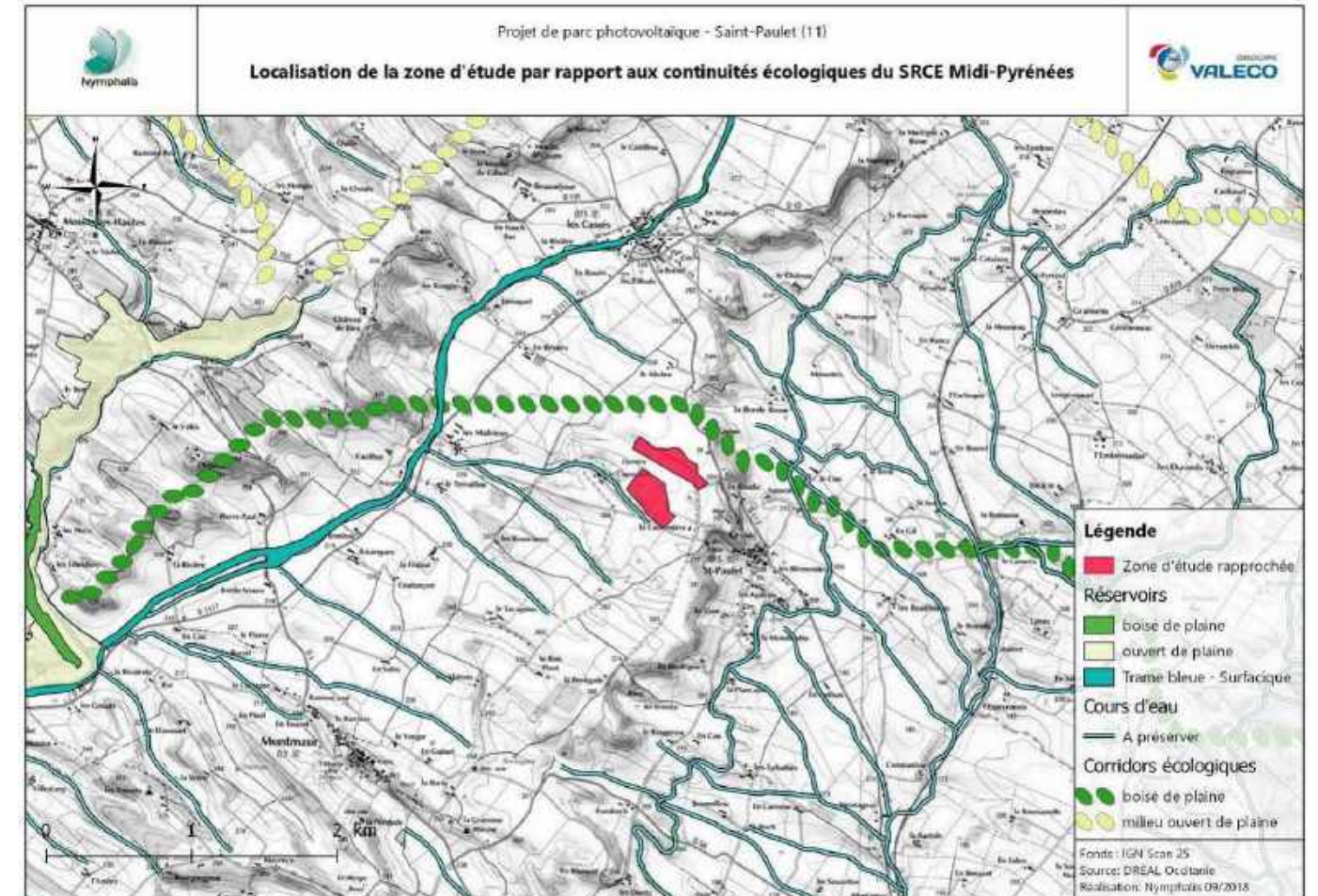
En ce qui concerne les milieux aquatiques et humides : l'absence de démarche de gestion de l'eau et des milieux aquatiques entre Carcassonne et Narbonne rend essentielles la préservation, la protection voire la restauration des ripisylves, des bandes enherbées et des milieux humides de la plaine. Ces habitats apportent une diversité locale, participent à l'amélioration qualitative de l'eau et à sa gestion quantitative en limitant les inondations et les étiages. Ces espaces, le long de l'Aude en amont de Carcassonne et des affluents du Fresquel, peuvent aussi être le support de déplacements nord-sud de la faune à travers le sillon audois, lien entre les Pyrénées et le Massif central.

7.4.3 Articulation du projet du Caussanel avec les trames verte et bleue des ex-régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées

Au vu de la position de la zone d'étude à l'extrémité de la région Languedoc-Roussillon et afin d'avoir une vision complète des continuités écologiques à l'échelle du secteur d'étude, le SRCE de la région Languedoc-Roussillon, adopté en novembre 2015, ainsi que celui de Midi-Pyrénées, approuvé en mars 2015, ont été consultés.

Peu d'éléments relatifs aux continuités écologiques entourent le projet d'après le SRCE Languedoc-Roussillon, seuls deux cours d'eau de la Trame Bleue y figurent : le Fresquel ou ruisseau de Soupex et le ruisseau de Puginier.

La cartographie ci-après a été réalisée à partir des informations géographiques disponibles sur Picto-Occitanie en rapport avec le SRCE Midi-Pyrénées.



Carte 74 : Localisation de la zone d'étude par rapport à la trame Verte et Bleue du SRCE Midi-Pyrénées (Nymphalis d'après SCRE, 2015)

D'après le SRCE Midi-Pyrénées, le projet n'est directement concerné par aucun élément de continuités écologiques. Notons tout de même la présence de plusieurs cours d'eau figurant au sein de la Trame Bleue régionale dont un affluent du Ruisseau du Mares en limite sud de la zone d'étude ainsi qu'un corridor des milieux boisés de plaine au nord de la zone d'étude, reliant deux réservoirs du même type : le coteau boisé des Hucs et les boisements à l'est de la zone (Bois des Mousques, Bois de Chêne tauzin de Mounoy).

De plus, l'analyse de l'écologie du paysage nous indique que le projet s'insère au sein d'une continuité importante pour les espèces vulnérables liées aux pelouses pastorales subméditerranéennes relictuelles. Celles-ci forment un réservoir/corridor en pas japonais, c'est-à-dire une succession de secteurs naturels ou semi-naturels, distants, de surfaces réduites et s'intercalant entre deux réservoirs de biodiversité, permettant ainsi à certaines espèces de passer de l'un à l'autre. L'enjeu de conservation de ce réservoir/corridor en pas japonais des pelouses sèches subméditerranéennes paraît très fort à l'échelle régionale.

Il s'agit néanmoins là d'une approche à très large échelle dont l'interprétation est limitée à l'échelle plus fine du site. A l'échelle du projet, les réservoirs de biodiversité situés au sein de l'aire d'étude immédiate du projet se focalisent ainsi autour des cortèges faunistiques liés aux mares temporaires plutôt qu'à ceux des pelouses sèches.

Or à l'échelle du projet, l'ensemble des mares temporaires caractéristiques de l'habitat référencé C1.6 « Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles eutrophiles » présentes sur la zone nord de l'aire d'étude immédiate (le Causse nord) et constituant les milieux à enjeux prioritaires (enjeu local modéré) ont été évités par les emprises du projet. Ces mares constituent en outre un habitat larvaire de l'Agrion nain et du Leste barbare ainsi qu'un habitat de reproduction du Triton marbré entre autres.

De plus, l'emprise du projet de centrale solaire du Caussanel ne concerne aucun cours d'eau inscrit au sein des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) des deux anciennes régions Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon. Notons que le projet prévoit en outre la mise en œuvre de différentes mesures pour éviter tout risque de pollution susceptible de se propager notamment dans le milieu hyporhéique (circulation de l'eau dans le sol).

Pour ce qui est de la **trame verte régionale**, le corridor boisé de plaine à remettre en bon état mentionné dans le SRCE de Midi-Pyrénées et situé légèrement au nord du projet ne devrait pas être impacté par le projet bien qu'il soit difficile de le localiser avec ce niveau de précision. Ainsi, le contingent local de pelouses pastorales sèches intactes n'est pas concerné par le projet car hors de son aire d'étude immédiate.

Le projet du Caussanel prévoit un aménagement prioritaire en milieux dégradés et altérés par la longue présence anthropique sur le site (ancienne carrière) soit notamment sur des zones rudérales et globalement au sein d'habitats de végétations pionnières à subpionnières de carrière de calcaire désaffectée. Les principaux milieux d'intérêt dans le cadre d'une trame verte à l'échelle du projet sont constitués par les habitats prairiaux et préforestiers ainsi que les végétations pionnières qui sont majoritairement évitées par le projet, que ce soit à l'ouest de la zone nord ou bien à l'est de la zone sud.

Ainsi, si la réalisation du projet ne crée pas de nouvelle rupture au sein de ce milieu globalement pauvre et anthropisé (contexte de cultures intensives), les opérations de débroussaillage et de terrassement du site ainsi que l'installation des aménagements accentueront légèrement la rupture existante sur la durée de vie de la centrale (envisagée sur 30 ans). Pour autant, au vu des dimensions relativement modestes du projet, cette rupture ponctuelle n'apparaît pas significative. De fait, la centrale photovoltaïque restera connectée avec un certain nombre de milieux favorables à la faune locale et qui ont, pour cela, été évités par les emprises du projet.

Ainsi, la seule réelle incidence du projet sur les continuités écologiques concernera **l'effet-barrière généré par l'emprise clôturée**, qui délimitera une surface de 7,87 ha. En outre, la mise en place de dispositifs de passes-faune dans la clôture (cf. Chapitre 8 « Mesures ») permet de limiter cet impact aux seuls grands mammifères communs tels que le Sanglier et le Chevreuil (bien que ce dernier n'a pas été inventorié lors des expertises).

Au vu de ces éléments, le projet photovoltaïque du Caussanel n'aura aucune incidence notable sur les connectivités et fonctionnalités écologiques à l'échelle régionale et une incidence faible à l'échelle locale.

En tout état de cause, le projet aura une incidence faible sur les connectivités écologiques à l'échelle locale et non significative à l'échelle régionale. Dès lors, le projet apparaît compatible avec les enjeux des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique des ex-régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées.

7.5 Gestion et préservation des eaux

7.5.1 Documents de planification de la gestion des eaux

7.5.1.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

7.5.1.1.1 Généralités

Le SDAGE est un document de planification de la gestion de l'eau établi pour chaque bassin, ou groupement de bassins, qui fixe les orientations fondamentales permettant de satisfaire à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, détermine les objectifs assignés aux masses d'eau et prévoit les dispositions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux, pour prévenir la détérioration de l'état des eaux et pour décliner les orientations fondamentales.

La nouvelle génération de SDAGE approuvée en 2015 est entrée en vigueur pour la période 2016-2021. Le SDAGE est élaboré et adopté par le comité de bassin et approuvé par le préfet coordonnateur de bassin. Il est établi pour la durée d'un cycle de gestion de six ans et est accompagné d'un programme de mesures qui identifie les mesures clefs permettant d'atteindre les objectifs définis.

7.5.1.1.2 Le SDAGE Rhône-Méditerranée

Au niveau de l'emprise du projet, la commune de Saint-Paulet fait partie de la circonscription du bassin Adour-Garonne. Elle est donc à ce titre concernée par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Adour-Garonne 2016-2021 adopté en séance plénière le 2 décembre 2015.

Les objectifs environnementaux fixés par le SDAGE prévoient qu'en 2021 :

- 68 % des 2 799 masses d'eau superficielles (hors masses d'eau côtières) seront en bon état écologique et 96,6 % seront en bon état chimique (avec prise en compte des molécules ubiquistes) ;
- 90 % des masses d'eau côtières seront en bon état chimique (avec prises en compte des molécules ubiquistes) ;
- 68 % des 105 masses d'eau souterraines en bon état chimique et 94 % en bon état quantitatif.

Le document s'organise autour de 4 orientations :

- orientation A : Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE ;
- orientation B : Réduire les pollutions ;
- orientation C : Améliorer la gestion quantitative ;
- orientation D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques.

Ces orientations se traduisent par un total de 154 dispositions impliquant des obligations pour les décisions dans les domaines de l'eau et de l'urbanisme.

7.5.1.2 Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

7.5.1.2.1 Généralités

Selon la définition donnée par le site www.gesteau.fr, « Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le



développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux. Il est un instrument essentiel de la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE). À ce titre, 69 SAGE ont été identifiés par les SDAGE comme nécessaires pour respecter les orientations fondamentales et les objectifs fixés par la DCE ».

7.5.1.2.2 Le SAGE de l'Hers-Mort Girou

A une échelle plus fine, le site du projet est inclus dans le bassin hydrographique de l'Hers-Mort Girou dont le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) est d'ores et déjà mis en œuvre au moment de la rédaction de la présente étude d'impact. Validé en décembre 2017, le SAGE a ensuite été approuvé par arrêté préfectoral le 17 mai 2018. D'une superficie de 1 547 km², il s'agit du bassin versant topographique de l'Hers Mort et de son principal affluent le Girou : l'Hers-Mort prenant sa source aux confins de l'Aude et de la Haute-Garonne pour se jeter dans la Garonne après avoir longé Toulouse du sud au nord tandis que le Girou prend sa source dans le Tarn et se jette dans l'Hers-Mort 62 km en aval.

Le SAGE de l'Hers-Mort Girou possède les objectifs généraux suivants, selon la déclinaison des principaux enjeux :

- la gestion quantitative de la ressource en eau :
 - optimiser la gestion des ressources en eau du bassin ;
 - assurer la pérennisation et l'efficacité de la réalimentation de l'Hers-Mort et du Girou aval ;
 - assurer l'alimentation en eau potable du bassin Hers-Mort - Girou sur le long terme.
- la qualité des eaux :
 - améliorer l'organisation des acteurs pour mettre en œuvre une politique de reconquête de la qualité des eaux superficielles et souterraines dans le bassin Hers-Mort - Girou ;
 - améliorer la qualité des eaux superficielles et souterraines du bassin Hers-Mort - Girou pour atteindre le bon état/potentiel.
- les milieux aquatiques et les zones humides :
 - organiser l'intervention des acteurs sur les cours d'eau ;
 - préserver et restaurer les fonctionnalités écologiques des cours d'eau pour atteindre les objectifs de bon état ou de bon potentiel ;
 - maintenir et restaurer les zones humides.
- les risques d'inondation :
 - réduire l'aléa d'inondation ;
 - améliorer la protection des personnes et des biens dans les zones exposées ;
 - améliorer la préparation, l'alerte et la gestion de crise ;
 - réduire les conséquences négatives des grandes inondations sur le Territoire à Risque Important de Toulouse.

7.5.1.2.3 Le SAGE du Fresquel

Toutefois, le réseau hydrographique local est particulièrement marqué par la présence du Canal du Midi, inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 1996, qui traverse le bassin en rive droite du Fresquel. En effet, bien que le site du projet relève du bassin hydrographique de l'Hers-Mort Girou, le reste de la commune de Saint-Paulet et ses alentours vers l'est, qui sont marqués par la présence du Canal du Midi et des principaux cours d'eau à proximité du projet, sont inclus dans le bassin hydrographique du Fresquel. Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) du Fresquel est d'ores et déjà mis en œuvre au moment de la rédaction de la présente étude d'impact. Validé en juillet 2017, le SAGE a ensuite été approuvé par arrêté préfectoral le 5 septembre 2017. D'une superficie de 931 km², le bassin versant du Fresquel s'étend de Carcassonne (à l'est) au seuil de Naurouze (à l'ouest) et de la limite du partage des eaux de la Montagne Noire (au nord) au Razès (au sud). Afin d'aboutir à une meilleure gestion globale de l'eau, des milieux aquatiques et des usages associés, le SAGE Fresquel considère quatre objectifs principaux complétés par une analyse des moyens à mettre en œuvre :

- (A) atteindre la gestion équilibrée et organiser le partage de la ressource :

- organiser la gestion de la ressource en eau à l'échelle d'un périmètre fonctionnel plus large que le bassin versant Fresquel ;
- adapter les prélèvements à la ressource disponible ;
- aller vers une gestion coordonnée des déstockages dans les cours d'eau et les canaux.
- (B) garantir le bon état des eaux :
 - tendre vers une gestion guidée par des flux admissibles d'azote et de phosphore ;
 - maîtriser les impacts cumulatifs de l'assainissement ;
 - améliorer la maîtrise des pollutions diffuses (azote, pesticides).
- (C) gérer durablement les milieux aquatiques, les zones humides et leur espace de fonctionnement :
 - réduire le cloisonnement des rivières en contribution au bon état écologique ;
 - préserver et restaurer les habitats de rivière et les milieux annexes alluviaux ;
 - connaître et suivre les espèces exotiques envahissantes.
- (D) optimiser et rationaliser les compétences dans le domaine de l'eau :
 - identifier les périmètres géographiques et les acteurs pertinents nécessaires à l'application des mesures.

7.5.1.3 Articulation du projet avec les documents de planification de la gestion des eaux

L'aire d'étude immédiate du projet n'est pas directement concernée par les composantes du réseau hydrographique local.

Le principal cours d'eau présent à proximité du projet est la Rigole du Canal du Midi ou Rigole de la Plaine, situé à environ 550 m à l'est du projet et long de 38 km, circulant du nord vers le sud pour se jeter ensuite dans le Canal du Midi. Par ailleurs, un petit cours d'eau temporaire de type fossé, affluent du Ruisseau du Marès, est également situé en limite sud du projet.

Les plus proches masses d'eau superficielles sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 74 : Le réseau hydrographique principal à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (L'eau dans le bassin Rhône-Méditerranée, 2009⁴³ & Eau-France Adour-Garonne⁴⁴)

Cours d'eau	SDAGE	SAGE	Nom masse d'eau	Code masse d'eau	Longueur totale	Position par rapport à l'aire d'étude immédiate
Le Fresquel	Rhône-Méditerranée	Fresquel	Le Fresquel de sa source au Tréboul inclus	FRDR196	63 km	Au plus près à 1,9 km à l'est de l'AEI
Le Ruisseau de Soupex			Ruisseau de Soupex	FRDR12056	11,2 km	Au plus près à 1,9 km au sud-est de l'AEI
Le Ruisseau de Puginier			Ruisseau de Puginier	FRDR10532	11,4 km	Au plus près à 4 km au sud de l'AEI
Le Ruisseau du Marès	Adour-Garonne	Hers-Mort Girou	Ruisseau du Marès	FRFR593_3	14 km	Au plus près à 1,5 km à l'ouest de l'AEI

Globalement, les états écologiques de ces cours d'eau sont jugés médiocres et moyens, a contrario de leurs états chimiques plutôt bons sauf pour la portion du Fresquel proche du projet dont la concentration en pesticides le rend en mauvais état. Notons que la station de prélèvement d'eau du Canal du Midi située sur la commune de Labastide-d'Anjou, à environ 8 km au sud du projet, présente de bons états écologiques et chimiques.

Concernant les eaux souterraines, le projet est concerné par deux masses d'eau souterraines : les aquifères karstiques « Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont » et « Sables, calcaires et dolomies de l'éocène-paléocène captif sud AG ». La première, recouvrant les sols du projet au premier niveau, est

⁴³ http://sierm.eaurmc.fr/gestion/dce/geo-sdage/synthese-fiches.php?codeFiche=CO_17_07&typeFiche=SB Fiche synthèse sous bassin Fresquel

⁴⁴ http://adour-garonne.eaufrance.fr/massedeau/FRFR593_3 Système d'information sur l'eau du Bassin Adour-Garonne

de type imperméable localement aquifère, tandis que la seconde, recouvrant le sol au second niveau, est à dominante sédimentaire (cf. chapitre 4 « Etat actuel »).

Ces deux masses d'eau souterraines subissent des pressions essentiellement liées à l'occupation agricole des sols (Nitrates et Pesticides) bien que la masse d'eau « Sables, calcaires et dolomies de l'éocène-paléocène captif sud AG » présente un bon état chimique.

Concernant l'état quantitatif de la masse d'eau « Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont », il est difficile de l'appréhender dans son ensemble s'agissant le plus souvent d'aquifères captifs bi ou multicouches contenant des niveaux semi-perméables capacitifs et sans échange significatif avec la surface.

Comme indiqué dans le chapitre 6 Incidences sur le milieu physique, la réalisation du projet ne modifiera pas le réseau hyporhéique (souterrain) du site ainsi que les cours d'eau alentour bien que le réseau hydrographique local d'écoulement des eaux de surface sera largement perturbé par les travaux de décaissage et de remblaiements nécessaires au nivellement du site.

Par ailleurs, le projet n'engendrera pas d'imperméabilisation des sols ni de rejet modifié des eaux pluviales d'ampleur significative. Par ailleurs, il n'impliquera aucun prélèvement ou rejet d'eau et l'usage des produits phytosanitaires sera interdit. Enfin, des mesures spécifiques seront mises en œuvre pour prévenir et limiter toute pollution accidentelle en phases de chantier comme d'exploitation.

Ainsi, le projet de parc photovoltaïque du Caussanel, tant en phase de chantier qu'en phase d'exploitation, ne sera pas de nature à remettre en cause les objectifs fixés par le SDAGE Adour Garonne et le SAGE de l'Hers-Mort Girou d'une part ni par le SDAGE Rhône-Méditerranée et le SAGE Fresquel d'autre part. Bien que ces SAGE ne soient pas finalisés au moment de la rédaction de la présente étude d'impact, la probabilité d'une incidence du projet sur ses composantes apparaît en effet non significative.

7.5.2 Alimentation en eau potable

Le courrier de l'Agence Régionale de Santé en date du 13 mars 2018 a permis d'établir que l'aire d'implantation du projet ne comprend aucun captage public destiné à l'eau de consommation humaine dans l'aire d'étude éloignée de 5 km et dans la limite départementale. Ainsi, considérant que le projet se situe à plus de 2 km de la

limite entre les départements de l'Aude et de la Haute-Garonne, le projet n'est concerné par aucun captage d'eau potable ou périmètre de protection de captage à proximité.

Dès lors, le projet photovoltaïque du Caussanel apparaît de fait compatible avec l'alimentation en eau potable de la population.

7.5.3 Le projet au regard de la nomenclature « Loi sur l'eau »

Toute personne qui souhaite réaliser un projet ayant un impact direct ou indirect sur le milieu aquatique doit soumettre ce projet à l'application de la Loi sur l'eau, conformément à l'article L.214-1 du code de l'environnement, qui stipule que « sont soumis aux dispositions des articles L.214-2 à L. 214-6 les installations, les ouvrages, travaux et activités [IOTA] réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants ».

En fonction de l'ampleur des atteintes attendues du projet sur le milieu aquatique, celui-ci peut faire l'objet d'une procédure d'autorisation ou de déclaration. Ces atteintes potentielles sont évaluées dans le tableau suivant par le biais des rubriques de la nomenclature Loi sur l'eau (article R.214-1 du code de l'environnement).

N.B. : par souci de lisibilité, certaines rubriques non susceptibles d'être concernées par un projet de centrale photovoltaïque au sol ne sont pas reprises dans l'analyse.

En définitive, le projet de parc photovoltaïque du Caussanel n'apparaît pas soumis aux régimes de déclaration ou d'autorisation définis par la nomenclature de la Loi sur l'eau.

Tableau 75 : Articulation du projet vis-à-vis des rubriques de la nomenclature Loi sur l'eau

Rubriques	Intitulé	Caractéristiques du projet	Régime
TITRE 1^{er} : PRELEVEMENTS			
-	-	Le projet de centrale photovoltaïque du Caussanel n'impliquera aucun prélèvement d'eau.	Non concerné
TITRE II : REJETS			
2.1.5.0.	Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1. Supérieure ou égale à 20 ha (A). 2. Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	Les pistes de circulation externes et internes constitueront la principale emprise au sol de la centrale (1,7 ha). Néanmoins, les surfaces concernées ne seront pas à proprement parler imperméabilisées dans la mesure où elles ne feront l'objet d'aucun enrobage mais seront composées d'une membrane géotextile perméable surmontée d'une couche de graves concassées permettant l'infiltration des eaux. De même, les modules photovoltaïques ne constituent pas non plus une surface imperméabilisée à proprement parler : il s'agit de surfaces aériennes (base des panneaux située à 0,8 m au-dessus du sol) sur lesquelles l'eau ruissellera pour s'écouler sur les bords. Les panneaux étant séparés par des interstices de quelques centimètres permettant le passage des eaux, il y a donc une restitution totale des précipitations au sol différée de seulement quelques secondes et d'environ un mètre maximum (largeur d'un panneau solaire) dans l'enceinte clôturée de la centrale. La surface cumulée des panneaux photovoltaïques du projet du Caussanel (en projection verticale au sol) sera 3,53 ha. L'imperméabilisation effective des sols engendrée par le projet photovoltaïque du Caussanel sera très limitée et concernera une surface d'environ 1 146 m ² - soit de l'ordre de 0,1 ha - en phase chantier, dont 940 m ² correspondant à la géomembrane imperméable disposée sur la zone de stockage et de stationnement des engins afin de limiter tout risque de pollution accidentelle du milieu. La surface imperméabilisée en phase d'exploitation sera ainsi de 206 m ² répartis en plusieurs points correspondant aux postes électriques et aux citernes incendie ainsi que, de manière anecdotique, aux ancrages des clôtures et structures porteuses des panneaux photovoltaïques.	Non concerné

Rubriques	Intitulé	Caractéristiques du projet	Régime
		In fine, les eaux météoriques parviendront intégralement au sol dans l'enceinte de la centrale et leur infiltration restera possible, tout au plus à quelques mètres de leur point de chute théorique (écoulement sur les tables photovoltaïques et aménagements annexes). Le projet n'engendrera donc pas de rejet significativement modifié des eaux pluviales.	
2.2.3.0.	Rejets dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0., 2.1.1.0., 2.1.2.0. et 2.1.5.0. [...].	En fonctionnement normal, le projet n'est pas de nature à générer des rejets polluants dans le milieu. Des pollutions accidentelles restent toutefois possibles, principalement au cours du chantier d'installation : fuites accidentelles survenant sur des engins de chantier (carburant, huile, divers fluides polluants, etc.) ou relatives aux matières mises en suspension lors du chantier. En phase d'exploitation, un risque accidentel de pollution est également à considérer. Il apparaît néanmoins nettement plus faible qu'en phase chantier étant donné la faible fréquentation du site par des véhicules, celle-ci se limitant, sauf cas particulier, aux opérations de maintenance annuelles. Afin de limiter significativement tout risque de pollution, plusieurs mesures seront mises en œuvre en phases de chantier et d'exploitation. Celles-ci auront vocation à éviter ou, le cas échéant, à limiter toute pollution dans le milieu ; elles sont décrites dans le chapitre 8 Mesures de la présente étude d'impact. Ainsi aucun rejet polluant significatif n'est attendu dans le cadre du projet.	Non concerné
TITRE III : IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE OU SUR LA SECURITE PUBLIQUE			
3.1.1.0.	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau [...].	Le site du projet de centrale photovoltaïque du Caussanel n'est concerné par aucun lit mineur ou majeur de cours d'eau. Le plus proche cours d'eau est, d'une part, le petit cours d'eau temporaire de type fossé situé en limite sud du Caussanel (zone sud du projet) affluent du Ruisseau du Marès et, d'autre part, la rigole du Canal du Midi qui s'écoule à environ 550 m à l'est du site du projet. Ceux-ci ne seront pas concernés par les aménagements du projet. Par ailleurs, notons que le terrassement prévu en phase chantier incluant des travaux de remblais et le décaissage du site afin de permettre une installation optimale des panneaux solaires devraient avoir un effet sur l'accumulation d'eau au niveau de flaques ou de mares temporaires qui ont actuellement cours sur le site d'étude. In fine, le projet ne modifiera pas de manière significative le réseau hydrographique du secteur.	Non concerné
3.1.2.0.	Installations, ouvrages, activités ou travaux conduisant à modifier le profil en long ou 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 [...].		Non concerné
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 sur une longueur [...].		Non concerné
3.1.5.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet [...].		Non concerné
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau [...].		Non concerné
3.3.1.0.	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ; 2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	Au droit des installations du projet, aucun habitat caractéristique de zones humides sur la base de critères floristiques et pédologiques n'a été répertorié lors des études écologiques. Les mares temporaires et les flaques présentes au niveau de la zone sud du projet et non évitées par les implantations constituent des dépressions topographiques de l'ancien carreau de la carrière de calcaire qui jouent le rôle de bassins de décantation. Elles sont en partie colmatées par des argiles issues des eaux de ruissellement et présentent des stagnations d'eau temporaires lors des épisodes pluvieux. Ces stagnations d'eau sont donc déconnectées d'une éventuelle nappe phréatique et ne peuvent pas être assimilées à des zones humides. Rappelons que les dépressions humides temporaires les plus intéressantes du point de vue naturaliste sont toutes situées sur la zone nord du projet et que celles-ci ont été strictement et intégralement évitées par les aménagements du projet, dont l'implantation a été spécifiquement adaptée en ce sens. Celles-ci ne seront donc pas imperméabilisées et ne feront l'objet d'aucun remblai ou mise en eau.	Non concerné
3.3.2.0.	Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie : 1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ; 2. Supérieure à 20 ha mais inférieure à 100 ha (D).	Aucun réseau de drainage ne sera créé dans le cadre du projet.	Non concerné
Titre IV : IMPACTS SUR LE MILIEU MARIN			
-	-	Le projet de centrale photovoltaïque du Caussanel n'est pas de nature à avoir une quelconque incidence sur le milieu marin du fait de ses caractéristiques et sa position géographique très éloignée. Il est en effet distant de plus de 100 km des rivages du littoral Atlantique et d'environ 38 km du fleuve Garonne.	Non concerné
Titre V : REGIMES D'AUTORISATION VALANT AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES L.2014-1 ET SUIVANTS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT			
-	-	Les centrales photovoltaïques au sol n'entrent pas dans le cadre des rubriques du Titre V.	Non concerné

7.6 Lois et règlements relatifs à l'urbanisme et au développement du territoire

7.6.1 Articulation du projet avec les plans et schémas d'urbanisme

7.6.1.1 Carte communale

Aucun document ou schéma d'urbanisme spécifique à la commune de Saint-Paulet n'existe, c'est pourquoi l'occupation du sol du territoire est régie par une Carte Communale (CC).

Ainsi, selon les dispositions de la Carte Communale en vigueur, l'implantation d'un parc photovoltaïque est envisageable en zone non constructible sous réserve du respect des certaines conditions relatives aux espaces naturels, au paysage et aux activités en place.

La zone d'implantation potentielle du projet photovoltaïque se situe intégralement en zone non constructible. Les dispositions de l'article L.161-4 du code de l'urbanisme indique notamment que, dans le cadre d'une commune disposant d'une Carte Communale, sont autorisées dans les zones non constructibles les « constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, à l'exploitation agricole ou forestière et à la mise en valeur des ressources naturelles ».

Un parc photovoltaïque exploite une ressource naturelle, le rayonnement solaire, et constitue bien un équipement collectif d'intérêt général, conformément à l'analyse légale du cabinet d'avocats Gossement Avocats, spécialisé dans les énergies renouvelables (<http://www.arnaudgossement.com>) :

L'arrêt rendu le 23 octobre 2015 par la Cour administrative d'appel de Nantes confirme qu'une centrale solaire est un équipement collectif au sens de l'article L.123-1 du code de l'urbanisme :

« 4. (...) aux termes de l'article L. 123-1 du code de l'urbanisme : " Le plan local d'urbanisme respecte les principes énoncés aux articles L. 110 et L. 121-. (...) / Les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs peuvent être autorisées dans les zones naturelles, agricoles ou forestières dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. "(...)";

5. Considérant en premier lieu que, eu égard à leur importance et à leur destination, les panneaux photovoltaïques en cause, destinés à la production d'électricité, et contribuant ainsi à la satisfaction d'un intérêt public, doivent être regardés comme des installations nécessaires à un équipement collectif au sens des dispositions l'article L. 123-1 du code de l'urbanisme citées au point 4 ; »

Concernant la compatibilité d'un tel aménagement avec les activités agricoles, pastorales ou forestières, les parcelles dédiées au projet n'ont aujourd'hui aucune utilisation de ce type et ce depuis les dernières décennies, s'agissant d'anciennes carrières. Celles-ci constituent donc des zones d'implantations privilégiées pour les centrales photovoltaïques.

Par ailleurs, le projet ne sera pas de nature à affecter les parcelles agricoles ou sylvicoles du secteur étant donné l'impact faible de l'activité (cf. chapitre 6 « Incidences ») et les mesures qui seront mises en œuvre notamment pour éviter toute pollution du milieu et toute mise en suspension de poussières (cf. chapitre 8 « Mesures »).

Ainsi, selon les dispositions de la Carte Communale en vigueur et au vu du territoire de la commune de Saint-Paulet, l'implantation du parc photovoltaïque du Caussanel est envisageable au droit de la zone d'implantation choisie en tant que zone non constructible ne présentant aucune activité agricole, pastorale ou forestière et dans le respect de certaines conditions relatives aux espaces naturels et au paysage.

7.6.1.2 Schéma de Cohérence Territoriale

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme conçu à l'échelle d'un bassin de vie pour planifier à 20 ans son développement. Le SCoT assure une cohérence entre les différentes politiques publiques en matière d'habitat, de transports, de développement économique et d'environnement. Il définit les orientations générales de l'organisation de l'espace territorial en prenant en compte des objectifs de développement durable.

Le SCoT du Pays Lauragais se fonde sur des principes incontournables, dont le premier est la polarisation de l'accueil de nouvelles populations afin de limiter l'étalement urbain et faciliter :

- l'accès aux services ;
- l'accueil de population corrélée à la création d'emplois ;
- la mixité de l'habitat, la densification urbaine ;
- l'accessibilité aux transports en commun ;
- la préservation des espaces naturels et agricoles⁴⁵.

Après quelques années de mise en application, le SCOT du Pays Lauragais a engagé une révision pour prendre en compte des évolutions législatives (loi Grenelle II et loi ALUR notamment) ainsi que les évolutions de périmètre des communautés de communes membres à la suite d'une prescription par le Comité Syndical le 09 février 2015.

Dans la révision 1 du projet arrêté le 11 décembre 2017, l'orientation 4 de l'axe 1 du Projet d'aménagement et de développement durable (PADD) « Préserver et valoriser les espaces naturels, agricoles et forestiers, mieux gérer les ressources et prévenir les risques », il est mentionné qu'un des objectif du SCot est de « construire une réflexion sur le développement éolien et photovoltaïque afin de répondre à la montée en charge des projets émergents sur le territoire, d'encadrer la demande en énergie et de promouvoir les énergies renouvelables ».

De plus, la prescription 27 du Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) autorise le photovoltaïque au sol sous certaines conditions afin de préserver l'environnement et de limiter la consommation d'espaces⁴⁶ :

« Le développement de centrales au sol est privilégié sur des zones où il n'y a pas de concurrence d'usage. La réalisation de ces équipements est autorisée :

- dans les zones déjà imperméabilisées ;
- dans les zones de friches urbaines, d'anciennes carrières, gravières ou décharges, de sites présentant une pollution antérieure, de délaissés d'équipements publics. En fin d'exploitation, la remise en état des carrières et gravières sera destinée en priorité à l'activité agricole ;
- dans les espaces ouverts et inoccupés (plus ou moins provisoirement) dans les espaces industriels ou artisanaux et qui apportent une garantie de réversibilité à l'issue de la période d'exploitation. Il est encouragé d'engager une réflexion intercommunale sur les possibilités d'implantation en zones d'activités afin d'anticiper les futures demandes et le nombre croissant de projets. Ces développements sont inclus dans la « vignette économie ».

Le développement de centrales au sol n'est, par principe, pas admis en zone agricole dès lors qu'il consomme de la Surface Agricole Utile, plus particulièrement sur celle présentant une haute valeur agronomique identifiée dans le diagnostic agricole des documents d'urbanisme locaux. »

⁴⁵ <https://www.cccla.fr/c-la-communaute/page-21-amenagement-de-l-espace> C'la Communauté Castelnaudary Lauragais Audois

⁴⁶ <http://www.payslauragais.com/scot-lauragais/principal/amenager-le-scot-horizon-2030/le-scot-en-revision-enquete-publique> PÉTR (Pôle d'Équilibre Territorial et Rural) Pays Lauragais

Ainsi, le SCoT du Pays Lauragais encourage le développement de l'énergie photovoltaïque au sol à l'échelle du territoire sur des zones où il n'y a pas de concurrence d'usage comme au niveau d'anciennes carrières comme c'est le cas pour le projet du Caussanel.

7.6.2 Loi Montagne

La Loi Montagne, du 9 janvier 1985, relative au développement et à la protection de la montagne a un caractère de loi d'aménagement et d'urbanisme. Elle tente d'établir un équilibre entre le développement et la protection de la montagne. Cette « entité géographique spécifique » est subdivisée en « Massifs » qui sont des zones définies par référence à sa configuration des terrains d'altitude, de dénivelé, de climat et de végétation.

D'après l'Article 18 de la Loi n°2002-276 du 27 février 2002 : « En métropole, chaque zone de montagne et les zones qui lui sont immédiatement contiguës et forment avec elle une même entité géographique, économique et sociale constituent un massif. Les massifs sont les suivants : Alpes, Corse, Massif central, Massif jurassien, Pyrénées, Massif vosgien. La délimitation de chaque massif est faite par décret... ».

La commune de Saint-Paulet n'est pas concernée par l'application de la Loi Montagne.

7.6.3 Loi Littoral

La Loi Littoral, du 3 janvier 1986, concerne l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral.

Cette loi a un caractère de loi d'aménagement et d'urbanisme. Elle tente d'établir un équilibre entre l'aménagement et la protection du littoral, par la mise en œuvre d'une politique d'intérêt général ayant pour objet :

- « la mise en œuvre d'un effort de recherche et d'innovation portant sur les particularités et les ressources du littoral ;
- la protection des équilibres biologiques et écologiques, la lutte contre l'érosion, la préservation des sites et paysages et du patrimoine ;
- la préservation et le développement des activités économiques liées à la proximité de l'eau, telles que la pêche, les cultures marines, les activités portuaires, la construction et la réparation navale et les transports maritimes ;
- le maintien ou le développement, dans la zone littorale, des activités agricoles ou sylvicoles, de l'industrie, de l'artisanat et du tourisme. » (Article L321-1 du Code de l'Environnement) ».

La commune de Saint-Paulet n'est pas concernée par les dispositions de la Loi Littoral.

7.7 Autorisation de défrichement et Espaces Boisés Classés

7.7.1 Contexte réglementaire

Le terme de défrichement concerne « toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière » et « toute opération volontaire entraînant indirectement et à terme les mêmes conséquences, sauf si elle est entreprise en application d'une servitude d'utilité publique. » (article L.341-1 du code forestier (nouveau)).

Comme l'indique l'article L.341-3, « nul ne peut user du droit de défricher ses bois et forêts sans avoir préalablement obtenu une autorisation ». Certaines exceptions existent néanmoins : elles sont définies par l'article L.342-1 qui mentionne notamment les défrichements « dans les bois et forêts de superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares, fixé par département ou partie de département par le représentant de l'Etat, sauf s'ils font partie d'un autre bois dont la superficie, ajoutée à la leur, atteint ou dépasse ce seuil ».

Dans le département de l'Aude, une autorisation est requise préalablement à la réalisation d'un défrichement lorsque celui-ci concerne un bois inclus dans un massif dont la surface est supérieure à 4 hectares.

7.7.2 Cas du projet photovoltaïque du Caussanel

L'emprise du projet de parc photovoltaïque du Caussanel est projetée au niveau d'anciennes carrières de calcaire désaffectées occupées par des habitats pionniers et préforestiers en cours d'évolution.

Aucun boisement à proprement parlé n'est présent au droit du projet, seuls des fourrés constituant un habitat de transition entre la forêt et les habitats herbacés sont répartis à travers le site. Ces habitats caractérisés en tant que « Fourrés et manteaux préforestiers meso-xérophiles eutrophiles » (code EUNIS F3.1) par les experts naturalistes de Nymphalis (cf. chapitre 4 « Etat actuel ») présentent une résilience avancée et vont lentement muter vers des boisements. Cet habitat concerne uniquement 7 422 m², soit 8,4 % de l'emprise totale du projet.

La destruction de ces néo-boisements présents au sein de l'emprise du projet ne constitue donc pas un défrichement nécessitant une demande d'Autorisation.

Par ailleurs, il est important de préciser qu'à l'issue de l'exploitation de la centrale photovoltaïque (envisagée sur 30 ans), celle-ci sera totalement démantelée et le site pourra potentiellement retrouver une vocation partiellement boisée.

In fine, le projet ne nécessite pas l'obtention d'une autorisation de défrichement.

7.8 Guide méthodologique sur le photovoltaïque au sol dans l'Aude

Dans le cadre du développement des énergies renouvelables initié à la suite de la déclinaison des objectifs du Grenelle de l'environnement, la Préfecture de l'Aude et la Direction Départementale Equipement Agriculture de l'Aude ont rédigé en septembre 2009 un Guide méthodologique sur le photovoltaïque au sol dans l'Aude afin que ces projets ne compromettent pas les activités économiques et touristiques du département ni les milieux naturels en présence.

D'après ce document, « les objectifs majeurs sont les suivants :

- favoriser l'implantation intégrée au bâti et rechercher l'implantation au sol sur les zones artificialisées, les délaissés et les friches industrielles ;
- porter la réflexion au niveau intercommunal afin d'assurer une cohérence globale des projets ;
- rechercher une insertion qualitative de ces projets dans l'environnement local. »

Ces enjeux sont ensuite analysés au travers de quatre grandes thématiques :

Les enjeux économiques

Les retombées directes du projet sur les enjeux économiques mentionnées dans le Guide méthodologique ont été décrits dans la partie « Milieu humain » du chapitre 6 dédié aux « Incidences ». Ainsi, le projet permettra un revenu issu de la vente de l'électricité produite perçu par le maître d'ouvrage (conventionnement avec ERDF sur 20 ans), une contribution économique territoriale remplaçant la taxe professionnelle perçue par l'intercommunalité (s'élevant à environ 9 896 € annuellement d'après les estimations réalisées par la société Valeco pour le projet du Caussanel) et une rente liée à la location du terrain par le propriétaire.

Les enjeux agricoles

La thématique liée à la préservation des terres agricoles est également développée dans le Guide au vu de la préoccupation internationale et nationale connexe. « Aussi, les projets photovoltaïques, qui ont tendance à se développer préférentiellement sur les sols meubles et plans pour minimiser les coûts de mise en œuvre, doivent s'inscrire dans une réflexion globale d'aménagement du territoire et de préservation de l'activité agricole. » Dans le cadre du projet du Caussanel, cet enjeu a été écarté dès la phase de réflexion sur le projet puisque celui-ci est développé au droit d'anciennes carrières de calcaire. Aucune parcelle agricole n'est concernée par le projet.

Les enjeux patrimoniaux et paysagers

D'après le Guide méthodologique de l'Aude, « le patrimoine et le paysage sont deux moteurs du développement économique reconnus (...) dans l'Aude. Il faut éviter de mettre en opposition un projet d'équipement d'énergies renouvelables et la préservation d'enjeux paysagers et patrimoniaux. » C'est pourquoi, le chapitre 4 « Incidences » et sa partie traitant du patrimoine et du paysage analysent l'impact du projet de centrale solaire au sol du Caussanel sur ces deux aspects et notamment au vu du patrimoine classé présent à proximité du parc.

Ainsi, les incidences du projet sur le paysage se limiteront essentiellement au paysage immédiat. Le contexte agricole dans lequel le projet s'inscrit provoque une rupture entre la centrale photovoltaïque et ses abords. La bonne visibilité générale de la centrale et la faible visibilité sur le territoire réduisent l'incidence globale sur l'aire d'étude éloignée. De plus, la préservation de certaines haies ainsi que des mesures de plantation de haies paysagères (cf. chapitre 8) permettront de réduire ces impacts bruts. Ainsi, le projet de centrale photovoltaïque du Caussanel a été « conduit comme un projet d'intégration (insertion) dans le paysage, à toutes les échelles de perception, proches et lointaines » et « les éléments intégrés au projet (bâtiments, clôtures, pylones, etc.) sont des composantes [prises] en compte dans la composition du projet » comme stipulé dans le Guide méthodologique de l'Aude.

D'un point de vue patrimonial, les incidences du projet sont faibles et concernent l'église des Clarisses et le moulin à vent de Caunes du bourg Les Cassès ainsi que l'église et le château de Montmaur. En effet, le relief onduoyant, la végétation qui entoure les bourgs et la distance réduisent fortement la visibilité de la centrale photovoltaïque. Enfin, malgré l'inscription du projet photovoltaïque au sein de la zone tampon du Canal du Midi, la Rigole de la Plaine n'entretient pas de visibilités ou de covisibilités avec ce projet, du fait de la topographie des lieux.

Les enjeux sur la biodiversité

Dans le Guide, il est rappelé que « la préservation et la restauration de la biodiversité sont une priorité nationale et internationale au même titre que la réduction des émissions CO₂. Il convient donc d'appréhender en amont les enjeux que peuvent présenter certains territoires et leur compatibilité avec les projets photovoltaïques au sol ». Lors de l'analyse de l'état actuel du milieu naturel au chapitre 4, il a été montré que les emprises du projet n'interceptent aucun zonage d'intérêt naturaliste à statut. Le périmètre le plus proche est la ZNIEFF de type II « Coteaux bordant les ruisseaux du Marès et des Hucs » située à 2,8 km des limites du projet.

Toutefois, le Guide rappelle « qu'il n'y a pas que les zones protégées qui peuvent présenter un atout pour la biodiversité ». C'est pourquoi le diagnostic de l'état initial du site d'implantation du projet a bien été réalisé sur la base de recherches bibliographiques et d'inventaires de terrain qui se sont déroulées sur un cycle biologique annuel quasi complet, entre mars 2018 et janvier 2019. Les expertises naturalistes du bureau d'études Nymphalis ont concerné la flore et les habitats naturels, les chiroptères ainsi que la faune terrestre et aquatique (herpétofaune, entomofaune, mammifères terrestres) alors que l'expert indépendant Lionel Gilot en partenariat avec le bureau d'études Abies a réalisé les inventaires avifaunistiques.

De plus, conformément aux prescriptions du Guide, « les modalités d'entretien de la végétation constituent un aspect qu'il convient de prendre en compte, en interdisant notamment l'usage de désherbants de synthèse » comme nous l'abordons dans le chapitre 8 « Mesures ».

La présente étude d'impact sur l'environnement s'inscrit dans cette démarche de prise en compte des enjeux du territoire au droit du projet de parc photovoltaïque du Caussanel et à l'échelle départementale, cette dernière étant ajustée de manière adaptée selon le type d'enjeu considéré conformément au Guide méthodologique sur le photovoltaïque au sol dans l'Aude paru en 2009.

8 MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES

L'étude d'impact doit présenter « 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 [...] ». L'étude d'impact doit également présenter « Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ».

Article R.122-5 du code de l'environnement

8.1 OBJECTIFS DES MESURES	193	8.3.6 Synthèse et coûts des mesures liées au milieu naturel	203
8.1.1 Généralités.....	193	8.4 PRESERVATION DU MILIEU HUMAIN	205
8.1.2 La Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel	193	8.4.1 Mesures d'évitement.....	205
8.1.3 Les lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels	194	8.4.2 Mesures de réduction	205
8.1.4 La Loi pour la reconquête de la biodiversité.....	194	8.4.3 Mesures d'accompagnement.....	205
8.2 PRESERVATION DU MILIEU PHYSIQUE	195	8.5 PRESERVATION DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE	206
8.2.1 Mesures préventives	195	8.5.1 Mesures en phase chantier.....	206
8.2.2 Mesures réductrices.....	195	8.5.2 Mesures en phase d'exploitation	207
8.2.3 Conclusion.....	195	8.5.3 Coût des mesures paysagères	209
8.3 PRESERVATION DU MILIEU NATUREL	196	8.6 MESURES AU REGARD DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET EN CAS D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHES MAJEURS	210
8.3.1 Mesures d'évitement	196	8.6.1 Lutte contre le risque incendie.....	210
8.3.2 Mesures de réduction.....	196	8.6.2 Résistance des installations.....	211
8.3.3 Incidences résiduelles	200	8.6.3 Prévention des pollutions accidentelles	211
8.3.4 Mesures de compensation	201	8.6.4 Conclusion	212
8.3.5 Mesures d'accompagnement	202		

Éviter, réduire et compenser les incidences négatives du projet

8.1 Objectifs des mesures

8.1.1 Généralités

L'article R 122.5 du Code de l'Environnement indique que l'étude d'impact doit présenter « les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour :

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

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés à l'état initial ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets ».

Les différents types de mesures sont les suivants :

- Les mesures de suppression permettent d'éviter l'impact dès la conception du projet (par exemple le changement d'implantation pour éviter un milieu sensible). Elles reflètent les choix du maître d'ouvrage dans la conception d'un projet de moindre impact ;
- Les mesures de réduction visent à réduire l'impact. Il s'agit par exemple de la diminution de l'emprise de la centrale, de la création de zone tampon au sein de la centrale, de l'éloignement d'habitats sensibles ;
- Les mesures de compensation visent à conserver globalement la valeur initiale des milieux, par exemple en reboisant des parcelles pour maintenir la qualité du boisement lorsque des défrichements sont nécessaires, en achetant des parcelles pour assurer une gestion du patrimoine naturel, en mettant en œuvre des mesures de sauvegarde d'espèces ou de milieux naturels, etc. Elles interviennent sur l'impact résiduel n'ayant pu être évité ou réduit une fois les autres types de mesures mises en œuvre. Une mesure de compensation doit être en relation avec la nature de l'impact. Elle est mise en œuvre en dehors du site projet. Les mesures compensatoires au titre du réseau Natura 2000 présentent des caractéristiques particulières.

Ces différents types de mesures, clairement identifiées par la réglementation, doivent être distinguées des mesures d'accompagnement du projet, souvent d'ordre économique ou contractuel et visant à faciliter son acceptation ou son insertion telles que la mise en œuvre d'un projet touristique ou d'un projet d'information sur les énergies. Elles visent aussi à apprécier d'une part, les impacts réels du projet grâce à la mise en place de suivis naturalistes et d'autre part, l'efficacité des mesures.

Il est important de rappeler ici que, conformément au Code de l'Environnement, les mesures sont proportionnées à la sensibilité environnementale de la zone impactée et à l'importance des incidences projetées sur l'environnement.

Nota : Les mesures présentées ci-après sont associées à un code d'identification construit de la manière suivante :

- il débute par une lettre majuscule indiquant le type de mesure : mesure d'évitement (E), de réduction (R), de compensation (C), d'accompagnement (A) ;
- est ensuite précisé en minuscule(s) la thématique concernée : milieu physique (p), milieu naturel (n), milieu humain (h), patrimoine et paysage (pp) ;
- enfin, ce code se terminera par le numéro de la mesure : 01, 02, 03, etc.

Par exemple la mesure « Ep 01 » correspondra à la mesure d'évitement n°1 mise en place pour assurer la préservation du milieu physique.

8.1.2 La Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel⁴⁷

La mise en œuvre de la séquence doit permettre de conserver globalement la qualité environnementale des milieux, et si possible d'obtenir un gain net, en particulier pour les milieux dégradés.

- Concevoir le projet de moindre impact pour l'environnement en privilégiant les solutions respectueuses de l'environnement et en apportant la preuve qu'une décision alternative plus favorable à l'environnement est impossible à coût raisonnable. Cette étape doit aussi limiter la consommation des surfaces agricoles, forestières et naturelles.
- Donner la priorité à l'évitement, puis à la réduction. Les atteintes aux enjeux majeurs doivent être évitées par une intégration de l'environnement naturel dès la phase amont de choix des solutions. Les projets peuvent conduire à l'analyse de plusieurs variantes. Au sein de la séquence « éviter, réduire, compenser », la réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possibles.
- Assurer la cohérence et la complémentarité des mesures environnementales prises au titre de différentes procédures. Pour un même projet, des mesures environnementales peuvent être définies au titre de plusieurs procédures administratives. Les mêmes mesures peuvent par ailleurs être valablement proposées au titre de plusieurs procédures si elles répondent aux différents impacts concernés. Lorsque des mesures différentes s'avèrent nécessaires pour réduire ou compenser des impacts spécifiques, la cohérence ou la complémentarité de ces mesures doit être recherchée.
- Définir les mesures compensatoires seulement si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent ; il s'agit, pour autant que le projet puisse être approuvé ou autorisé, d'envisager la façon la plus appropriée d'assurer la compensation de ses impacts (résiduels). Ces mesures doivent être au moins équivalentes (au niveau de l'état initial), faisables (d'un point de vue technique et économique) et efficaces (objectifs de résultats, suivis de leur efficacité). Enfin, la proportionnalité de la compensation par rapport à l'intensité des impacts résiduels est à appliquer.
- Pérenniser les effets de mesures de réduction et de compensation aussi longtemps que les impacts sont présents. Pour garantir les résultats des mesures de réduction et de compensation, le maître d'ouvrage doit pouvoir justifier de la pérennité de leurs effets. La durée de gestion des mesures doit être justifiée et déterminée en fonction de la durée prévue des impacts, du type de milieux naturels ciblé en priorité par la mesure, des modalités de gestion et du temps estimé nécessaire à l'atteinte des objectifs.
- Évaluer des objectifs de résultats des mesures, en suivre leur exécution et leur efficacité par la mise en place d'un programme de suivi conforme aux obligations délivrées par l'autorité administrative et proportionné aux impacts du projet.

⁴⁷ DOCTRINE relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel - Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, version du 06 mars 2012.

8.1.3 Les lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels⁴⁸

L'objectif des lignes directrices est de proposer des principes et méthodes lisibles et harmonisés au niveau national sur la mise en œuvre de la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, à droit constant, afin de s'assurer de la pertinence des mesures, leur qualité, leur mise en œuvre, leur efficacité et leur suivi.

Les lignes directrices pourront au besoin être déclinées au niveau des procédures d'instruction particulières ou via des guides méthodologiques sectoriels. Par ailleurs, certaines dispositions des lignes directrices pourront être précisées régionalement selon les enjeux du territoire ; par exemple par le développement de méthodes d'évaluation des pertes et gains écologiques ciblées sur certains milieux naturels ou l'élaboration d'une cartographie des acteurs du territoire.

La séquence éviter, réduire et compenser s'applique à toutes les composantes de l'environnement. Les lignes directrices portent uniquement sur les milieux naturels terrestres, aquatiques et marins : cela comprend les habitats naturels (qui peuvent le cas échéant faire l'objet d'une exploitation agricole ou forestière), les espèces animales et végétales, les continuités écologiques, les équilibres biologiques, leurs fonctionnalités écologiques, les éléments physiques et biologiques qui en sont le support et les services rendus par les écosystèmes.

Les lignes directrices visent l'application de l'ensemble de la séquence éviter, réduire et compenser, dans le cadre de projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, d'activités et de documents de planification. Elles abordent les différentes procédures d'autorisation (étude d'impact et autres évaluations).

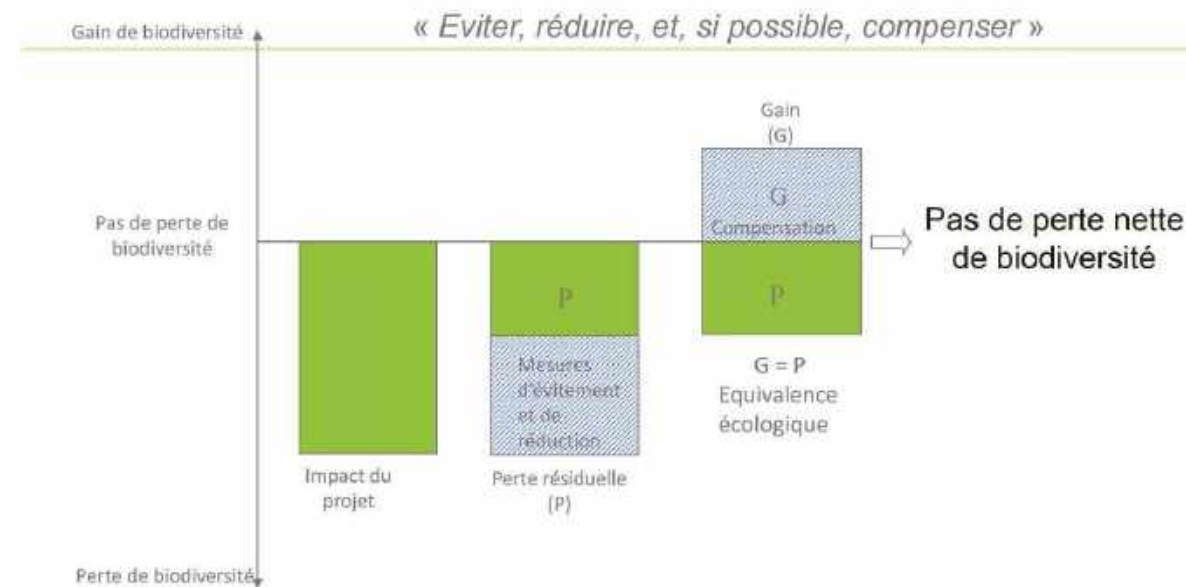


Figure 27 : Principe de la mise en œuvre des mesures environnementales (source : CDC Biodiversité)

Remarque : La doctrine et les lignes directrices relatives à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts ont été édictées en particulier pour le milieu naturel. Toutefois, la séquence peut s'appliquer à toutes les thématiques abordées dans la présente étude d'impact.

8.1.4 La Loi pour la reconquête de la biodiversité

Publiée le 9 août 2016 au Journal officiel, la loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages donne un cadre fort car législatif au principe ERC et apporte différentes évolutions. En ce qui concerne les mesures mises en œuvre dans le cadre de projets d'aménagements, on retiendra en particulier les évolutions suivantes :

- des principes juridiques consolidés pour la biodiversité, la nature et les paysages avec notamment l'introduction d'un objectif « zéro perte nette de biodiversité » ;
- la diffusion de la connaissance : les données issues des études d'impact seront versées dans l'inventaire du patrimoine naturel ;
- la stratégie nationale pour la biodiversité est inscrite dans le code de l'environnement. La séquence « éviter les atteintes à la biodiversité, à défaut les réduire et, en dernier recours, compenser les impacts résiduels » pour les projets d'aménagement est confortée ;
- la protection des espèces en danger, des espaces sensibles et de la qualité de l'environnement.

Retenons particulièrement que, dans le cadre d'un projet d'aménagement, les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction et doivent viser un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité. Elles doivent se traduire par une obligation de résultats et être effectives pendant toute la durée des atteintes.

⁴⁸ Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels - Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, version d'octobre 2013

8.2 Préservation du milieu physique

Le chapitre 6 a décrit les incidences potentielles sur le milieu physique du projet du Caussanel. Nous allons donc proposer, dans le présent chapitre, des mesures destinées à éviter (c'est-à-dire supprimer ou éviter), réduire, accompagner voire compenser les effets négatifs du projet.

Rappelons que le projet photovoltaïque du Caussanel s'inscrit dans un contexte physique particulier puisqu'il prend place au niveau d'anciennes carrières de calcaire. Bien que l'activité ait été abandonnée depuis de nombreuses années sur ces deux sites, les terrains n'ont pas été réaménagés et demeurent accidentés. Des activités de dépôts intempestifs de matériaux de déconstruction ainsi que des activités de loisirs motorisés non référencés semblent avoir couramment lieu sur le site. Les différentes composantes de cette réhabilitation ont entre autres objectifs de permettre l'évacuation des déchets et matériaux en présence actuellement tout en limitant les risques de pollution de l'environnement et le remodelage du terrain visant à obtenir un aplanissement global favorable à l'implantation de panneaux solaires. Différentes mesures préventives et réductrices sont donc prises en ce sens.

8.2.1 Mesures préventives

Ep 01 : Implantation sur des terrains dégradés

La première mesure préventive concerne le choix-même du site d'implantation. En effet, le projet photovoltaïque du Caussanel prend place sur un site déjà fortement artificialisé et dégradé (anciennes carrières). Sa réalisation n'entraînera donc pas d'altération de terrains naturels.

Ep 02 : Gestion des déchets

Avant toute implantation de panneaux photovoltaïques, les sites du projet devront être entièrement nettoyés et dépollués. Les déchets et matériaux entreposés illégalement sur site devront être évacués et traités pour le recyclage. Les terrains pourront ensuite être nivelés afin d'accueillir les tables photovoltaïques.

Dans le cadre des travaux de terrassements nécessaires à l'implantation du projet, l'ensemble des déblais issus des décaissages de points hauts devront servir au remblaiement des points bas en préservant autant que possible la succession des horizons pédologiques initialement en place. Aucun apport de terre extérieure ne devra être effectué. Rappelons qu'un total d'environ 15 000 m³ de terres devrait faire l'objet de déblais d'une part et de remblais d'autre part. Ainsi, l'ensemble des habitats inclus au sein de l'emprise du projet seront détruits et feront l'objet d'un réaménagement.

Les rémanents issus du débroussaillage seront exportés et éliminés au mieux dans un centre de compostage ou bien dans un centre de récupération autorisé. Quant aux déblais excédentaires de terre, s'ils existent, ils seront évacués vers des filières adaptées. S'il s'agit de terre végétale, elle sera provisoirement stockée puis étalée sur le site.

Le brûlage de tout type de déchets est interdit. Différentes bennes de collecte des déchets, permettant de réaliser un tri sélectif, seront disposées sur les « base vie ».

Ep 03 - Limiter le drainage des sols durant le chantier

Le creusement des tranchées de raccordement électrique internes à la centrale est susceptible d'engendrer un drainage temporaire des sols, cet effet prenant fin suite au remblaiement des tranchées. Afin de limiter la fonction drainante des tranchées, celles-ci seront remblayées rapidement avec des matériaux issus de la zone de chantier.

Ep 04 - Eviter les pollutions accidentelles du milieu

Pour limiter les risques de pollution accidentelle, il est prévu que les deux aires de stationnement réparties au sein des deux zones d'aménagement servent également de base-vie durant la phase de chantier. Ainsi, toutes les opérations de nettoyage, d'entretien, de réparation, de ravitaillement des engins se feront exclusivement sur

cette emprise temporaire du chantier. Des systèmes simples de récupération et de traitement des eaux de lavage et de ruissellement, susceptibles de contenir divers polluants (carburants, huiles) y seront aménagés (petits bassins de stockage imperméables).

Par ailleurs, une **géomembrane imperméable** sera disposée sur cette zone, empêchant ainsi toute infiltration de produits polluants dans les sols. Elle sera enlevée à l'issue du chantier.

Ep 05 - Sensibilisation/Information du personnel

Une sensibilisation/information du personnel de chantier et de l'encadrement à ces questions environnementales est la clé de la réussite d'un chantier « propre ». La partie dédiée à la préservation de l'environnement humain présente un certain nombre de règles à respecter dans ce cadre-là. Règles de « bon sens », elles participent toutes à l'intégration et à la réussite d'un chantier d'une telle ampleur dans son environnement naturel et humain.

Ep 06 - Non utilisation de produits phytosanitaires et chimiques

Afin d'éviter tout risque de pollution de nappe ou du milieu, l'emploi de produits phytosanitaires et de produits chimiques (pendant le chantier, mais aussi pour les opérations d'entretien et de maintenance) sur le site sera totalement proscrit.

8.2.2 Mesures réductrices

Rp 01 - Limiter la propagation de pollutions accidentelles

Afin de limiter la portée d'éventuelles pollutions liées aux engins de chantier, des matériaux absorbants et oléophiles et ballots de paille seront prêts à l'emploi auprès de la base vie. Des kits anti-pollution seront également disponibles au sein des engins de chantier.

Rp 02 - Non imperméabilisation des pistes

Dans le but de limiter l'imperméabilisation des surfaces, les pistes ne seront pas recouvertes d'enrobés mais de graves concassées recouvrant une membrane géotextile perméable.

Seules les deux aires de stationnement faisant office de base-vie durant la phase de chantier seront temporairement recouvertes d'une géomembrane imperméable.

Enfin, précisons qu'une étude géotechnique sera réalisée préalablement au démarrage du chantier d'installation de la centrale. Cette étude permettra d'adapter aux mieux les travaux aux caractéristiques et contraintes physiques du site et notamment de statuer sur le type d'ancrage des structures photovoltaïques et la nécessité de bétonner les pieux battus.

8.2.3 Conclusion

Incidences résiduelles sur le milieu physique

Au vu des mesures qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet de parc photovoltaïque du Caussanel, le niveau d'incidence résiduelle sur le milieu physique est jugé faible.

N.B. : l'ensemble des mesures de préservation du milieu physique étant intégrées à la conception du projet, elles n'engendrent pas de surcoût quantifiable par rapport aux travaux prévus pour le projet.



8.3 Préservation du milieu naturel

8.3.1 Mesures d'évitement

En 01 : Optimisation de l'implantation vis-à-vis des enjeux écologiques

Comme précisé dans le chapitre 6 « Incidences », le plan d'implantation de la centrale photovoltaïque du Caussanel a été spécifiquement ajusté pour préserver l'ensemble des « mares temporaires et végétations pionnières hygrophiles mésotrophiles à eutrophiles » situées au niveau de la zone nord et présentant un enjeu modéré du fait de leur intérêt pour plusieurs espèces d'amphibiens et d'invertébrés protégés.

L'évitement de ces mares à enjeux a été traité lors de la conception du projet par la suppression de l'implantation de panneaux solaires sur toute la moitié ouest de la zone nord. Ainsi, ont également pu être préservées par le projet environ 1,11 ha de « végétations pionnières mésophiles à mésohygrophiles du carreau de l'ancienne carrière » et 0,47 ha de « végétations pionnières xérophiles, parois et pierriers de l'ancienne carrière » ainsi que 0,58 ha de « prairie mésoxérophile basophile eutrophile » qui représentent des milieux intéressants localement pour l'ensemble de la faune du fait du contexte environnant constitué de cultures céréalières.

Hormis ces mares temporaires, le projet a également été adapté pour préserver d'autres milieux d'intérêt du site sur le plan écologique : les « Fourrés et manteaux préforestiers meso-xérophiles eutrophiles » présents dans le secteur nord-est de la zone sud. Seul un tiers de la surface expertisée de cet habitat sera détruit (30,8 %) ; ils ont fait l'objet d'une mesure d'évitement à la suite d'une demande du Paysagiste Conseil de l'Etat lors du Pôle Energies Renouvelables en date du 27 septembre 2018 (cf. chapitre 5 « Variantes »).

Enfin, notons que l'évitement de l'ensemble de ces milieux naturels en partie dégradés et anthropisés sera néanmoins favorable à la biodiversité en permettant le maintien, au sein d'un contexte agricole intensif, d'une mosaïque d'habitats (fourrés, végétations pionnières, prairies et mares) favorables à diverses espèces, notamment des oiseaux de milieux steppiques (Engoulevent d'Europe, Cisticole des joncs, etc.) et semi-ouverts à boisés suite à la fermeture du milieu après abandon de la carrière (Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Fauvette mélanocéphale, etc.).

De plus, rappelons qu'à l'échelle de la zone d'étude, les réservoirs de biodiversité se retrouvent globalement dans la zone nord de l'AEI et se focalisent ainsi autour des cortèges faunistiques liés aux mares temporaires ainsi évitées par l'implantation du projet.

Ainsi, il convient de souligner que la conception du projet de centrale photovoltaïque du Caussanel a fait l'objet d'une réflexion approfondie afin d'optimiser la viabilité économique du projet tout en assurant le respect des prescriptions du SDIS Aude et les enjeux écologiques en présence. Malgré cet effort conséquent, la réalisation du projet aura nécessairement des incidences sur le milieu naturel. Les mesures présentées ci-après ont vocation à réduire ces effets.

8.3.2 Mesures de réduction

8.3.2.1 Mesures en phase chantier

Rn 01 : Adaptation du phasage de chantier

Bénéfices attendus → Diminution du risque de destruction et de dérangement d'individus pour l'essentiel de la faune présente sur le site du projet ou à proximité.

De manière générale, la période la plus à risque pour la majorité de la faune est la période de reproduction. En effet, les jeunes stades d'espèces de vertébrés (œufs, juvéniles) ou bien les adultes d'espèces d'invertébrés sont généralement peu mobiles ou bien incapables de fuir et donc sensibles à une destruction directe et/ou à la destruction de leur habitat.

Afin de limiter les risques de mortalité d'individus (notamment de jeunes stades pour les espèces de vertébrés) et de limiter le dérangement de l'avifaune nicheuse du secteur, **le chantier d'implantation de la centrale solaire du Caussanel devra éviter la période de reproduction, soit la période incluse entre début mars et fin août, pour tous les travaux de débroussaillage, décapage remodelage et terrassements.** La période la plus adéquate pour la réalisation de ces travaux lourds s'étendra donc de septembre à février.

Ainsi, afin de limiter les risques de dérangement et de mortalité d'individus et de nichées, le calendrier des travaux lourds d'installation (débroussaillage, défrichage, coupe des arbres, décapage, terrassement et creusements de tranchées) sera adapté selon le phasage illustré dans le tableau ci-dessous.

Tableau 76 : Phasage du chantier selon les enjeux naturalistes (Abies)

Types de travaux	Mois											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Travaux lourds : débroussaillage, coupe des arbres, décapage, terrassement et creusements de tranchées												

Légende :

	Période favorable à la réalisation des travaux
	Période d'interdiction des travaux

Si les travaux d'implantation s'avéraient trop longs pour qu'ils soient achevés avant mars, et une fois les travaux lourds terminés en période non sensible, les travaux légers de montage des panneaux photovoltaïques pourraient continuer sans interruption au cours de la période de reproduction si l'occupation du chantier est maintenue. Ceci limitera le risque que des individus reproducteurs (notamment des oiseaux) viennent s'installer sur le chantier et soient impactés lors de la reprise des travaux. La faune reproductrice se rabattra alors sur des zones environnantes où elle sera à l'abri du chantier (partie ouest de la zone d'étude nord évitée par le projet).

Rappelons que le chantier d'implantation de la centrale est prévu sur une durée d'environ 6 à 7 mois.

Cette mesure s'appliquera également au chantier de démantèlement, au terme de l'exploitation de la centrale.

Enfin, précisons que le chantier aura lieu de jour et aucun éclairage nocturne ne sera installé. Ces précautions bénéficieront à la faune nocturne, notamment les mammifères (terrestres et chiroptères) et les rapaces nocturnes.

Acteurs de la mesure	Porteur du projet dans la conception. Entreprises intervenantes pour la phase travaux. Ingénieur-écologue intervenant pour un bureau d'études ou une association locale en charge du suivi de chantier.
Coût indicatif	Surcoût inclus dans le suivi de chantier par un ingénieur-écologue (cf. Mesure Rn 02).
Indicateurs d'efficacité	Aucune destruction de nids, nichées, pontes ou individus protégés non mobiles ne devra être constatée lors du chantier.



Rn 02 : Réalisation d'un suivi de chantier

Bénéfices attendus → Limiter au maximum les incidences du chantier sur le milieu naturel : assurer la mise en œuvre des mesures et faire face aux imprévus.

Afin de garantir au mieux l'adéquation des travaux avec les enjeux naturalistes, le chantier fera l'objet d'un suivi par un ingénieur-écologue. Son premier objectif sera de s'assurer que les mesures d'évitement et de réduction d'impacts sont correctement mises en œuvre. Il pourra également apporter son aide aux responsables du chantier en cas d'imprévus (survenue de nouveaux enjeux ou de nouvelles contraintes nécessitant d'adapter les travaux).

Ce suivi débutera en amont du chantier avec une appréciation des enjeux effectivement en présence, ceux-ci étant susceptibles d'évoluer partiellement d'ici à la réalisation du projet. Une réunion sera également réalisée avant l'ouverture des travaux, à laquelle les responsables du chantier (maître d'œuvre et maître d'ouvrage notamment) seront présents et sensibilisés aux enjeux à prendre en compte. Cette première visite permettra également de baliser les zones sensibles qui devront être strictement préservées par les travaux, soit la moitié ouest de la zone d'étude nord du projet (cf. Mesures En 01 et Rn 03).

Une fois le chantier ouvert et la première visite effectuée, l'écologue effectuera au minimum 3 autres visites sur site, deux en cours de chantier, permettant d'ajuster certaines mesures si nécessaire, et la troisième en fin de chantier. La dernière visite devra avoir lieu une fois les travaux d'implantation terminés mais avant le départ des équipes de chantier afin que celles-ci puissent éventuellement achever la mise en place de certaines mesures et la remise en état finale du site. Cette dernière visite permettra également de faire un bilan sur la préservation des enjeux écologiques et de s'assurer que le site est laissé dans un état de propreté satisfaisant : élimination des déchets éventuels, nettoyage des aires de stockage, enlèvement des tas de terre ou autres remblais éventuels.

Acteurs de la mesure	Ingénieur-écologue intervenant pour un bureau d'études ou une association locale.
Coût indicatif	6 000 € HT pour 4 visites sur site et la rédaction des comptes rendus de ces passages ainsi que du document de sensibilisation des équipes.
Indicateurs d'efficacité	Respect de l'ensemble des mesures préconisées dans l'étude d'impact et du cahier des charges environnemental durant toute la durée des travaux.

Rn 03 : Limitation de l'emprise globale du chantier

Bénéfices attendus → Limiter la destruction de surfaces d'habitats naturels et d'habitats d'espèces préservées par l'implantation du projet.

D'une manière générale, cette mesure vise à limiter la dégradation des milieux naturels à la stricte surface nécessaire au projet et sera réalisée parallèlement au suivi environnemental de chantier (cf. mesure Rn 02).

Un **balisage bien visible et facilement identifiable** sera mis en place dès le début du chantier et permettra de bien localiser les zones préservées, il s'agit en particulier de l'ensemble des secteurs naturels évités à l'ouest de la zone d'étude nord du projet (cf. mesure En 01).

Ainsi, au sein de la zone nord, un balisage franc en limite ouest, au-delà de la piste extérieure, devra être mis en place afin d'en interdire strictement l'accès aux véhicules et au personnel de chantier.



Filet orange de chantier

Ce balisage sera réalisé à l'aide de dispositifs visuels de type filet orange de chantier (cf. illustration ci-dessus). Il permettra notamment d'éviter tout impact du projet sur la colonie de Guêpiers d'Europe nichant au sein de la falaise localisée en bordure ouest de la zone nord.

Par la suite, le chantier sera clôturé afin d'éviter la divagation des engins et du personnel de chantier en dehors de la stricte emprise du parc, le filet pourra alors être retiré.

Un plan de circulation et de stationnement sera utilement mis en place.

Acteurs de la mesure	Entreprise intervenant pour la phase travaux. Ingénieur-écologue intervenant pour un bureau d'études ou une association locale en charge du suivi de chantier.
Coût indicatif	Filet de chantier orange : environ 1 €/m, soit approximativement 200 € HT pour les zones à baliser.
Indicateurs d'efficacité	Limitation de la destruction des habitats naturels et habitats d'espèces préservés par l'implantation.

Rn 04 : Enfouissement du raccordement électrique

Bénéfices attendus → Annuler les risques de collision et d'électrocution avec la faune volante.

L'ensemble du réseau de câbles électriques sera enfoui dans le sol, limitant les risques d'électrocution et de collision avec la faune volante.

Acteurs de la mesure	Porteur du projet dans la conception. Entreprises intervenantes pour la phase travaux.
Coût indicatif	Pas de surcoût quantifiable par rapport aux travaux prévus pour le projet.
Indicateurs d'efficacité	Aucune ligne de raccordement électrique aérienne ne sera observable sur le site.

Rn 05 : Limitation de la perturbation du sol et de l'expansion de plantes invasives

Bénéfices attendus → Préserver le fonctionnement écologique local en limitant l'introduction et l'extension d'espèces exogènes invasives et la dénaturation du sol.

L'apport de matériaux extérieurs, en particulier pour des opérations de remblais lors du nivellement global du site ainsi qu'après l'enfouissement des câbles électriques, sera proscrit. Suite aux opérations de déblais et de décapage, la terre végétale extraite sera au contraire remise en place, ce qui permettra de préserver la banque de graines des espèces végétales présentes et de limiter l'impact des travaux sur le sol du site.

Dans tous les cas, les matériaux du sol ne seront pas exportés hors du site. La différence entre les déblais et les remblais liés au remodelage du site devra être nulle en termes de volumes de matériaux.

Lors des inventaires botaniques réalisés sur le site d'étude par les experts du bureau d'études Nymphalis, deux espèces invasives ont été recensées ; il s'agit du Buddléia de David (ou Arbre à papillons) *Buddleja davidii* et du Souchet vigoureux ou sempervirent *Cyperus eragrostis*.

Par ailleurs, dans un courrier en date du 03/04/2018, le Conseil Départemental de l'Aude préconise que des mesures visant à limiter l'expansion d'une espèce invasive fortement présente sur le secteur, le Sénéçon du Cap *Senecio inaequidens*, soient prises lors des travaux et de l'exploitation de la centrale solaire. Cette espèce est susceptible, après les travaux de remblais ou la création de merlons notamment, de s'étendre sur ces milieux fraîchement retournés. Son expansion devra donc être limitée par des pratiques respectueuses de l'environnement (pas d'utilisation d'herbicides) tant que le milieu ne se sera pas revégétalisé convenablement de manière naturelle. Ceci permettra de protéger la biodiversité locale et de ne pas créer de foyer supplémentaire d'infestation pour les exploitations agricoles voisines.

Acteurs de la mesure	Porteur du projet dans la conception. Entreprises intervenantes pour la phase travaux.
Coût indicatif	Pas de surcoût quantifiable par rapport aux travaux prévus pour le projet.
Indicateurs d'efficacité	La reprise de la végétation indigène à la suite des travaux devra être constatée.

Rn 06 : Mise en place de « barrières à amphibiens »

Bénéfices attendus → Limiter les risques de destruction d'individus pour les amphibiens.

Comme vu précédemment, les habitats présentant un enjeu notable pour l'herpétofaune et plus particulièrement les amphibiens, à savoir les habitats de reproduction avérés de la seule espèce présentant un enjeu modéré local et observée lors des expertises de terrain (le Triton marbré), seront préservés par le projet : ensemble des mares temporaires de la zone nord. Néanmoins, les mares temporaires localisées au sein de l'emprise sud du projet (lieu-dit le Caussanel) et présentant un enjeu faible lié à leur utilisation en période de reproduction pour des espèces d'amphibiens jugées à enjeux faibles, seront toutes comblées et détruites.

Ainsi, un risque de destruction accidentelle d'individus existera pendant le chantier ; il sera notamment lié à la circulation des véhicules et aux opérations de défrichage. Ce risque apparaît plus notable en zone nord, aux abords des mares préservées, qui continueront donc d'accueillir les espèces d'amphibiens à l'échelle locale. Rappelons que la plupart des espèces observées sont protégées, puisqu'il s'agit d'une part d'espèces dont les individus et les habitats sont strictement protégés à l'échelle nationale (Triton marbré, Crapaud calamite et Rainette méridionale) et, d'autre part, d'espèces dont les individus uniquement sont protégés (Péloodyte ponctué, Triton palmé et Salamandre tachetée).

Afin de limiter ce risque à un niveau plus faible, une « barrière à amphibiens » sera installée à l'interface entre la partie ouest de la zone nord préservée du projet et la zone d'emprise des travaux pendant toute la durée du chantier.

Ce dispositif sera également mis en place, en relation avec la mesure compensation Cn 01 présentée par la suite, au niveau de la création d'une dépression humide à l'emplacement actuel d'une mare en limite de la piste extérieure (extrémité nord-ouest de la zone sud).

Cette mesure consistera en la pose d'un filet souple à maillage dense ou d'une bâche dépassant du sol à une hauteur de 50 cm ; sa fixation au sol par le plaquage ou l'enterrement de 20 cm supplémentaires empêchera le passage des amphibiens vers les zones à risque.

Par ailleurs, pour éviter que les animaux ne contournent trop aisément la barrière, celle-ci sera légèrement prolongée au-delà des pistes extérieures de la centrale (cf. carte ci-contre). Ainsi, le linéaire de barrière à mettre en place est estimé à 250 m.



Figure 28: Exemple de "barrière à amphibiens" (source : nichoires-schwegler.fr)

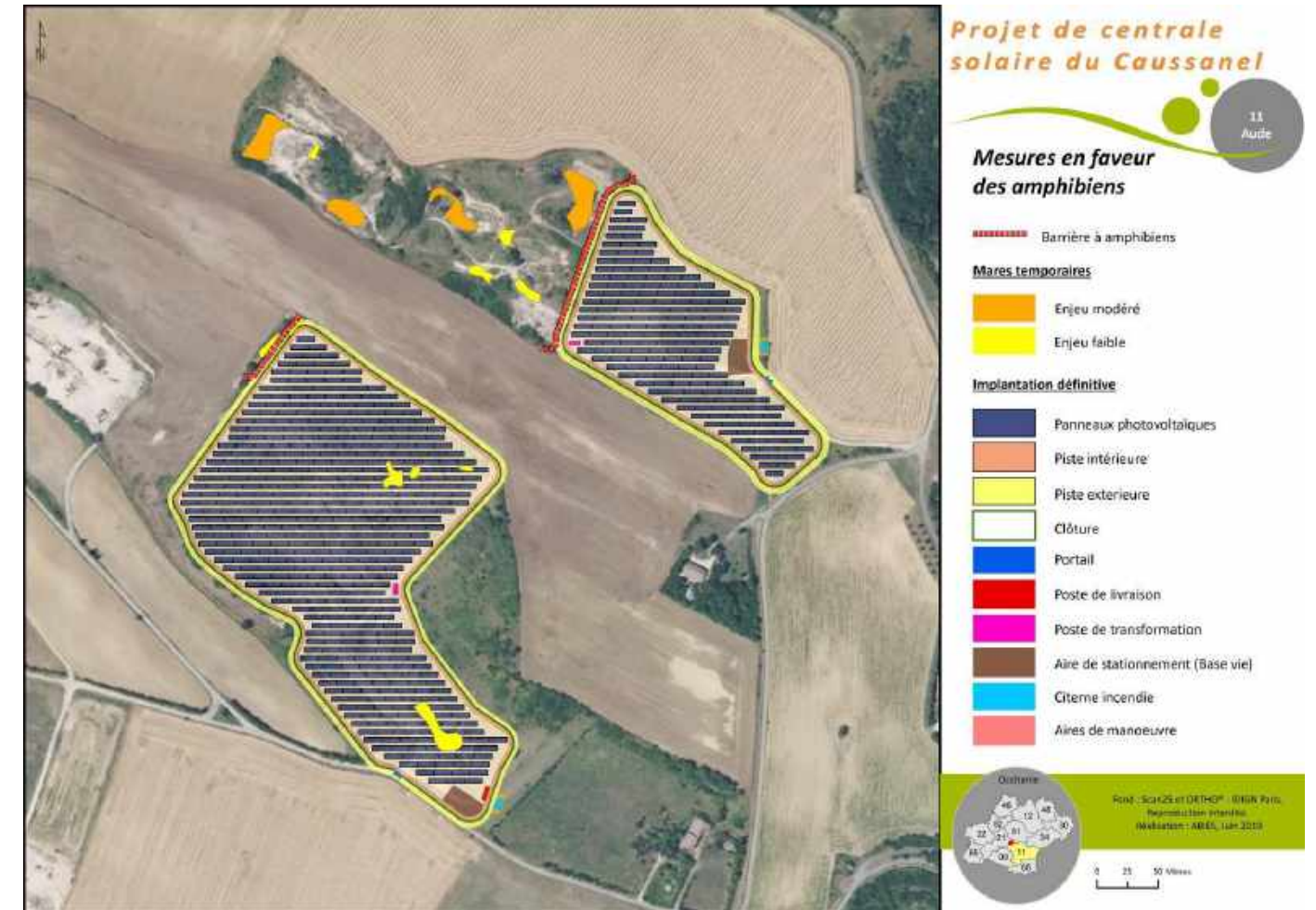
Concernant les aspects financiers, le mètre linéaire de bâche anti-intrusion est estimé à 5 € soit un total pour l'aménagement de cette mesure d'environ 1 000 € pour les 180 ml à mettre en place. Les bâches seront installées par les équipes de chantier, sous l'encadrement de l'Ingénieur-Ecologue en charge du suivi de chantier. Ces barrages devront être mis en place avant le transit des amphibiens vers le site de reproduction et donc être effectifs à partir de mi-février. Ils seront ainsi à mettre en place dès la fin du défrichage du site, aux alentours d'octobre et avant la pose des clôtures.

Les bâches seront ensuite laissés sur place tant que la durée des travaux se chevauche avec les périodes d'activité des amphibiens durant lesquelles ils se déplacent, c'est à-dire les phases de reproduction et de dispersion qui s'étendent de la sortie de l'hiver, avec les individus qui rejoignent leurs sites de reproduction, jusqu'à la dispersion des individus en fin d'automne vers leurs refuges hivernaux (seule la phase d'hibernation pendant laquelle les individus hivernent et sont peu mobiles est moins sensible). En d'autres termes, les bâches seront laissées sur place tant que les travaux ont lieu de mi-février à fin octobre.

Une fois la bâche mise en place, des vérifications seront effectuées en début de chaque journée, avant le démarrage des engins, et au cours des journées de la phase de chantier afin que les amphibiens ne se retrouvent pas bloqués du côté des emprises des travaux. Les équipes de chantier seront sensibilisées à cet enjeu.

Acteurs de la mesure	Ingénieur-écologue en charge du suivi de chantier.
Coût indicatif	1 300 € HT pour l'achat de matériel ainsi que la pose et le retrait de la barrière par deux personnes dont l'ingénieur-écologue en charge du suivi de chantier.
Indicateurs d'efficacité	Absence de destruction d'amphibiens provenant du secteur ouest préservé de la zone nord.

La carte suivante présente le positionnement prévu pour la bâche anti-intrusion d'amphibiens.



Carte 75 : Localisation prévue pour la mise en place des barrières à amphibiens (Abies)

8.3.2.2 Mesures en phase d'exploitation

Rn 07 : Entretien adapté de la végétation

Bénéfices attendus → Préservation de la flore et de la faune en phase d'exploitation.

Le mode d'entretien de la végétation au sein de la centrale sera défini par trois objectifs parallèles :

- assurer le bon fonctionnement de la centrale en évitant tout effet d'ombrage sur les panneaux ;
- valoriser la végétation sous les panneaux solaires par une activité pastorale ;
- favoriser le développement de milieux favorables à la biodiversité.

Afin d'entretenir les surfaces de végétation qui recoloniseront la centrale de manière écologique, le recours à des herbicides de synthèse présentant des impacts sur la biodiversité sera proscrit. Cette recolonisation se fera naturellement, aucun ensemencement n'est à réaliser (le suivi botanique préconisé en mesure An 01 permettra d'alerter sur l'éventuel développement d'espèces invasives).

Pendant l'exploitation de la centrale, l'entretien du couvert végétal se fera grâce à la mise en place d'un pâturage ovin à la condition de trouver un éleveur local disponible et intéressé par cette activité (cf. Mesure Ah 01). Ce type d'entretien de la végétation pourra être, si nécessaire, complété par une fauche mécanique.

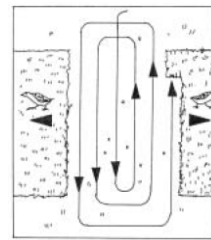
Dans le cas d'un entretien mécanique de la strate herbacée, celui-ci ne pourra être réalisé en période sensible pour la faune (de mi-mars à mi-août) qu'à condition de se limiter à une bande d'environ 1 m - 1,50 m devant les panneaux dans le but d'éviter l'ombrage. Le reste du couvert végétal ne sera fauché que plus tard (fauche tardive en septembre / octobre), lorsqu'il n'y aura pas de risque de tuer des individus.

Pour réduire les risques de mortalité d'individus, ces opérations de fauche devront être réalisées de manière centrifuge (du centre de la centrale vers l'extérieur), et ceci par bandes successives pour repousser l'ensemble de la faune vers des zones refuges non encore fauchées au fur et à mesure de l'avancée des machines jusqu'à les repousser vers l'extérieur du site (cf. illustration ci-contre).

Au niveau de l'emprise de la centrale solaire, si pour des impératifs d'exploitation (végétation trop haute) ou pour des raisons de développement d'une espèce invasive, un entretien de la végétation plus fréquent doit être mis en place (2 fauches par an), une réflexion sera alors menée pour mettre en place une fauche en mosaïque en conservant des zones refuges non fauchées à chacune des opérations de fauche et donc favorable à ce que la faune sauvage s'y réfugie.

Les produits issus de la fauche devront ensuite être exportés hors du site. En définitive, le mode de gestion de la végétation mis en œuvre au sein de la centrale sera favorable à l'ensemble de la faune susceptible de recoloniser le site (herpétofaune, oiseaux, chiroptères) et notamment à l'entomofaune présente. Ainsi, cette mesure sera favorable à l'ensemble de la chaîne alimentaire du site.

A noter que la végétation préservée autour du projet fera l'objet d'une gestion particulière également, celle-ci est présentée par la suite au sein de la mesure de compensation Cn 02.



Principe de la fauche centrifuge (CERA Environnement)

Acteurs de la mesure	Porteur du projet dans la gestion de la centrale photovoltaïque. Entreprise intervenant dans l'entretien de la centrale.
Coût indicatif	Pas de surcoût quantifiable par rapport à l'entretien prévu pour le projet.
Indicateurs d'efficacité	Mise en place d'une végétation pionnière favorable aux espèces recolonisatrices du site.

Rn 08 : Gardiennage de la centrale

Bénéfices attendus → Limiter le dérangement de la faune.

Un gardiennage par télésurveillance sera préféré à une présence humaine constante et l'utilisation de chiens de garde lâchés à l'intérieur des centrales sera proscrite. En cas de réelle nécessité, des rondes avec chiens tenus en laisse pourront être réalisées. Cette mesure a pour objectif d'assurer la tranquillité de la faune de jour comme de nuit au sein de la centrale photovoltaïque.

Dans le même objectif de maintenir la tranquillité du site pour la faune, les opérations de maintenance et d'entretien seront limitées au strict nécessaire et seront réalisées de jour.

Acteurs de la mesure	Porteur du projet dans la gestion de la centrale photovoltaïque. Entreprise intervenant dans le gardiennage de la centrale.
Coût indicatif	Pas de surcoût quantifiable par rapport à l'entretien prévu pour le projet.
Indicateurs d'efficacité	Maintien de la faune utilisant les emprises clôturées.

Rn 09 : Mise en place de dispositifs passe-faune

Bénéfices attendus → Limiter au maximum les impacts de la clôture sur la faune terrestre et permettre les déplacements entre l'extérieur et l'intérieur de la centrale.

La clôture du parc photovoltaïque sera de type souple à simple torsion et présentera des mailles larges, permettant déjà le passage de la petite faune. Des dispositifs passe-faune, particulièrement adaptés aux petits mammifères, seront aménagés dans cette clôture.

Ayant des dimensions d'environ 20 cm par 20 cm, ces passages ne pourront pas être utilisés par les espèces de grande taille susceptibles d'engendrer des dégâts aux installations photovoltaïques : Chevreuil et Sanglier. Ceci est vrai non seulement pour les individus matures de ces espèces mais également pour leurs petits, ces derniers restants soit auprès de leur mère (Sanglier) soit cantonnés là où leur mère les a laissés (Chevreuil).

L'objectif principal de cette mesure est de réduire l'effet barrière dû à la centrale et de maintenir le fonctionnement écologique des corridors grâce à ces passages. Ces passes-faunes seront mis en place tous les 100 m environ. Leur localisation exacte sera définie par l'ingénieur-écologue en charge du suivi de chantier, en concertation avec le maître d'ouvrage.



Passe faune sur clôture rigide (Abies)

Acteurs de la mesure	Porteur du projet dans la gestion de la centrale photovoltaïque. Ingénieur-écologue intervenant pour un bureau d'études ou une association locale.
Coût indicatif	Coût intégré au suivi de chantier.
Indicateurs d'efficacité	Constataion d'indices de présence de petits et moyens mammifères au sein des emprises clôturées.

Rn 10 : Mesures relatives au chantier de démantèlement

De manière générale seront appliqués lors du démantèlement les mêmes types de mesures que durant le chantier d'installation ; elles seront adaptées aux enjeux en présence. En particulier, la période de reproduction de la faune sera évitée et un suivi environnemental du chantier de démantèlement sera mis en place.

Au préalable, un nouvel état initial du milieu naturel sera défini l'année précédente au démantèlement afin d'identifier et de localiser les (nouveaux) enjeux écologiques (faune, flore), et en particulier la présence potentielle d'espèces protégées.

Acteurs de la mesure	Porteur du projet dans la gestion de la centrale photovoltaïque. Ingénieur-écologue intervenant pour un bureau d'études ou une association locale.
Coût indicatif	3 000 euros pour dresser un nouvel état du milieu naturel.
Indicateurs d'efficacité	Rapport d'inventaire identifiant les enjeux en présence et les mesures à prendre durant le démantèlement pour limiter les impacts.



8.3.3 Incidences résiduelles

Le tableau ci-après synthétise les niveaux d'incidences résiduelles attendus sur les grandes thématiques liées au milieu naturel suite à l'application des mesures de réduction présentées précédemment.

Rappelons que les mesures de suppression (ou évitement) ayant déjà été prises en compte dans l'évaluation des incidences brutes du projet (cf. chapitre 6 « Incidences »), elles ne sont pas reprises ici.

Tableau 77 : Synthèse des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel (Abies)

Thématique	Enjeu	Incidence brute	Mesures de réduction associées au projet	Incidence résiduelle
Zonages naturels d'intérêt	Négligeable	Négligeable	Toutes les mesures	Négligeable
Continuités et fonctionnalités écologiques	Modéré	Négligeable à Faible localement	Rn 03 : Limitation de l'emprise du chantier ; Rn 04 : Enfouissement du raccordement ; Rn 05 : Limitation de la perturbation du sol et de l'expansion de plantes invasives ; Rn 09 : Dispositifs passe-faune.	Négligeable à Faible localement
Habitats naturels et flore	Faible à Modéré	Négligeable à Faible	Rn 02 : Réalisation d'un suivi de chantier ; Rn 03 : Limitation de l'emprise du chantier ; Rn 05 : Limitation de la perturbation du sol et de l'expansion de plantes invasives ; Rn 07 : Entretien adapté de la végétation ; Rn 10 : Mesures / chantier de démantèlement.	Très faible
Avifaune	Faible à Fort	Faible (phase d'exploitation) à Modérée (phase de chantier + perte habitat chasse - Busard Saint-Martin)	Rn 01 : Adaptation du phasage de chantier ; Rn 02 : Réalisation d'un suivi de chantier ; Rn 03 : Limitation de l'emprise du chantier ; Rn 04 : Enfouissement du raccordement ; Rn 07 : Entretien adapté de la végétation ; Rn 08 : Gardiennage de la centrale ; Rn 10 : Mesures / chantier de démantèlement.	Très faible à Faible (Busard Saint-Martin)
Amphibiens	Faible à Modéré	Faible	Rn 01 : Adaptation du phasage de chantier ; Rn 02 : Réalisation d'un suivi de chantier ; Rn 03 : Limitation de l'emprise du chantier ; Rn 06 : « barrière à amphibiens » ; Rn 07 : Entretien de la végétation ; Rn 08 : Gardiennage de la centrale ; Rn 10 : Mesures / chantier de démantèlement.	Très faible à Faible (mares détruites en zone sud)
Reptiles	Faible		Très faible	
Entomofaune	Faible à Modéré	Faible	Rn 01 : Adaptation du phasage de chantier ; Rn 02 : Réalisation d'un suivi de chantier ; Rn 03 : Limitation de l'emprise du chantier ; Rn 07 : Entretien de la végétation ; Rn 08 : Gardiennage de la centrale ; Rn 10 : Mesures / chantier de démantèlement.	Très faible à Faible (mares détruites en zone sud)

Thématique	Enjeu	Incidence brute	Mesures de réduction associées au projet	Incidence résiduelle
Mammifères	Faible	Faible	Rn 01 : Adaptation du phasage de chantier ; Rn 02 : Réalisation d'un suivi de chantier ; Rn 03 : Limitation de l'emprise du chantier ; Rn 04 : Enfouissement du raccordement ; Rn 07 : Entretien de la végétation ; Rn 08 : Gardiennage de la centrale ; Rn 09 : Dispositifs passe-faune ; Rn 10 : Mesures / chantier de démantèlement.	Très faible

Echelle d'évaluation des enjeux et incidences :

Nul / Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort
-------------------	-------------	--------	--------	------

Conclusion

Ainsi, les mesures de réduction mises en œuvre permettront de réduire significativement les incidences du projet sur le milieu naturel. Les incidences résiduelles sont ainsi considérées très faibles à faibles pour l'ensemble des thématiques.

Néanmoins, malgré les efforts notables consentis par le porteur du projet, le projet est susceptible de générer des incidences résiduelles significatives sur trois groupes :

- le projet a fait l'objet de nombreux ajustements en faveur de la préservation des mares temporaires de la zone nord, elles ont ainsi toutes été évitées permettant d'abaisser les niveaux d'incidence de modérée à faible. Toutefois en zone sud, 854 m² de mares temporaires réparties en 5 points et présentant un intérêt pour la faune locale seront comblées dans le cadre du nivellement global du site. La destruction de ces habitats, certes jugés à enjeux faibles, aura ainsi une incidence résiduelle non nulle sur les populations locales d'amphibiens et d'insectes dont la présence de ces habitats est indispensable à leur reproduction ;
- bien que la plupart des enjeux liés à l'avifaune ait été prise en compte dans la conception du projet et la mise en place de mesures adaptées (calendrier de chantier, limitation de l'emprise, entretien adapté de la végétation, etc.), la perte de territoire de chasse pour le Busard Saint-Martin, seule espèce jugée à enjeu fort sur l'aire d'étude du projet et nichant à moins de 2 km, est potentiellement significative.

Partant de ce constat, des mesures d'accompagnement et de compensation adaptées seront mises en œuvre dans le cadre du projet de centrale photovoltaïque du Caussanel.

8.3.4 Mesures de compensation

Considérant les incidences résiduelles potentiellement significatives du projet sur les populations locales d'amphibiens et d'insectes d'une part, ainsi que sur le Busard Saint-Martin d'autre part, des mesures de compensation adaptées seront mises en œuvre.

Cn 01 : Création d'une mare et d'une dépression humide en zone sud

Bénéfices attendus → Maintien des populations locales d'amphibiens et d'insectes inféodés aux mares temporaires en zone sud.

Dans le cadre du remblaiement des 5 mares temporaires présentes au niveau de la zone sud de l'emprise du projet du Caussanel, et malgré la préservation de l'ensemble des mares temporaires à enjeux supérieurs sur la zone nord, il est prévu la création d'une mare en zone préservée à proximité du projet sur la zone sud ainsi qu'une dépression humide en limite de la piste externe en zone sud également.

Ces mares présentent en effet un rôle majeur en tant que réservoirs de biodiversité à l'échelle locale pour l'ensemble de la faune et ce, d'autant plus, dans le contexte agricole intensif dans lequel le projet s'inscrit. Ainsi, la création d'une nouvelle mare et d'une dépression humide au niveau de la zone sud devraient permettre de maintenir les populations des espèces inféodées aux mares en période de reproduction notamment.

Le choix de l'emplacement de la mare à créer devra être pris conjointement entre l'Ingénieur-Ecologue en charge du suivi de chantier du site (cf. mesure Rn 02), le maître d'ouvrage et les équipes techniques du chantier et ajusté en fonction des conditions topographiques et pédologiques du site choisi. Toutefois, celle-ci devra être creusée au sein des habitats de fourrés ou de prairies préservés à l'est du secteur sud d'implantation, au niveau d'un point bas existant et à faible distance des zones dérangées par le chantier.

Afin de favoriser un aménagement « écologique » de la mare, les dispositions suivantes seront à prendre en compte :

- la terre végétale extraite lors du creusement de la mare sera séparée du reste des déblais et stockée à part, pour ensuite être redéposée sur les berges et le pourtour de la mare afin de favoriser la recolonisation végétale ;
- quelques souches d'arbres issues du dessouchage préliminaire au remodelage pourront être déposées sur les berges (de manière à être partiellement immergées) ou sur le pourtour de la mare pour servir de micro-habitats (zones refuge, habitats d'hivernage, lieux d'insolation) aux petits mammifères et à l'herpétofaune ;
- la recolonisation naturelle de la végétation sera privilégiée à une plantation.



Figure 29 : Mare créée dans le cadre d'un projet photovoltaïque en Corrèze (source : Abies, 2017)

Cette mare devra être créée lors de la phase de chantier du projet afin de ne pas endommager de nouveau le milieu naturel par la venue d'engins lourds (pelle mécanique). La mare sera alors suivie tout le long de la phase de construction de la centrale grâce à l'intervention d'un Ingénieur-Ecologue lors du suivi de chantier.

Sur la base de diagnostics hydrogéologique et naturaliste, les travaux de génie écologique à mettre en œuvre sur la mare à créer devront respecter les préconisations suivantes :

- la hauteur d'eau devra être comprise entre 50 cm et 150 cm ; 50 cm a minima seront nécessaires entre février et avril pour la période de reproduction des amphibiens ;
- la superficie devra être d'au moins 20 m² pour présenter un intérêt pour les amphibiens ;
- lors du creusement, il s'agira de ne pas percer la couche argileuse imperméable afin de la conserver en fond de mare pour qu'elle puisse jouer son rôle de rétention d'eau ;

- la période la plus appropriée pour la création des mares se situe en fin d'été/automne, avant les pluies d'automne et d'hiver qui assurent un remplissage naturel plus rapide ;
- afin de faciliter l'accès à la faune et la pousse de la végétation, les berges devront être en pente douce (environ 15 %) sur au moins un tiers du linéaire de berges, préférentiellement du côté nord de la mare (exposition sud favorable à la pousse de la végétation aquatique) (cf. figure ci-dessous).

Le reste des berges pourra présenter des berges plus abruptes, soit homogènes avec une pente de l'ordre de 25 à 30 % (45 % maximum), soit sous forme de paliers (berges « en escalier »), sous réserve de stabilité (de la toile de coco pourra éventuellement être installée pour assurer le maintien des berges les plus abruptes).

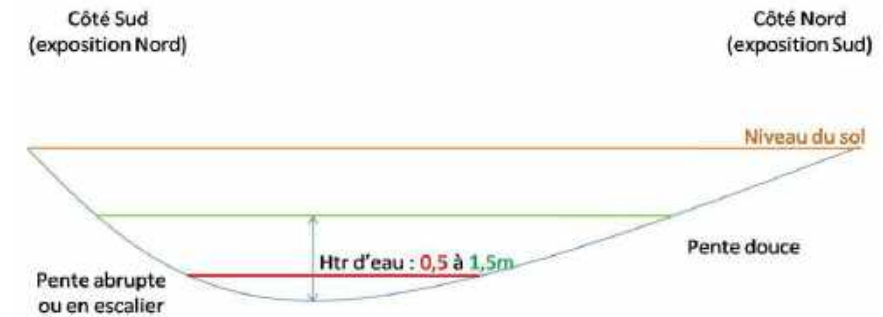


Figure 30 : Schéma des caractéristiques de la mare à créer (source : Abies)

D'après le document du Sétra⁴⁹, le coût de création d'une mare de compensation revient à environ 30 à 50 € le m², soit un prix estimé dans le cas présent entre 600 et 1 000 € pour une mare.

Par ailleurs, une dépression humide devra être creusée au niveau de la mare à enjeu faible présente actuellement à l'extrême nord-ouest de la zone sud (cf. carte ci-après). Bien qu'il ne soit pas prévu d'implanter de tables solaires à ce niveau, la piste externe en projet se situera sur cette mare ; elle fera donc l'objet d'un terrassement partiel. Afin de conserver la population d'amphibien répertoriée au sein de cette mare, à savoir Salamandres tachetées et Crapauds calamites (reproduction avérée pour ce dernier), il est prévu de profiter de la présence de pelles mécaniques lors du chantier pour recreuser légèrement cette mare au-delà de la piste extérieure.

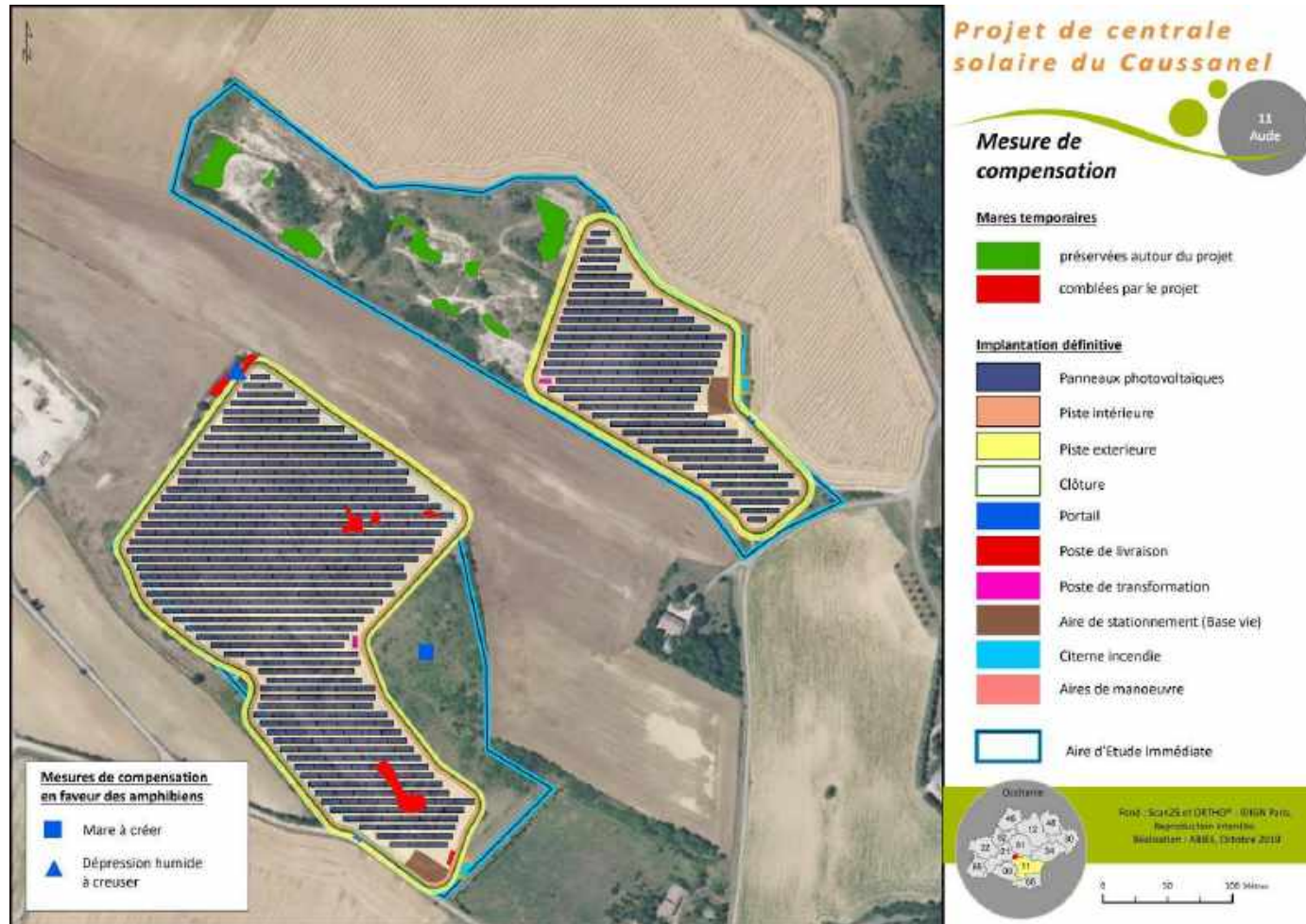
Ainsi, cela laisse à penser que la préservation de l'ensemble des mares de la zone nord ou Causse nord du projet ajouté à la création d'une mare à l'est et le creusement d'une dépression humide au nord-ouest de la zone sud du projet ou Caussanel, permettront de compenser le comblement des 4 mares temporaires à enjeux faibles présentes au droit de l'implantation des panneaux solaires du Caussanel.

Enfin, le porteur de projet s'engage à clôturer l'ensemble des secteurs évités par l'implantation au sein de l'aire d'étude immédiate du fait d'enjeux naturalistes. Ainsi la moitié ouest de la zone nord préservée pour ses mares temporaires à enjeux ainsi que le secteur nord-est de la zone sud de type « Fourrés et manteaux préforestiers » seront, au même titre que la centrale, clôturés. Cela permettra de limiter la détérioration de ces milieux naturels en empêchant la reprise des activités de loisirs motorisés de type quad-cross et des dépôts sauvages. La pose des clôtures à ce niveau aura lieu en même temps que celle des clôtures de la centrale solaire.

Acteurs de la mesure	Entreprise intervenant pour la phase travaux. Encadrement par l'ingénieur-écologue en charge du suivi de chantier.
Coût indicatif	1 000 € pour la création d'une mare et d'une dépression humide dans le cadre du suivi environnemental de chantier (mesure Rn 02 et utilisation des engins de chantier présents sur site) ; Coût de la clôture des secteurs préservés intégré aux coûts du chantier.
Indicateurs d'efficacité	Arrêt des perturbations (quad-cross et dépôts sauvages) au sein des secteurs préservés pour la faune ; Maintien des populations locales d'amphibiens et d'insectes inféodés aux mares autour de la zone sud.

La carte ci-après localise la mise en place de cette mesure de compensation en faveur des amphibiens et des odonates notamment, bien qu'elle pourra être bénéfique à l'ensemble de la faune locale.

⁴⁹ Sétra - Note d'information : Eléments de coût des mesures d'insertion environnementales, Exemple de l'Est de la France. Série Economie Environnement Conception n°88. janvier 2009



Carte 76 : Mesure de compensation du projet visant à créer une mare et une dépression humide au niveau de la zone sud (Abies)

Cn 02 : Ouverture de milieux et création d'habitats favorables à la chasse du Busard Saint-Martin

Bénéfices attendus → Maintien d'un maximum de biodiversité et observations de Busard Saint-Martin en chasse à proximité immédiate de la centrale solaire.

Dans le contexte présent représenté par une prédominance de parcelles céréalières, la présence d'une mosaïque de milieux naturels comprenant des milieux dits ouverts, c'est-à-dire non arborés, permet de favoriser la coexistence de nombreuses espèces animales et végétales. A la suite de l'abandon des carrières en présence au niveau de l'implantation du projet depuis quelques dizaines d'années, la colonisation des milieux ouverts, d'abord par les broussailles puis par les arbres, pourrait entraîner, à terme, la fermeture complète du milieu, ce qui aurait pour effet l'appauvrissement général de la diversité tant faunistique que floristique.

Ainsi, afin de favoriser la présence sur site d'habitats favorables à la chasse du couple de Busard Saint-Martin nichant dans des landes proches du lieu-dit « Les Rougès », à environ 2 km au nord-ouest de la zone d'étude, une mesure d'ouverture des milieux environnants en cours de fermeture sera mise en place.

Ces travaux permettront d'ouvrir ou de ré-ouvrir le milieu afin de restaurer les végétations pionnières basses et de contrôler le développement des ligneux pour limiter la fermeture des milieux.

Cette mesure concernera des milieux ouverts herbacés de type « prairie mésoxérophile basophile eutrophile » et semi-ouverts à boisés de type « fourrés et manteaux préforestiers meso-xérophiles eutrophiles » préservés au niveau des zones nord et sud de la centrale solaire.

Il s'agira de débroussailler, d'élaguer ou de faucher mécaniquement certaines zones de végétation herbacée, buissonnante ou arbustive préservées par le projet (cf. mesure En 01) et sous emprise foncière de l'exploitant de la centrale. Une réouverture partielle de la strate buissonnante sera ainsi à mettre en œuvre en privilégiant un travail en mosaïque différenciée.

Le suivi écologique post-implantation des zones préservées à proximité de l'implantation du projet du Caussanel présenté à la mesure suivante (cf. An 01) permettra de préciser les types et zones d'intervention à pratiquer. Celles-ci seront probablement nécessaires tous les 3 à 5 ans selon les recommandations de l'Ingénieur-écologue en charge du suivi.

Notons que les travaux de fauche devront être réalisés entre septembre et fin février (cf. calendrier des travaux présenté en mesure Rn 01), hors période de reproduction des espèces présentes. Cette mesure est donc le pendant de la mesure Rn 07 relative à l'entretien adapté de la végétation au sein de la centrale, pour les milieux préservés à ses alentours.

Les habitats ouverts seront ainsi favorables à de nombreuses espèces de la chaîne alimentaire, dont les insectes en premier lieu, qui attireront alors les petits mammifères qui serviront ainsi de proies au Busard Saint-Martin. Rappelons également que ces milieux seront clôturés (mesure Cn 01) afin d'éviter leur détérioration du fait d'activités de quad-cross ou de dépôts sauvages ayant cours actuellement.

Acteurs de la mesure	Entreprise intervenant pour la phase travaux. Encadrement par l'ingénieur-écologue en charge du suivi de chantier.
Coût indicatif	Intervention estimée à 500 € par fauche (à renouveler tous les 3 à 5 ans). Ce coût indicatif est basé sur une surface d'intervention d'un demi-hectare au tarif de 1 000€/ha.
Indicateurs d'efficacité	Ouverture des milieux préservés environnants la centrale solaire et gestion du couvert végétal ; Maintien voire amélioration de la biodiversité au sein des zones préservées aux abords de la centrale et observation du Busard Saint-Martin en chasse à proximité.

8.3.5 Mesures d'accompagnement

An 01 : Suivi écologique de la centrale et des milieux préservés environnants

Bénéfices attendus → Caractériser la dynamique des espèces et habitats naturels au sein de la centrale et à proximité suite à son installation.

Un suivi écologique de la centrale et de ses incidences sur le milieu naturel sera réalisé en phase d'exploitation. A cet effet, un partenariat avec une association locale de protection des milieux naturels ou à défaut avec un ingénieur-écologue sera mis en œuvre.

Le suivi devra être complet et inclure la flore et les habitats naturels qui se redévelopperont sous et entre les tables photovoltaïques ainsi que les différents cortèges faunistiques qu'ils accueilleront, comme le recommande la DREAL Occitanie. Une attention toute particulière sera toutefois portée aux amphibiens, qui constituent un enjeu principal au vu de la présence de mares temporaires permettant la reproduction de nombreuses espèces dont certaines patrimoniales.

Outre les amphibiens, l'entomofaune, le reste de la petite faune terrestre et la flore, le suivi sera également ciblé sur l'avifaune, en particulier sur les principales espèces patrimoniales du site : Alouette lulu, Fauvette mélanocéphale, Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Engoulevent d'Europe et Busard Saint-Martin entre autres.

Un suivi de l'extension des populations de plantes invasives sera également ciblé par cette mesure concernant les espèces Buddléia de David (ou Arbre à papillons) *Buddleja davidii*, Souchet vigoureux ou sempervirent *Cyperus eragrostis* et Sénéçon du Cap *Senecio inaequidens* (cf. Mesure Rn 05).

Ce suivi permettra aussi d'évaluer l'efficacité des mesures d'accompagnement mises en œuvre (cf. Mesures Cn 01 et 02). Selon les observations effectuées dans ce cadre, il pourra être utile d'ajuster certaines mesures, par exemple en adaptant les méthodes d'entretien de la végétation au sein de la centrale, d'ouvrir de nouveau les milieux ou d'améliorer le bon fonctionnement des mares.

Un plan de gestion visant le maintien dans un bon état de conservation des mares attenantes à la centrale solaire et évitées pour leurs intérêts écologique et fonctionnel sera mis en œuvre en partenariat avec un organisme local ou à défaut avec un ingénieur écologue. Celui-ci permettra de définir la localisation des interventions, leur planification, de préciser les périodes et le matériel nécessaires aux interventions éventuelles, les zones protégées pour certaines espèces, le suivi de la reprise de végétation, la surveillance et la gestion des espèces invasives.



Selon l'avis de l'Ingénieur-Ecologue et afin de **surveiller le bon fonctionnement des mares**, que ce soit la nouvelle à créer ou bien les mares temporaires préservées à l'ouest de la zone nord de la centrale solaire du Caussanel, quelques actions de génie écologique pourront être à prévoir comme l'éclaircissement de la végétation, le curage des mares ou le reprofilage des berges.

Les **actions d'éclaircissement** consistent en la coupe d'arbres en bordure de mare de manière à favoriser le développement larvaire des amphibiens et de la végétation aquatique et amphibie. Elles pourront être mises en œuvre si besoin.

En effet, la présence de trop nombreux arbres autour d'une mare peut avoir des conséquences négatives :

- par manque de lumière, la végétation aquatique disparaît progressivement et entraîne une diminution de production d'oxygène, ce qui compromet la qualité biologique de la mare ;
- l'accumulation des feuilles mortes dans la mare accélère son comblement : leur décomposition enrichit l'eau en matière organique et capte une partie de l'oxygène, donc asphyxie la mare ;
- les arbres autour de la mare pompent beaucoup d'eau par leurs racines et contribuent à l'assèchement de la mare ;
- le développement des racines des arbres risque de percer la couche d'argile qui imperméabilise la mare (si celle-ci n'est pas suffisamment épaisse) et peut provoquer une perte d'eau par infiltration.

Il faudra néanmoins veiller à ne pas couper tous les arbres et arbustes car ils ont aussi un rôle positif autour d'une mare en augmentant la diversité des milieux de vie et donc les potentialités d'accueil et en fixant, via leurs racines, les berges sensibles à l'effondrement.

Le **curage des mares** permet de retrouver leurs dimensions initiales (longueur et la largeur) en tenant compte des variations de végétation et de consistance de sol dues à la frontière vase/terre. Cette action de génie écologique se déroule à l'aide d'une pelle mécanique équipée d'un godet plat. La vase devra néanmoins être exportée le plus loin possible de la mare (plutôt en aval) afin qu'elle ne soit pas ramenée par les eaux de ruissellement.

A l'avenir, un **reprofilage des mares** pourra également être envisagé. Cette action consiste en l'adoucissement de la pente des berges et à l'augmentation de la profondeur afin d'éviter la disparition par envasement et faciliter l'installation d'une ceinture de végétation. Une colonisation par les poissons devra également être suivie et évitée, ceux-ci s'avérant des prédateurs des larves d'amphibiens.

L'éclaircissement et le curage des mares devront avoir lieu en automne, à une fréquence de 5 à 10 ans du fait de la caractéristique forestière des mares.

Les suivis se dérouleront à hauteur de 4 à 5 passages d'experts par an. De plus, les processus de revégétalisation et de recolonisation du milieu étant critiques surtout pendant les premières années suivant les travaux, il est proposé que le suivi écologique soit plus fréquent pendant cette première période. Rappelons que l'exploitation de la centrale photovoltaïque du Caussanel est envisagée sur une trentaine d'années. Le tableau suivant indique les années durant lesquelles le suivi sera réalisé.

Années après installation (chantier année n)	n+1	n+2	...	n+5	...	n+10	...	n+20
Suivi et rapport annuel	X	X		X		X		X

Notons qu'il n'est pas proposé de suivi à n+30 étant donné que la mesure Rn 10 prévoit déjà la réalisation d'un nouvel état initial du site préalablement au chantier de démantèlement.

Acteurs de la mesure	Porteur du projet dans la gestion de la centrale photovoltaïque. Ingénieur-écologue intervenant pour un bureau d'études ou une association locale.
Coût indicatif	Environ 20 000 € : 5 années de suivi effectif avec 4 à 5 passages par an et rapport de synthèse (sur la base d'un tarif de 4 500 € par année de suivi complet).
Indicateurs d'efficacité	Réalisation d'un plan de gestion adapté aux enjeux identifiés (recolonisation de la flore et de la faune au sein de la centrale, bon état des habitats préservés à proximité de la centrale dont les mares - cf. mesure Cn 01, ouverture des milieux - cf. mesure Cn 02 présence, présence d'espèces patrimoniales d'amphibiens et d'insectes, limitation de l'extension des plantes invasives observées). Production d'un rapport annuel des impacts et résultats observés. Ajustement des mesures en phase d'exploitation selon les enjeux et les problématiques identifiés lors du suivi post-implantation.

Incidences résiduelles sur le milieu naturel

Ainsi, les mesures de réduction et d'accompagnement mises en œuvre permettront de réduire significativement les incidences du projet sur le milieu naturel. Les incidences restantes sont globalement considérées très faibles et négligeables pour l'ensemble des thématiques. Dès lors, il n'apparaît pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires dans le cadre du projet.

Partant de ce constat, le projet de centrale photovoltaïque du Caussanel ne fera pas l'objet d'une demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées et d'habitats d'espèces protégées.

8.3.6 Synthèse et coûts des mesures liées au milieu naturel

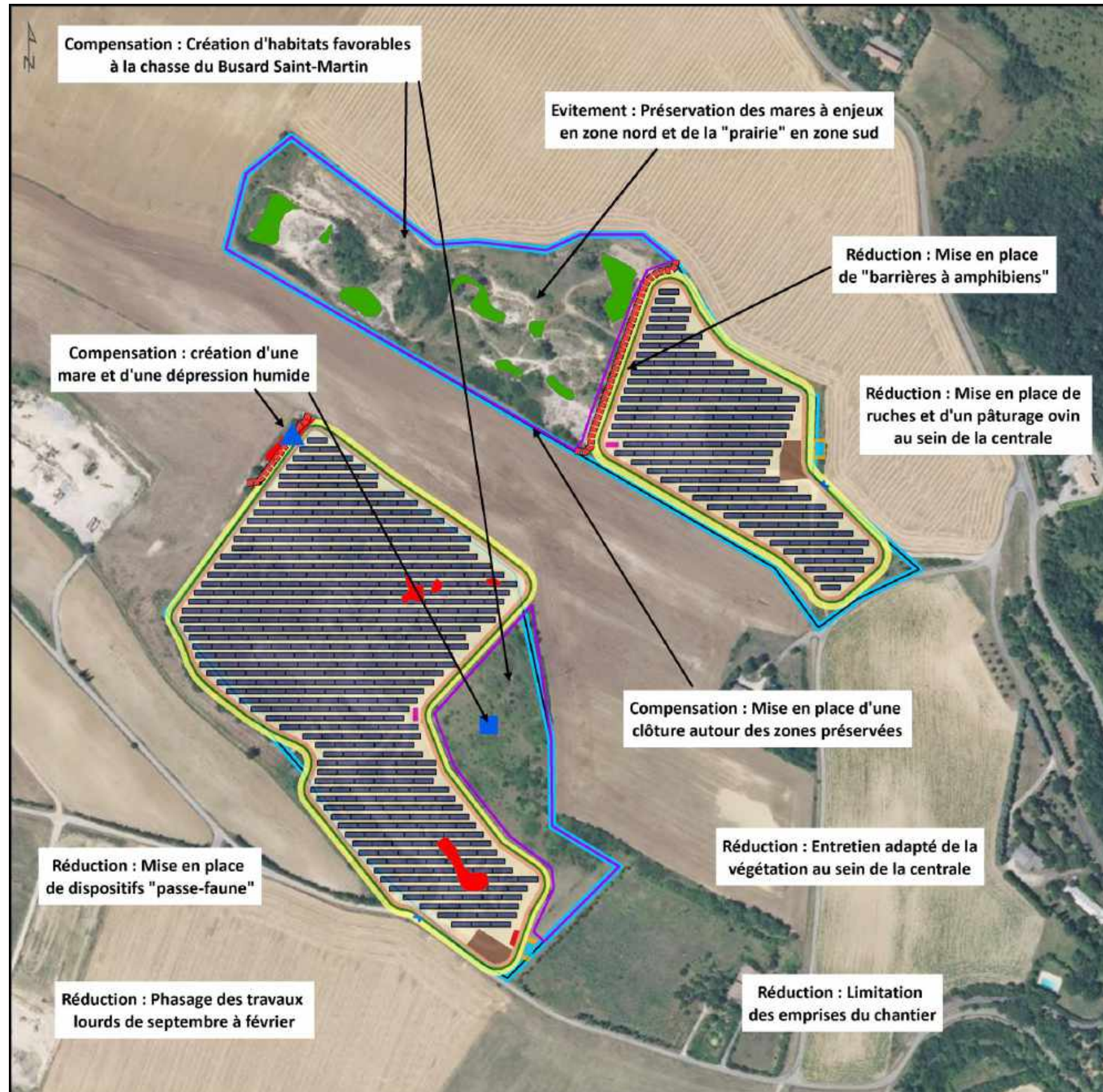
Différentes mesures en faveur du milieu naturel seront directement intégrées au projet via une adaptation de son organisation et n'engendreront pas de surcoût spécifique dans son budget global. Néanmoins, certaines auront un coût propre. Le tableau suivant fait la synthèse de ces coûts par type de mesures.

Précisons que ces coûts sont donnés à titre indicatif ; ils peuvent en effet varier sensiblement en fonction de choix techniques et de l'opérateur auquel est confiée la mise en œuvre de la mesure.

Tableau 78 : Synthèse des coûts des mesures en faveur du milieu naturel (Abies)

Type de mesure	Intitulé	Coût indicatif (HT)
Mesures de réduction	Rn 02 : Réalisation d'un suivi de chantier	6 000 €
	Rn 03 : Limitation de l'emprise globale du chantier	200 €
	Rn 06 : Mise en place d'une « barrière à amphibiens »	1 000 €
	Rn 10 : Mesures relatives au chantier de démantèlement	3 000 €
Mesures de compensation	Cn 01 : Création d'une mare en zone sud	1 000 €
	Cn 02 : Ouverture de milieux et création d'habitats favorables à la chasse du Busard Saint-Martin	5 000 €
Mesure d'accompagnement	An 01 : Suivi écologique de la centrale	20 000 €
Total		36 200 €

La carte en page suivante synthétise l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement relatives au milieu naturel à mettre en œuvre dans le cadre du projet solaire du Caussanel.



Projet de centrale solaire du Caussanel

11
Aude

Synthèse des mesures liées au milieu naturel

Mesures mises en place

- Mare préservée
- Mare comblée
- Mare à créer
- Barrière à amphibiens
- Clôture autour des zones préservées
- Dépression humide à creuser

Implantation définitive

- Panneaux photovoltaïques
- Piste intérieure
- Piste extérieure
- Clôture
- Portail
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Aire de stationnement (Base vie)
- Citerne incendie
- Aires de manoeuvre
- Aire d'Etude Immédiate



Fond : Scan25 et ORTHO® - ©IGN Paris.
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, Octobre 2019

0 50 100 Mètres

Carte 77 : Synthèse des mesures mises en place sur le projet du Caussanel en rapport avec le milieu naturel (Abies)

8.4 Préservation du milieu humain

Nous avons décrit au chapitre 6 les différentes incidences attendues du projet sur le milieu humain, notamment concernant les éventuels dangers d'une centrale photovoltaïque au sol, les possibles nuisances sonores, la compatibilité avec les autres activités économiques et les retombées locales du projet. Ci-après, nous proposerons plusieurs mesures destinées à atténuer ou supprimer les effets négatifs.

8.4.1 Mesures d'évitement

Eh 01 : Choix du site du projet

La principale mesure de préservation du milieu humain concerne le choix-même du site du projet. Ce dernier dispose en effet de deux accès existants et se trouve à l'écart de toute habitation (85 m pour la zone nord ou Causse nord et 160 m pour la zone sud ou Caussanel). Ces deux éléments contribuent à limiter considérablement les risques de gêne pour les riverains, qu'il s'agisse de nuisances sonores, d'émissions de poussières ou de circulation routière. De plus, la zone d'implantation choisie, concernant d'anciennes carrières dégradées à l'abandon, évite ainsi strictement toute parcelle agricole et ne prévoit donc aucun impact potentiel sur les activités agricoles et sylvicoles du secteur.

8.4.2 Mesures de réduction

8.4.2.1 Mesures en phase chantier

Rh 01 : Prévention du risque incendie

Dès le commencement du chantier, l'ensemble des ouvrages destinés à la lutte incendie seront en place, en particulier les deux citernes incendie de 60 m³ répartie sur chacune des zones d'implantation et les différentes composantes de l'accessibilité au site (portails et pistes). Les prescriptions émises par le SDIS de l'Aude seront intégralement respectées.

Rh 02 : Limitation de la gêne acoustique

Les engins de chantier répondront aux normes antibruit en vigueur et les travaux seront effectués pendant les jours ouvrables et dans les horaires usuels de travail (jamais de nuit).

Rh 03 : Limitation des nuisances sur l'air et la santé

En cas de risque de dispersion importante de poussières, un arrosage des pistes et des emprises terrassées pourra être mis en œuvre. Cette opération aura vocation à limiter l'envol des poussières.

Rh 04 : Circulation routière

Des panneaux de signalisation appropriés seront disposés aux alentours de la zone du projet et le réseau sera remis en état et lavé si nécessaire à l'issue du chantier.

Rh 05 : Mise en place de règles relative à un « chantier propre »

Pendant la phase de travaux, le respect des riverains et de l'environnement suppose la mise en pratique de règles regroupées sous le terme de « chantier propre ». A ce titre, les différents déchets et sous-produits générés par le chantier seront collectés dans

Règles d'un « chantier propre »

- * Véhicules, engins divers, bennes... présentant un bon aspect et dont l'entretien et la peinture sont régulièrement effectués.
- * Propreté générale des lieux.

des bennes, en vue d'un traitement approprié ou d'une mise en décharge.

Pendant le chantier, il sera envisagé la mise en place de **panneaux d'information** à proximité du chantier, dans les lieux passants, afin de préciser la teneur du projet, le nom des partenaires et la durée du chantier.

* *Formation et sensibilisation du personnel et notamment des chefs de chantier.*

* *Organisation de la récupération des déchets de chantier.*

* *Respect des riverains (horaires, bruits)*

8.4.2.2 Mesure en phase d'exploitation

Rh 06 : Interdiction d'utilisation de produits chimiques (phytosanitaires)

L'emploi de produits phytosanitaires mais aussi de tout produit chimique sera totalement proscrit, notamment en raison d'effets potentiellement délétères pour la santé humaine, la faune et la flore.

8.4.3 Mesures d'accompagnement

Ah 01 : Mise en place de ruches et d'un élevage ovin extensif sur la centrale

Le maître d'ouvrage a souhaité mettre en œuvre une valorisation agro-environnementale au sein de la centrale photovoltaïque du Caussanel. Une mesure agro-environnementale constitue un dispositif administratif et technique instauré pour favoriser la mise en place ou le maintien de pratiques agricoles bénéfiques au maintien des richesses naturelles et de la biodiversité.

Au sein de l'emprise clôturée du projet, une activité agropastorale sera mise en place via la gestion du couvert végétal par un possible pâturage ovin sous les panneaux. La centrale photovoltaïque pourra ainsi accueillir un élevage extensif afin d'entretenir les terrains tout en mettant en place une activité agricole.

Un **pâturage ovin** sera mis en place au sein de la centrale dans l'année suivant les travaux à condition qu'une couverture végétale au sol suffisante soit en place. Le point bas des panneaux étant à une hauteur de 80 cm au-dessus du sol, les moutons pourront déambuler librement entre et sous les panneaux de la centrale. Les réseaux électriques devront être protégés et/ou enfouis.

Cette activité permettrait d'affranchir un éleveur des charges de fermage puisque le terrain serait mis à disposition à titre gratuit. **Cette mesure est conditionnée au fait de trouver un éleveur local intéressé par la démarche** ; un contrat d'entretien pourra alors être signé entre les deux parties.

La mise en place de ruches au sein de la partie nord-ouest des habitats préservés pourra également bénéficier à un apiculteur dans le cadre d'une valorisation de ces espaces (ce partenariat devra également faire l'objet d'une convention sous réserve de trouver un apiculteur local intéressé par la démarche).

8.4.4 Conclusion

Incidences résiduelles sur le milieu humain

Au vu des mesures qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet de parc photovoltaïque du Caussanel, le niveau d'incidence résiduelle sur le milieu humain est jugé faible.

N.B. : de même que pour le milieu physique, l'ensemble des mesures de préservation du milieu humain étant intégrées à la conception du projet, elles n'engendrent pas de surcoût quantifiable par rapport aux travaux prévus pour le projet.

8.5 Préservation du paysage et du patrimoine

8.5.1 Mesures en phase chantier

La principale mesure en phase chantier sera d'assurer la protection des arbres, arbustes et prairies à conserver en périphérie de la centrale photovoltaïque. Elle s'applique principalement sur les secteurs assurant une protection visuelle et un maintien de la structure paysagère des parcelles alentour. Ces zones, qui sont répertoriées en vert clair et vert d'eau sur le plan ci-contre, comprennent la végétation qui longe la voie communale n°4, les espaces maintenus en prairies à l'est, les espaces naturels à l'ouest et les boisements aux abords des habitations les plus proches.

La zone la plus sensible et à préserver reste la végétation le long de la voie communale n°4 et les prairies. Les arbres situés aux abords des habitations isolées permettent de limiter les potentielles vues ouvertes sur la centrale solaire. Ces strates arborées et arbustives permettent de réduire légèrement l'incidence paysagère du projet dès la phase chantier.

Des mesures de protection (Epp 01) dès le début du chantier devront être prises pour éviter toute dégradation sur les sujets à conserver tant sur leurs parties aériennes (branches, troncs...) que sur leurs systèmes racinaires. Des périmètres de protection autour d'eux devront être définis afin que les tranchées et les circulations d'engins par exemple soient suffisamment éloignées pour ne causer aucun dégât. Les sujets les plus à risques du fait de leur proximité avec les travaux du chantier et ceux où l'enjeu est le plus important devront être matérialisés de manière plus protectrice. Le maître d'œuvre du chantier devra s'assurer du bon respect de ces mesures de conservation et de protection.

La mesure d'évitement consistera à cacher les réseaux électriques à l'intérieur des gaines puis à les enfouir au niveau des tranchées à l'intérieur et à l'extérieur de la centrale photovoltaïque. Ces derniers passeront le long des alignements de panneaux pour rejoindre les tranchées puis en bordure de routes pour les raccordements externes.



Projet de centrale solaire du Caussanel

11
Aude

Mesures paysagères en phase chantier

Implantation du projet

- Panneaux photovoltaïques
- Piste intérieure
- Piste extérieure
- Clôture
- Portail
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Aire de stationnement (Base vie)
- Citerne incendie
- Aires de manoeuvre
- Haie paysagère

Mesures paysagères en phase chantier

- Préservation des haies bocagères existantes, qui bordent la voie communale n°4
- Préservation et protection des espaces maintenus en prairie et des abords des habitations les plus proches



Food : Scan25 et ORTHO® - IGN Paris.
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, Avril 2019

0 50 100 Mètres

Carte 78 : Principes des mesures paysagères préventives à mettre en place autour du projet

8.5.2 Mesures en phase d'exploitation

Les mesures paysagères en phase d'exploitation visent :

- à créer un rôle d'écran visuel le long de la lisière nord-est du projet par la plantation d'une double haie champêtre ;
- à préserver les structures végétales aux abords de la centrale photovoltaïque, soit les haies qui longent la voie communale n°4, les prairies et espaces naturels et les arbres ponctuels ;
- à soigner les deux entrées sur la centrale photovoltaïque depuis la voie communale n° 4 et depuis le chemin d'exploitation rural.

Elles s'inscrivent dans la continuité de la trame paysagère présente. Le choix des végétaux respectera la palette végétale locale.

Les mesures proposées sont :

- la plantation d'une double haie sur la lisière nord du site de projet photovoltaïque (Cpp 01) : à terme, des arbustes d'environ 3-4 m de haut (taille adulte) permettront de masquer entièrement la centrale. Cette mesure permet de maintenir une ambiance rurale le long de la route fréquentée D 113, au niveau de l'entrée nord du bourg de St-Paulet, limitant l'incidence visuelle ;
- l'aménagement de l'entrée sud sur la centrale photovoltaïque (Rpp 01) : un tronçon de 150 m s'ouvre sur l'intégralité de la centrale photovoltaïque. Un traitement qualitatif des éléments constituant le parc comme le poste de livraison et la citerne incendie permet de soigner les abords du parc.

Les plantations pourront être composées de plants déjà formés en godet 40/60, comme l'Aubépine (*Crataegus monogyna* et *Crataegus laevigata*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*), le Fusain (*Eonymus europeus*), le Prunellier (*Prunus spinosa*), l'Alisier (*Sorbus torminalis*), le Cormier (*Sorbus Domestica*) et Néflier (*Mespilus germanica*). Une protection anti-gibier sera nécessaire pour les jeunes plants. Le choix de ces essences suit le cahier de recommandations (essences des trames bocagères du Lauragais) de la *Charte architecturale et paysagère du Pays Lauragais* (Association du Pays Lauragais, Février 2004).

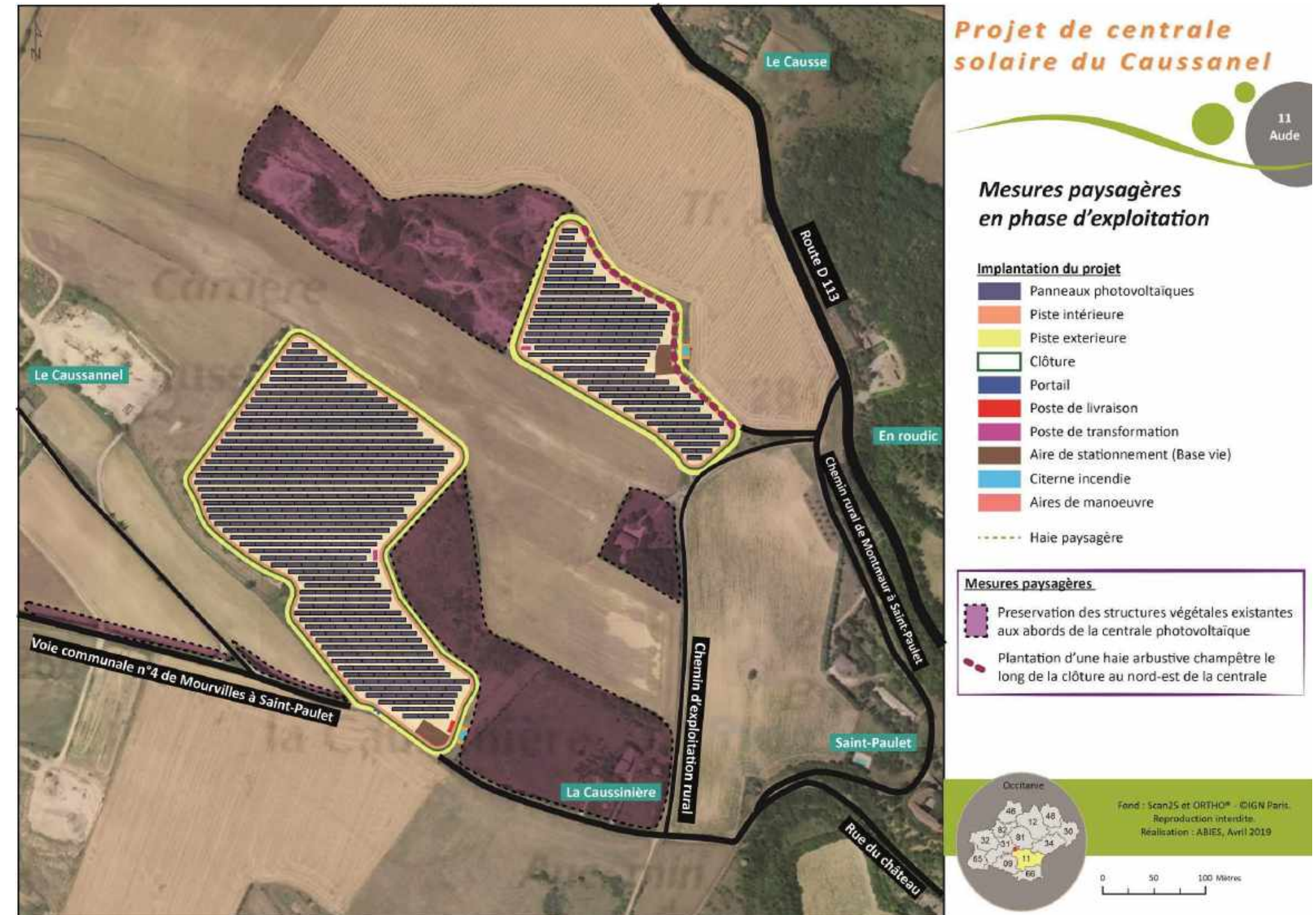
Les plantations recevront au sol un paillage en toile de coco biodégradable de couleur sable afin de minimiser l'entretien et maintenir l'humidité. De plus, lors des trois premières années après la plantation, un système de tuteurage en bois devra être mis en place pour chaque arbuste.

Concernant les infrastructures annexes, la couleur vert foncé du poste de livraison, la clôture et du portail donnent une cohérence à l'ensemble de la centrale photovoltaïque. Les accès, les pistes et les surfaces techniques présenteront un traitement volontairement minimal et homogène, sans

revêtement en enrobé ni bordure. Ils seront constitués de grave concassée d'origine locale, choisie préférentiellement dans les teintes de beige sable. Concernant l'entretien du parc photovoltaïque, aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé.

Les mesures paysagères proposées contribuent à réduire l'incidence visuelle mais ne masquent pas intégralement le projet photovoltaïque. En effet, depuis la voie communale n°4, une portion d'environ 150 m possèdera une vue directe sur la partie sud la centrale solaire du Caussanel. La haie qui longe cette route permet de filtrer légèrement cette visibilité. De même, le chemin d'exploitation rural entre les deux sites entretient également des relations visuelles. La partie nord est majoritairement visible. Cependant, la faible fréquentation de ces voies de circulation permet de réduire cette incidence.

La carte ci-dessous synthétise l'ensemble des mesures paysagères. Elle est illustrée, à la page suivante, d'une simulation visuelle.



Carte 79 : Principes des mesures paysagères du parc photovoltaïque du Caussanel (en exploitation)

- Simulation visuelle depuis la route D 113 au nord-est du parc photovoltaïque du Caussanel

ETAT ACTUEL



ETAT FUTUR SANS AMENAGEMENT PAYSAGER



ETAT FUTUR AVEC AMENAGEMENT PAYSAGER



8.5.3 Coût des mesures paysagères

Le tableau ci-dessous détaille le coût des mesures présentées précédemment. Certaines d'entre elles ne sont pas chiffrées directement car elles entrent dans les coûts de la phase chantier et de la phase exploitation ou sont déjà intégrées dans le montant d'autres mesures.

Tableau 79 : Coût des mesures paysagères pour le projet photovoltaïque du Caussanel

Type de mesures	Code	Mesures à mettre en place	Coût en € HT
Mesures d'évitement (de prévention)	Epp 01	Protection des arbres et arbustes à conserver en périphérie du parc photovoltaïque	Mesures intégrées au projet
Mesure de réduction	Rpp 01	Traitement en peinture de couleur vert brun du poste de livraison, de la clôture et du portail (RAL 6008) <i>Fourniture et pose</i>	Mesure intégrée au projet
Mesure de compensation (d'aménagement)	Cpp 01	Création d'une double haie champêtre le long de lisière nord (plantation et entretien)	9 360 €
		- Plantation d'arbustes sur 260 ml	7 800 €
		<i>Main d'œuvre : fosses de plantation, préparation du sol, amendement, fertilisation, plantation, paillage, protection anti-gibier</i> <i>Arbustes formés en motte ou godets 40/60</i>	
		- Entretien des plantations (y compris arrosage) <i>Travaux de parachèvement (1ère année)</i> <i>Travaux de confortement (2ème année)</i>	780 € 780 €
Montant total des mesures paysagères spécifiques			
Montant total en € H.T.			9 360 €
TVA (20 %)			1 872 €
Montant total en € T.T.C.			11 232 €

8.5.4 Conclusion

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des incidences brutes du projet photovoltaïque du Caussanel et les impacts résiduels après la mise en place des mesures paysagères.

Tableau 80 : Synthèse des incidences brutes et résiduelles du projet sur le paysage et le patrimoine

Lieu	Type de visibilité	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
PATRIMOINE				
Église des clarisses, Les Cassès	Covisibilité lointaine et partielle (relief)	FAIBLE	Mise en place d'une double haie sur la lisière nord	TRÈS FAIBLE
Moulin à vent des Caunes, Les Cassès	Visibilité lointaine et partielle (relief)	FAIBLE		FAIBLE
Château, Montmaur	Visibilité lointaine, très ponctuelle et partielle (relief et végétation)	FAIBLE		FAIBLE
Église paroissiale, Montmaur		FAIBLE		FAIBLE
La rigole de la Plaine, Unesco	Aucune visibilité ou covisibilité / Visibilité depuis la zone tampon	TRÈS FAIBLE		TRÈS FAIBLE
PAYSAGE				
Saint-Paulet	Visibilité partielle uniquement depuis la lisière nord-ouest	MODÉRÉE		MODÉRÉE
Montmaur	Visibilité partielle et lointaine uniquement depuis la lisière nord-est	FAIBLE		FAIBLE
Les Cassès	Visibilité partielle et lointaine uniquement depuis la lisière nord	FAIBLE	Mise en place d'une double haie sur la lisière nord	TRÈS FAIBLE
Habitations proches	Visibilité partielle mais directe	MODÉRÉE	Maintien des structures végétales aux abords des habitations	MODÉRÉE
D 113	Visibilité partielle mais directe	FORTE	Mise en place d'une double haie sur la lisière nord	FAIBLE
Autres routes (D 1117, D 72d, D 291...)	Visibilité lointaine et partielle et très ponctuelle	FAIBLE		FAIBLE
Desserte locale du projet	Visibilité partielle mais directe	MODÉRÉE	Mise en place d'une double haie au nord	FAIBLE À MODÉRÉE
Fort - Mémorial Cathare	Aucune visibilité ou covisibilité	NÉGLIGEABLE	Mise en place d'une double haie sur la lisière nord	NULLE
Paysage rural	Contraste fort avec le paysage rural	FORTE	Requalification de la zone / Continuité avec le parc photovoltaïque en construction / Évitement de décharge sauvage	MODÉRÉE À FORTE

8.6 Mesures au regard des incidences négatives notables du projet en cas d'accident ou de catastrophes majeurs

Conformément au 6° du II de l'article R.122-5 du code de l'environnement, la 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 doit comprendre « 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 ».

Ces incidences potentielles sont variées : pollution du sol, de l'air, dégradation de milieux, obstruction d'axe de circulation, dégâts d'infrastructures, etc. (cf. partie « Incidences ») et peuvent être la conséquence de plusieurs scénarios possibles : incendie des postes électriques ou des panneaux, destruction ou chute de panneaux et autres éléments, dispersion de composants chimiques avec risque de pollution.

L'intensité de certaines incidences peut être réduite dès lors que l'évènement initiateur (ou scénario) est rapidement identifié et que les services d'urgences sont en mesure d'intervenir dans un bref délai. Par exemple, la survenue d'un incendie susceptible de s'étendre aux milieux alentour verra son impact réduit si son identification et sa prise en charge sont rapides.

Pour ce faire, il est indispensable :

- d'identifier rapidement l'incident ;
- de transmettre l'information aux équipes de secours et aux équipes techniques en charge de l'exploitation et de la maintenance du parc photovoltaïque ;
- d'assurer un accès rapide à la zone accidentée ;
- de former les équipes assurant la gestion et la maintenance du parc en cas d'urgence ;
- d'avoir à disposition des équipements permettant de contenir, dans la mesure du possible, certains évènements initiateurs (incendie et pollution accidentelle).

Les mesures visant à répondre à ces objectifs sont présentées ci-après.

Rappel : comme vu dans la partie « Projet » de la présente étude d'impact, le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI), chargé de rassembler, d'analyser et de diffuser les informations et retours d'expériences en matière d'accidents industriels et technologiques, a réalisé une synthèse de l'accidentologie concernant des installations photovoltaïques (y compris en toitures). Celle-ci révèle une faible occurrence (53 évènements survenus en France répertoriés au 09/02/2016) et une faible implication des installations photovoltaïques elles-mêmes. En effet, dans 77 % des cas (soit 41), les panneaux n'étaient pas à l'origine du phénomène dangereux mais seulement présents.

8.6.1 Lutte contre le risque incendie

8.6.1.1 Dispositions préventives intégrées aux installations

N.B. : les informations présentées ci-après sont notamment issues du site photovoltaïque.info.

Comme nous l'avons vu dans le chapitre « Incidences », les installations photovoltaïques se caractérisent entre autres par la présence de deux types de circuits électriques dont la distinction est importante vis-à-vis du risque incendie :

- Un circuit électrique à courant alternatif des onduleurs au poste de livraison ;
- Un circuit électrique à courant continu des modules photovoltaïques aux onduleurs.

Le circuit électrique à courant alternatif d'un parc photovoltaïque ne présente pas de spécificité qui le distingue des circuits électriques des consommateurs concernant le risque incendie. Ainsi, ses composantes disposent de différents organes de coupures, de protection et de sectionnement répondant aux normes également en vigueur chez les consommateurs, en particulier les normes NF C15-100, NF 14-100, NF C13-100 et NF C13-200. En cas de coupure de l'alimentation électrique, la tension du circuit à courant alternatif disparaît grâce à un dispositif de découplage automatique intégré à tous les onduleurs disponibles sur le marché (norme DIN VDE 0126-1-1).

En revanche, le courant continu produit par les modules présente la particularité d'avoir une tension qui ne peut être supprimée en journée en présence de lumière ainsi qu'un risque de formation d'arc électrique, en cas de mauvais contact, susceptible de se maintenir dans le temps et d'être à l'origine d'un début d'incendie s'il n'est pas rapidement coupé. C'est pourquoi ont été développés des produits et normes spécifiques destinés à supprimer les risques de choc électrique et d'incendie. Il s'agit en particulier de connecteurs DC⁵⁰ (norme NF EN 50521) permettant de réaliser la pose des modules en journée et de fusibles DC (norme NF EN 60269-1) utilisés pour protéger les séries de modules ; ils permettent de couper correctement un courant continu et fonctionnent à un courant proche de leur courant de fusion.

Enfin, précisons que toutes les installations photovoltaïques doivent disposer d'une attestation de conformité pour permettre la mise en service de leur point de livraison, conformément à l'arrêté du 6 juillet 2010⁵¹. Cette attestation utilise comme référentiel le guide UTE C15-712-1⁵² qui précise entre autres les mesures à mettre en place pour limiter les risques de choc électrique et d'incendie, en particulier :

- L'isolation renforcée du circuit à courant continu (Classe 2) ;
- L'utilisation de couples de connecteur DC mâle femelle de mêmes types et de mêmes marques ;
- La prise en compte d'une température élevée lors du dimensionnement des câbles et le calcul de la tenue en courant ;
- La mise à la terre des structures métalliques des modules et tables photovoltaïques ;
- La mise en place de dispositifs anti-foudre sur le circuit à courant continu et le circuit à courant alternatif ;
- La mise en place d'une coupure d'urgence DC au plus près des onduleurs ;
- La mise en place d'une protection différentielle pour les locaux à usage d'habitation ;
- Une signalisation adaptée placée au niveau des organes de coupure.

8.6.1.2 Intervention des services de secours

Les normes et dispositions préventives explicitées précédemment permettent de limiter considérablement les risques de départ d'incendie sur les installations photovoltaïques. Ainsi, on répertorie à ce jour peu de cas d'incendies directement imputables aux installations photovoltaïques (cf. Synthèse d'accidentologie du BARPI dans le chapitre 3 « Projet » de la présente étude d'impact). Un risque accidentel existe néanmoins et l'installation photovoltaïque peut également être concernée par un incendie dont elle n'est pas à l'origine. Dès lors, des dispositions supplémentaires s'imposent afin de permettre l'intervention des services de secours et le contrôle du phénomène.

Le guide UTE C15-712-1 mentionné au paragraphe précédent précise que si une coupure est exigée pour permettre l'intervention des services de secours, celle-ci doit pouvoir couper :

- L'alimentation de la consommation de l'aménagement ;
- Le circuit électrique à courant alternatif des onduleurs au plus près du point de livraison ;
- Le circuit électrique à courant continu au plus près des modules photovoltaïques ;
- Les organes de commande de coupure doivent être regroupés, leur nombre doit être limité à deux et le séquençage de leur manœuvre indifférent.

De plus, les Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS) sont associés aux projets de parcs photovoltaïques afin d'optimiser leur intervention si besoin via une accessibilité adaptée aux installations et la mise en place d'aménagements spécifiques.

⁵⁰ DC = *Direct Current* (courant continu en français).

⁵¹ Arrêté du 6 juillet 2010 précisant les modalités du contrôle des performances des installations de production raccordées aux réseaux publics d'électricité en moyenne tension (HTA) et en haute tension (HTB)

⁵² Guide de l'Union Technique de l'Electricité concernant les installations électriques à basse tension, version du 1^{er} juillet 2013.

Dans le cadre de la présente étude d'impact relative au parc photovoltaïque du Caussanel, le SDIS de l'Aude a été consulté et a formulé diverses prescriptions dans son courrier daté du 22 mars 2018 (cf. Annexe 1). La prise en compte de ces prescriptions a permis à la société Valeco de proposer une implantation de la centrale photovoltaïque et de ses aménagements connexes conforme aux risques incendie encourus.

On citera en particulier les dispositions suivantes établies par le SDIS 11 :

- Création d'une piste périphérique à la centrale, hors emprise clôturée (piste externe), d'une largeur de 6 m, ou à minima de 4 m, afin d'accéder à l'interface entre la centrale et l'environnement ou les tiers ;
- Installation d'une clôture interdisant l'accès de la centrale au public et d'un portail d'entrée fermé en temps normal et accessible pour les moyens de secours (largeur minimale de 4 m) ;
- Mise en place d'une citerne incendie de capacité totale égale à 120 m³ située à l'extérieur de l'enceinte et à proximité de l'entrée du parc sur une œuvre de manœuvre de 120 m² au moins. Dans le cas présent, deux citernes de capacité égale à 60 m² seront mises en place à l'entrée de chaque zone du projet ;
- Entretien d'une zone débroussaillée de 50 m autour des installations de la centrale photovoltaïque et de 10 m de part et d'autre de la voie privée qui les dessert ;
- Les haies végétales à vocation paysagère devront être constituées d'essence à faible combustibilité (cyprès et résineux proscrits), un entretien végétal permanent du site devra être assuré ;
- Enfouissement des câbles d'alimentation et installation d'extincteurs appropriés dans les locaux électriques.

Dans le cas où un incendie surviendrait au niveau de la centrale photovoltaïque et serait à l'origine d'émissions de fumées gênant la circulation sur les voies alentour, des mesures d'urgence seraient prises. Ainsi, dès leur arrivée sur site, les services de sécurité et d'incendie installeraient des barrages au droit des axes concernés afin d'éviter tout risque d'accident. Notons que dans le cas d'un incendie, plusieurs axes de communication peuvent être coupés en raison du caractère volatil des fumées.

Une fois l'incendie maîtrisé et les fumées dissipées, la circulation serait rouverte en s'assurant que les infrastructures n'aient pas subi de dégâts.

En cas de dégradations constatées sur les infrastructures ou milieux alentour imputables à la centrale photovoltaïque, le gestionnaire de la centrale photovoltaïque prendrait en charge la remise en état des équipements concernés en concertation avec les propriétaires ou services gestionnaire concernés. Le périmètre des travaux serait alors balisé et sécurisé. Si une coupure totale d'axe de circulation était requise au cours des travaux, un itinéraire de déviation sera mis en place avec l'accord de ces mêmes services gestionnaires.

8.6.2 Résistance des installations

La résistance des installations de la centrale photovoltaïque face à tous les risques de détériorations sera assurée à différentes échelles, depuis le type de cellules photovoltaïques jusqu'aux structures porteuses des tables.

Les cellules photovoltaïques seront agencées en modules offrant une garantie de résistance face à de nombreux types de contraintes : feu, températures extrêmes, érosion, impacts, etc.

Par ailleurs, les structures supportant les modules présenteront une forte résistance à la corrosion. Elles seront également de nature à résister à d'importantes contraintes de vent.

Ces dispositions limiteront significativement la probabilité d'occurrence d'une projection d'éléments de la centrale hors du site en cas d'événements exceptionnels tels qu'une tempête. Ainsi, les risques de dégradation des infrastructures et bâtis environnants ou d'obstruction des voies de circulation proches seront très faibles.

Ceci étant, en cas de projection d'éléments de la centrale photovoltaïque sur un axe de circulation, la zone concernée par le projectile serait en premier lieu balisée et sécurisée avant qu'il soit procédé au retrait de l'élément.

La procédure d'extraction dépendra du volume de l'élément concerné et de l'accessibilité de la zone (adaptée ou non aux convois de grand gabarit) :

- si l'élément est volumineux et que le passage d'une grue est possible, il sera déplacé par ce biais afin de rétablir aussi rapidement que possible la circulation. Le ou les composants seront ensuite démontés et/ou débités afin de faciliter leur transport ;
- en cas d'impossibilité d'accès pour une grue, le démontage/débitage se fera directement sur la zone de chute ;

- les éléments de faible gabarit seront quant à eux rapidement déplacés.

Rappelons toutefois que l'élément hors sol le plus volumineux de la centrale sera le poste de livraison, dont la projection par le vent apparaît hautement improbable. Les tables photovoltaïques pourraient quant à elles être démontées sur place.

Le temps des travaux d'extraction et/ou de remise en état, la circulation sur l'axe concerné sera maintenue si les conditions de déplacement et de sécurité le permettent (circulation alternée sur une voie par exemple) ; dans le cas contraire, un itinéraire de déviation sera mis en place avec l'accord des services gestionnaires.

Les éventuels dégâts sur les infrastructures alentour inhérents à la projection d'un élément de la centrale seraient à la charge de son gestionnaire et les travaux réalisés seraient menés en concertation avec les propriétaires ou gestionnaires des infrastructures concernées.

Rappelons que le site du projet se trouvant en zone d'aléa sismique très faible, les installations du parc photovoltaïque du Caussanel ne sont pas concernées par les règles de construction parasismique telles que définies dans l'Eurocode 8⁵³.

Enfin, précisons qu'une **étude géotechnique** spécifique sera réalisée préalablement à l'installation de la centrale photovoltaïque afin d'en assurer la compatibilité avec les contraintes physiques en présence. Elle permettra notamment de dimensionner au mieux les ancrages des tables photovoltaïques (type, position et nécessité du coulage de béton).

8.6.3 Prévention des pollutions accidentelles

Comme vu dans la partie « Incidences » de la présente étude d'impact, les risques de pollution dans le cadre d'un parc photovoltaïque concernent principalement la phase chantier et les engins utilisés par les travaux (fuite accidentelle de carburant, d'huile).

En phase d'exploitation, un risque accidentel de pollution restera possible mais il apparaît néanmoins plus faible qu'en phase chantier étant donné la faible fréquentation du site par des véhicules, celle-ci se limitant, sauf cas particulier, aux opérations de maintenance.

Afin de limiter l'incidence de pollutions accidentelles par les véhicules de chantier ou d'entretien, diverses mesures seront mises en œuvre ; celles-ci ont été exposées dans la partie relative à la préservation du milieu physique. Plusieurs d'entre elles permettront également de limiter l'incidence de pollutions survenant suite à un accident ou une catastrophe majeure, notamment :

- **Ep 04** : Des systèmes simples de récupération et de traitement des eaux de lavage et de ruissellement, susceptibles de contenir divers polluants (carburants, huiles) seront aménagés (petits bassins de stockage imperméables) au niveau des bases vie de chantier recouvertes d'une géomembrane imperméable ;
- **Ep 05** : Une sensibilisation/information du personnel intervenant dans le cadre du projet photovoltaïque sera assurée ;
- **Rp 01** : Afin de limiter la portée d'éventuelles pollutions liées aux engins de chantier, des matériaux absorbants et oléophiles et ballots de paille seront prêts à l'emploi. Des kits anti-pollution seront également disponibles dans les engins de chantier.

En ce qui concerne le risque de dispersion dans l'environnement de composés chimiques issus des modules photovoltaïques, celui-ci apparaît faible étant donné les caractéristiques des installations exposées précédemment, qui seront de nature à limiter toute altération physique ou chimique des cellules et modules photovoltaïques. Quand bien même un impact de projectile viendrait à briser la protection extérieure des modules, le risque de dispersion du silicium resterait limité. En effet, rappelons que dans le cas d'un module photovoltaïque, la silice se trouve sous sa forme solide, par conséquent sous une forme stable. Dans le cas où le silicium se trouverait sur le sol, le risque de pollution serait également limité. Le silicium est en effet insoluble dans l'eau et dans les solvants organiques. De plus, la silice cristalline est un produit peu réactif. Elle n'est pas attaquée par les acides, à l'exception de l'acide fluorhydrique avec laquelle elle forme l'acide fluosilicique. Il s'agit d'une substance ne présentant pas de toxicité lorsqu'elle est à l'état solide.

⁵³ La nouvelle réglementation relative à la prévention sismique en France inclut un nouveau zonage sismique de la France ainsi que l'application d'Eurocodes. Les anciennes règles PS92/2004 pour les bâtiments ont ainsi été supprimées et remplacées par l'Eurocode 8 : conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes.

Toutefois, en cas d'infiltration constatée de liquides polluants, une société spécialisée sera mandatée par le gestionnaire du parc photovoltaïque afin de récupérer les matériaux souillés (terre, gravillons) et de les transférer vers une filière de traitement adaptée. Les matériaux collectés seront remplacés par des matériaux aux caractéristiques équivalentes.

De la même manière, en cas d'infiltration avérée de substances polluantes dans la nappe d'eau souterraine, le gestionnaire du parc photovoltaïque prendra immédiatement contact avec les organismes concernés de la police de l'eau afin de définir les mesures de dépollution à mettre en place. Ces mesures seront variables selon l'ampleur de la pollution et le type de polluant infiltré (hydrocarbures, micro-polluants métalliques, etc.).

Les procédés de décontamination utilisent des voies :

- physiques : pompage des eaux, écumage du polluant surnageant (hydrocarbures notamment), filtration, ventilation des eaux avec récupération des vapeurs issues de la volatilisation des polluants ;
- chimiques : réactions d'oxydation ou de réduction des polluants ;
- biologiques (biodégradation) : utilisation et stimulation de microorganismes capables de digérer certains polluants.

Différents processus peuvent également être associés.

8.6.4 Conclusion

Incidences résiduelles en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs

Au vu des éléments présentés précédemment et des mesures qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet de parc photovoltaïque du Caussanel, le niveau d'incidence résiduelle en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs est jugé très faible sur le milieu physique, le milieu humain, le milieu naturel ainsi que sur le paysage et le patrimoine.

9 INCIDENCES CUMULEES

L'étude d'impact présente « Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres : [...] 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. [...]».

Article R.122-5 du code de l'environnement

9.1	METHODOLOGIE ET PROJETS RETENUS	215
9.1.1	Les incidences cumulées.....	215
9.1.2	Typologie des projets retenus	215
9.2	EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES	216
9.2.1	Précisions sur le projet retenu dans le cadre de l'étude des incidences cumulées 216	
9.2.2	Incidences cumulées sur le milieu physique	216
9.2.3	Incidences cumulées sur le milieu naturel	217
9.2.4	Incidences cumulées sur le milieu humain	217
9.2.5	Incidences cumulées sur le paysage.....	218

Analyse des incidences cumulées des différents projets dans un rayon de 5 km

9.1 Méthodologie et projets retenus

9.1.1 Les incidences cumulées

Si un seul projet peut avoir des incidences sur l'environnement relativement limitées et localisées, la multiplication d'aménagements de différente nature, dans un espace et un temps partagés, est susceptible d'avoir des conséquences plus importantes.

Ces conséquences, qualifiées d'incidences cumulées, font l'objet de la présente analyse ; elles sont évaluées au regard des incidences résiduelles du projet photovoltaïque du Caussanel (cf. chapitre 8) et de leurs interactions avec celles des projets identifiés à proximité.

9.1.2 Typologie des projets retenus

Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement, les projets considérés dans l'analyse des incidences cumulées sont ceux ayant fait l'objet de :

- une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et une enquête publique ;
- une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'Autorité Environnementale a été rendu public.

Il s'agit de **projets en cours d'instruction ou bénéficiant d'une autorisation environnementale mais n'ayant pas encore été construits**. Les aménagements dont la réalisation est effective, à savoir les aménagements en cours de construction, déjà construits ou en activité, ne sont pas considérés dans la présente section ; ils sont pour leur part intégrés à l'analyse de l'état actuel de l'environnement (cf. chapitre 4).

L'identification des projets à prendre en compte s'est appuyée sur la consultation de différents services et bases de données en ligne :

- les avis de l'Autorité Environnementale et les demandes d'examen au cas par cas préalables à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale pour un projet disponibles sur le Système d'information du développement durable et de l'environnement en Occitanie⁵⁴ ;
- les Missions Régionales d'Autorité Environnementales d'Occitanie⁵⁵ ;
- le visualiseur « énergies » du portail régional géographique Picto-Occitanie⁵⁶ ;
- les plans et projets d'aménagement susceptibles d'impacter l'environnement disponibles sur le site internet du département de l'Aude⁵⁷ ;
- les déclarations d'intention, enquêtes publiques et avis de l'Autorité Environnementale disponibles sur le site internet du département de la Haute-Garonne⁵⁸.

D'un point de vue territorial, l'apparition d'incidences cumulées dépendra à la fois de :

- la distance séparant les projets : plus l'éloignement est important, moins il y aura d'interactions ;
- l'ampleur des aménagements concernés : les incidences d'un projet d'envergure (par ex. une autoroute) auront un rayonnement supérieur à celui d'un projet d'échelle locale (par ex. une route communale) ; ils seront donc susceptibles d'interagir avec les incidences de projets plus éloignés.

⁵⁴ <http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DRLRMP/autorite-environnementale.aspx>

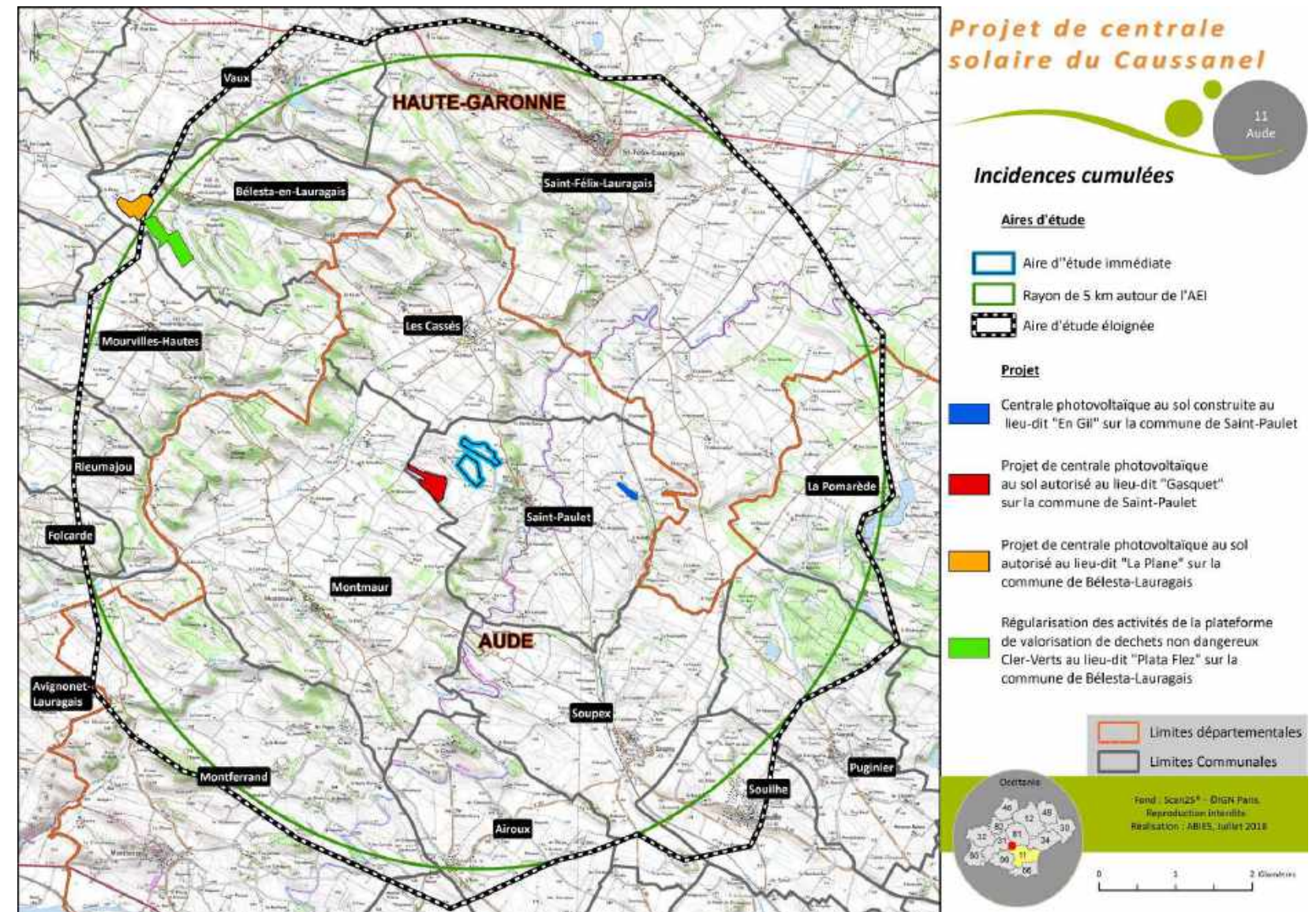
⁵⁵ <http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/occitanie-r21.html>

⁵⁶ https://carto.picto-occitanie.fr/1/visu_donnees_energie2.map

⁵⁷ <http://www.aude.gouv.fr/plans-et-projets-d-amenagement-susceptibles-d-r2232.html>

⁵⁸ <http://www.haute-garonne.gouv.fr/Publications/Declarations-d-intention-enquetes-publiques-et-avis-de-l-autorite-environnementale>

Ainsi, dans le cadre de la présente analyse ont été recensés les projets dans l'aire d'étude éloignée du projet (soit un rayon d'environ 5 km autour de l'aire d'étude immédiate) ; ils sont localisés sur la carte suivante.



Carte 80 : Localisation des projets présents à moins de 5 km du Caussanel étudiés dans le cadre de l'analyse des incidences cumulées (Abies)

Parmi les projets référencés à proximité du projet du Caussanel, notons que :

- la centrale photovoltaïque de la commune de Bélesta-en-Lauragais, au lieu-dit « la Plane », ne sera pas prise en compte dans l'analyse car située au-delà de la distance de 5 km du projet du Caussanel (source Picto-Occitanie) ;
- la centrale photovoltaïque de La Prade, située sur la commune de Saint-Paulet au lieu-dit « En Gil », signalée comme autorisée est en fait déjà construite puisque visible en photo aérienne (source Picto-Occitanie) ;
- la plateforme de valorisation de déchets non dangereux pour Cler-Verts sur la commune de Bélesta-en-Lauragais, au lieu-dit « Plata Flez » a fait l'objet d'une demande d'autorisation de régularisation mais celle-ci « ne modifie ni la localisation ni les surfaces aujourd'hui occupées par les installations » (source : Lettre Dossier de demande d'autorisation).

Ainsi, seul le projet de centrale solaire au sol situé sur le lieu-dit « Gasquet » porté par la société Cap Vert Solarenergie Saint Paulet sur la commune de Saint-Paulet est retenu dans l'analyse du projet de centrale photovoltaïque du Caussanel puisque situé au plus près à 220 m au sud-ouest de celui-ci.

9.2 Evaluation des incidences cumulées

Les incidences cumulées sont évaluées de manière globale sur le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain et le paysage.

9.2.1 Précisions sur le projet retenu dans le cadre de l'étude des incidences cumulées

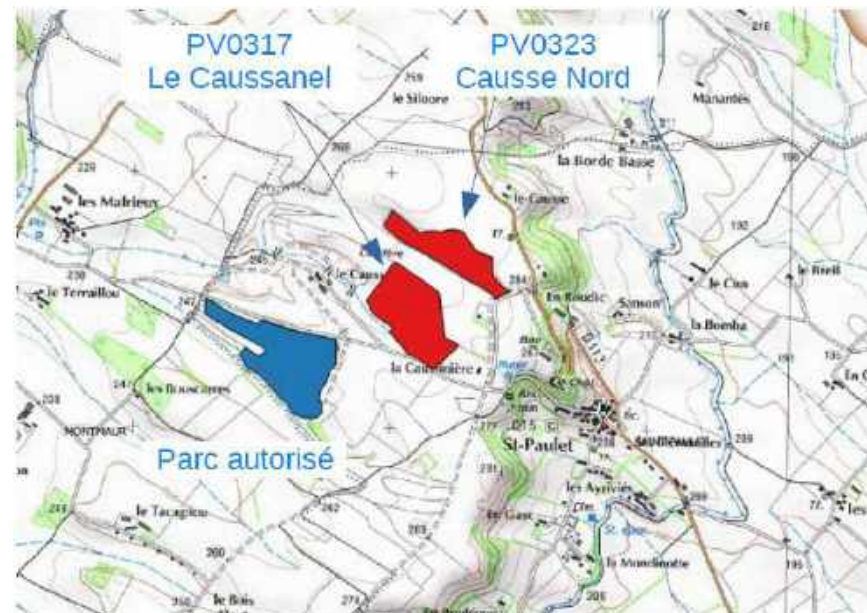
Le projet de centrale solaire au sol situé sur le lieu-dit « Gasquet » est porté par la société Cap Vert Solarenergie Saint-Paulet (anciennement PV Eguski) dont la maison-mère est Elément Power France. Le premier Permis de Construire du projet a été déposé le 01/09/2011 puis a été complété les 14/08/2013 et 22/09/2014. Notons que des avis favorables ont été émis par M. le Maire de Saint-Paulet (01/09/2011), M. le Préfet de la région Languedoc-Roussillon (12/03/2013) et la Commission Départementale de Consommation des espaces Agricoles de l'Aude (16/02/2012). L'Enquête publique s'est déroulée entre juin et juillet 2015.

Ce projet a ensuite été lauréat de la quatrième période de l'Appel d'Offres 2016 de la Commission de Régulation de l'Energie portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire pour la famille n°2 (puissance comprise entre 500 kWc et 5 MWC) pour un projet de 4,997 MWC.

L'emprise de ce projet concerne en partie une ancienne carrière désaffectée dont le sol avait été remis en état par remblaiement avant le projet pour supporter une activité agricole de cultures céréalières et l'autre partie concerne des friches agricoles calcicoles non cultivées. Notons qu'une plantation de haies de feuillus non mono-spécifiques est prévue sur 860 m au niveau des façades nord-est et ouest du projet.

Le projet s'étend sur une surface totale d'environ 10,75 ha et l'emprise des panneaux solaires concerne une surface de 35 828 m². Ce projet, à la différence du projet du Caussanel, est constitué de panneaux photovoltaïques polycristallins de type tracker d'axe est-ouest permettant de suivre la course du soleil. La hauteur des panneaux varie de 1,85 à 3 m. De plus, cinq postes de transformation, cinq onduleurs, un bâtiment technique ainsi qu'un poste de livraison sont également prévus pour une surface totale dédiée aux bâtiments de 103 m². Notons qu'une citerne incendie de 120 m³ est prévue ainsi que la construction de pistes d'accès sur une surface de 10 974 m². Le raccordement de ce projet au réseau électrique est également prévu sur le poste source d'Avignonet.

La carte suivante présente la localisation détaillée du projet solaire de Saint-Paulet au lieu-dit « Gasquet » tiré du Compte-Rendu du Pôle Energies Renouvelables départemental de présentation du projet du Caussanel.



Carte 81 : Localisation du projet photovoltaïque au lieu-dit « Gasquet » présentée au cours du Pôle Energies Renouvelables départemental de présentation du projet du Caussanel en date du 27 septembre 2018

9.2.2 Incidences cumulées sur le milieu physique

9.2.2.1 Topographie et terrain

Dans le cadre du projet photovoltaïque du Caussanel, la topographie actuelle n'étant globalement pas favorable à l'implantation d'une centrale solaire au sol, des terrassements d'ampleur seront nécessaires. La topographie générale du terrain sera donc modifiée pour être aplanie : un volume total estimé à 15 000 m³ fera donc l'objet de déblais d'une part et de remblais d'autre part.

A contrario, dans le cadre du projet de centrale solaire au lieu-dit « Gasquet », aucun terrassement significatif ne devrait être nécessaire puisque l'emprise du projet au niveau de l'ancienne carrière avait déjà fait l'objet d'un comblement pour mettre en place une activité agricole. La topographie générale du site sera maintenue bien qu'un lissage ou remodelage léger du terrain sera néanmoins certainement mis en œuvre.

La réalisation de ces deux projets engendrera nécessairement des perturbations des sols certes rapprochées géographiquement mais d'une ampleur somme toute négligeable à l'échelle de l'ensemble de l'aire d'étude éloignée. La topographie ne sera quant à elle pas significativement affectée sinon localement au niveau des anciennes carrières.

9.2.2.2 Imperméabilisation des sols

L'imperméabilisation des sols engendrée par le projet photovoltaïque du Caussanel sera environ de 1 146 m² en phase chantier (base-vie) et 206 m² en phase d'exploitation (postes électriques et citernes incendie) (cf. chapitre 6 « Incidences » - partie milieu physique). Cette incidence du projet photovoltaïque est jugée non significative localement et *a fortiori* à plus grande échelle.

Les surfaces imperméabilisées en phase de fonctionnement du projet solaire situé au lieu-dit « Gasquet » sont également liées à la présence des bâtiments électriques et de la citerne incendie soit un total compris environ entre 100 et 200 m². L'ampleur des surfaces imperméabilisées de manière temporaire en phase de chantier, à savoir la base-vie et les aires de stationnement qui seront certainement mises en place, n'est pas connue mais sera certainement du même ordre de grandeur que pour le projet du Caussanel (900 m²).

En tout état de cause, étant donné les imperméabilisations négligeables engendrée par un projet de centrale photovoltaïque de taille relativement modeste (14,4 ha pour le Caussanel et 10,7 ha pour Gasquet), il n'y a pas lieu de considérer d'incidences cumulées significatives en matière d'imperméabilisation des sols à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

9.2.2.3 Ecoulement et qualité des eaux

En ce qui concerne l'érosion des sols, le risque d'érosion provoqué par le projet photovoltaïque du Caussanel concernera le remodelage global du site et plus localement, la concentration des écoulements pluviaux au pied des panneaux. Cette incidence restera toutefois très localisée et de faible ampleur. Les seuls risques de pollution du sous-sol et des nappes relèvent de risques accidentels. Rappelons que des mesures spécifiques seront mises en œuvre dans le cadre du projet pour limiter le risque de pollution accidentelle (cf. chapitre 8 « Mesures »). L'incidence résiduelle du projet photovoltaïque du Caussanel étant non significative à ce niveau, aucune incidence cumulée avec les autres projets alentour, et donc le projet de centrale solaire au sol de Cap Vert Solarenergie Saint-Paulet, n'est à attendre.

Précisons également qu'un projet de centrale photovoltaïque n'implique généralement - comme c'est le cas pour le projet du Caussanel - aucun rejet ou prélèvement d'eau dans le milieu.

En définitive, il n'y a pas lieu de considérer d'incidences cumulées significatives à l'échelle de l'aire d'étude éloignée en ce qui concerne l'écoulement et la qualité des eaux.

9.2.3 Incidences cumulées sur le milieu naturel

Dans le cadre du projet photovoltaïque du Caussanel, les incidences résiduelles (*i.e.* après application de mesures correctives) sont jugées très faibles à faibles sur tous les compartiments écologiques (*cf.* chapitre 8 « Mesures »).

Rappelons que la principale originalité des habitats présents au niveau de l'emprise du projet du Caussanel est liée à la présence de mares temporaires. Ces habitats présentent un intérêt notamment en période de reproduction pour les amphibiens et les insectes patrimoniaux locaux dans le contexte intensif agricole en présence.

Rappelons également que le plan d'implantation de la centrale photovoltaïque du Caussanel a été spécifiquement ajusté pour préserver l'ensemble de ces mares temporaires présentant un enjeu modéré et situées au niveau de la zone nord de l'implantation. L'évitement du projet sur toute la moitié ouest de la zone nord de l'aire d'étude a également permis de préserver des habitats du type végétations pionnières, prairies, fourrés et manteaux préforestiers qui représentent des milieux très intéressants localement pour l'ensemble de la faune du fait du contexte environnant constitué majoritairement de cultures céréalières.

De plus, comme vu au chapitre 8 précédent, des mesures d'accompagnement seront également mises en place sur et autour du projet du Caussanel visant à limiter au maximum les pertes d'habitats favorables aux espèces. Mentionnons ici la création d'une nouvelle mare en bordure de la zone sud d'implantation du projet, afin de pallier la perte des 5 mares temporaires recensées en zone sud et qui seront donc comblées lors des travaux. Cette nouvelle mare, si elle est acceptée par la faune locale, pourra permettre de recréer un habitat favorable à la reproduction de nombreuses espèces d'amphibiens et d'insectes locales au niveau de la zone sud du projet.

Par ailleurs, une mesure d'ouverture des milieux environnants en cours de fermeture favorisera le maintien d'un maximum de biodiversité particulière dans le contexte local d'une agriculture intensive. Ainsi, bien que peu d'habitats favorables aux cortèges faunistiques en présence existent encore dans ce contexte autour des deux projets solaires du Caussanel et du « Gasquet », les secteurs évités par l'implantation du projet du Caussanel (environ 2,5 ha en zone nord et 1,1 ha en zone sud) pourront servir de repli à la faune locale, notamment lors des dérangements occasionnés par la phase de travaux.

Le maintien et la plantation de haies dans le cadre des mesures paysagères des deux projets solaires proches pourront également être favorables à un grand nombre d'espèces (flore, petits mammifères, reptiles, oiseaux comme la Linotte mélodieuse ou le Chardonneret élégant notamment, etc.).

Rappelons également que les mares temporairement humides au sein de l'emprise du projet du Caussanel sont toutefois trop limitées en surfaces, trop éphémères et pas suffisamment tranquilles pour présenter un enjeu substantiel vis-à-vis de l'avifaune puisqu'elles n'entraînent pas la présence d'espèces nicheuses associées à ces milieux. Concernant les périodes de migration et l'hivernage, les observations d'espèces aquatiques ont été marginales (uniquement la Sarcelle d'hiver et le Chevalier Culblanc, ponctuellement).

A contrario, notons la présence d'un secteur humide préservé localement et associé à une petite retenue d'eau présentant un potentiel un peu plus intéressant (deux observations de Martin-pêcheur en deux sorties hivernales) que les emprises des projets du Caussanel et « Gasquet », et situé à 500 m à l'ouest de la zone sud du projet du Caussanel (*cf.* illustration ci-contre).



Figure 31 : Illustration d'une zone préservée de tout aménagement située à 500 m du projet du Caussanel et présentant un intérêt fort pour la biodiversité à l'échelle locale (source : L. Gilot)

Concernant le principal cortège d'espèces d'oiseaux inventoriés sur l'AEI du projet, les habitats convenant aux espèces patrimoniales (fringilles, Tourterelle des bois et Fauvette mélanocéphale notamment) ne sont pas rares dans le Lauragais et l'intérêt de la zone pour les populations de ces espèces est limité. Pour le Guêpier d'Europe,

des colonies de petite taille existent de manière éparse dans le Lauragais et l'intérêt de la zone pour l'espèce est relatif (très petite colonie). De plus, la falaise hébergeant la colonie de l'espèce devrait être grandement évitée par le projet et fera l'objet d'un balisage afin d'éviter tout dérangement et destruction accidentelle de la part des engins et du personnel de chantier. Concernant les espèces steppiques (Cœdicnème criard et Pipit rousseline), rappelons que les enjeux ne concernent pas directement l'aire d'implantation du projet dans tous les cas.

Ainsi, la réalisation de ces deux projets de centrale solaire au sol aura nécessairement une incidence sur le milieu naturel, comme c'est le cas pour tout aménagement. Néanmoins, malgré leur proximité, leur emprise réduite, la préservation des principales zones à enjeux naturalistes et la mise en place de mesures d'accompagnement adaptées (*cf.* chapitre « Mesures ») dans le cadre du projet du Caussanel ainsi que la présence de quelques milieux dégradés ou à l'abandon du même type localement permettent de prévoir une absence de cumul significatif des incidences, que ce soit en termes de perte d'habitat, de destruction d'individus ou de dérangement.

Au vu de ces éléments, le niveau d'incidence cumulée des projets en cours à l'échelle de l'aire d'étude éloignée ne devrait donc pas être significatif sur le milieu naturel.

9.2.4 Incidences cumulées sur le milieu humain

9.2.4.1 Incidences économiques

La production d'électricité au moyen de centrales photovoltaïques dans le département et à plus petite échelle a des conséquences positives pour l'économie locale : « autonomie » énergétique, nouvelles ressources budgétaires pour les collectivités et création d'emplois locaux notamment pendant la phase de chantier. Cette production locale d'électricité d'origine renouvelable participe également à la sécurisation du réseau électrique. Les projets photovoltaïques sont également sources de retombées financières pour les collectivités locales (Commune, Communauté de Communes, Département et Région), *via* la perception de taxes, impôts et revenus locaux.

Ainsi, les projets de centrale solaire au sol du Caussanel et « Gasquet » participeront à la dynamisation économique du territoire, que ce soit au moment de leur chantier de réalisation (source d'emplois) ou de leur exploitation (taxes, impôts et revenus locaux).

On peut donc considérer une incidence cumulée positive des projets solaires sur le plan économique.

9.2.4.2 Incidences sur les activités humaines

Le site du projet du Caussanel concerne l'aménagement d'anciennes carrières recevant des dépôts intempestifs de matériaux de déconstruction sans autorisation administrative depuis de nombreuses années ainsi que la pratique tolérée de loisirs motorisés de type quad-cross. En définitive, la mise en œuvre du projet et de la clôture associée permettra d'arrêter les pratiques actuelles, tout en valorisant ce site. Le projet aura donc un impact indirect en partie positif sur l'environnement du site et les riverains (moins de risques de pollution des sols et des eaux, moins de poussières, moins de nuisances sonores liées aux activités de loisirs motorisés et aux camions qui déversent les déchets et à ces déchets eux-mêmes, etc.).

Les principales incidences du projet de centrale photovoltaïque situé sur le lieu-dit « Gasquet » concernent les activités agricoles de culture céréalières et, en marge, l'activité cynégétique ayant cours sur les friches (Lapin de Garenne). Or le projet a reçu un avis favorable de la Commission Départementale de Consommation des Espaces Agricoles de l'Aude du fait de son emprise faible sur le milieu agricole.

Par ailleurs, en ce qui concerne les nuisances susceptibles d'être engendrées par le projet « Gasquet », principalement en phase chantier (bruit, poussières, circulation), il a été montré dans la partie « Incidences sur le milieu humain » de la présente étude que celles-ci auraient une incidence faible à modérée sur les riverains. Ce niveau d'incidence s'explique par leur éloignement relatif à environ 150 m seulement des plus proches riverains et du fait du contexte de champs ouverts ne pouvant pas faire obstacle à la dispersion des poussières. Toutefois des

mesures seront mises en œuvre pour éviter toute pollution du milieu et toute mise en suspension de poussières (cf. chapitre 8 « Mesures »).

On peut prévoir que la réalisation de ces deux projets soit à l'origine de nuisances pour les riverains et usagers locaux. Les habitations situées au nord du projet du Gasquet et au sud du projet du Caussanel (au lieu-dit Caussanel notamment) seront particulièrement soumises à ce risque d'encerclement. Néanmoins, le caractère temporaire de ces nuisances et la faible probabilité d'une occurrence simultanée des travaux sont autant de facteurs qui limitent le risque de cumul des incidences.

En définitive, la réalisation de ces projets aura une incidence cumulée significative sur les activités humaines et essentiellement sur les riverains intercalés entre les deux projets, pour qui un encerclement par des installations énergétiques est possible, au détriment de milieux agricoles ou laissés en friche.

9.2.5 Incidences cumulées sur le paysage

D'après l'analyse des incidences paysagères de la centrale solaire du Caussanel, les impacts sont localisés et principalement aux abords immédiats du site.

Le seul projet retenu pour l'analyse des incidences cumulées est le projet de création de la centrale photovoltaïque au lieu-dit « Gasquet » qui se situe à seulement 220 m au sud-ouest du projet étudié. Cette proximité induit de nombreuses covisibilités effectives. En effet, les deux projets seront de manière systématique visible ensemble.

De plus, étant de même nature et proche, ces projets forment une seule et même zone industrialisée et énergétique. Cette augmentation de surfaces occupées par des panneaux photovoltaïques induit automatiquement une visibilité plus importante. Au vu de ce territoire caractérisé par des cuestas et de légères ondulations du relief, les zones les plus impactées sont la lisère nord de Montmaur, les routes le long des coteaux de la cuesta de Saint-Félix-Lauragais et les abords immédiats des deux sites.

Le projet étudié s'inscrit donc dans le prolongement de cette zone nouvellement industrielle. Il suit donc une certaine logique de planification urbaine. Malgré un changement d'occupation du sol, il évite une fragmentation

de l'espace agricole et forme une certaine continuité. Néanmoins, depuis la cuesta de Saint-Félix-Lauragais et la lisère nord du bourg de Montmaur, cet ensemble photovoltaïque entre en concurrence visuelle avec la silhouette du village de Saint-Paulet (repère paysager du territoire).

Les habitations proches seront également impactées par ces deux projets. Leur positionnement peut induire un léger effet d'encerclement malgré la présence de jardin arboré. Néanmoins, étant situées sur d'anciennes carrières désaffectées, ces derniers permettent une revalorisation des sites.

Concernant le patrimoine réglementé, le principal enjeu est la proximité avec la Rigole de la Plaine, inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO au titre du Canal du Midi. Le bien s'inscrit au pied du coteau de la cuesta de Saint-Paulet. Les projets quant à eux se localisent sur l'autre versant de la colline. Le relief ainsi que les boisements et les éléments bâtis ne permettent pas d'identifier des visibilités et covisibilités avec le patrimoine de l'humanité. Les projets ne portent donc pas atteinte à la V.U.E. (Valeur Universelle Exceptionnelle) du bien.

Le projet retenu dans le cadre de l'analyse des incidences cumulées et le projet du Caussanel se situent à moins de 500 m l'un de l'autre. Cette proximité induit des covisibilités effectives entre les deux zones quasi systématiques. Ils s'identifient comme un seul et même ensemble photovoltaïque. Cette cohérence permet de limiter le mitage de ce paysage agricole et ouvert. Néanmoins, ce changement de destination de l'occupation du sol marque fortement le paysage.

Les deux projets entrent ponctuellement en concurrence visuelle avec la silhouette du village de Saint-Paulet. Néanmoins, l'identification de cet ensemble énergétique reste limitée par la topographie ondoyante et les cuestas qui caractérisent le territoire. Malgré un impact fort pour les abords immédiats et un risque d'encerclement pour les quelques habitations isolées, ces projets permettent une valorisation de ces anciennes carrières désaffectées.

Les impacts visuels cumulés s'avèrent donc faibles à modérés.

10 SCENARIOS D'EVOLUTION DU SITE DU PROJET

Conformément au 3° du II de l'article R.122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact doit présenter l'évolution des aspects pertinents de l'environnement traités dans l'état initial, dénommé scénario de référence, « 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 ».

Evolution du site avec ou sans le projet photovoltaïque

10.1 ÉLEMENTS DE CADRAGE	221
10.1.1 Territoire considéré	221
10.1.2 Échelle de temps	221
10.1.3 Les scénarios présentés	221
10.2 ELEMENTS DE CARACTERISATION DE L'EVOLUTION DU SITE	221
10.2.1 Dynamique d'évolution du site	222
10.2.2 État actuel du site	223
10.2.3 Incidences résiduelles.....	223
10.2.4 Règles et documents d'urbanisme	223
10.2.5 Risques majeurs identifiés et conséquences du dérèglement climatique	223
10.3 COMPARAISON DES SCENARIOS D'EVOLUTION DU SITE	224

10.1 Éléments de cadrage

Le présent chapitre a pour objectif de déterminer l'évolution probable du site :

- en cas de réalisation du projet de centrale photovoltaïque du Caussanel - on parle de « **scénario d'évolution avec projet** » ;
- en son absence - il sera alors question de « **scénario d'évolution sans projet** ».

Pour ce faire, il est nécessaire dans un premier temps de déterminer sur quel territoire et à quelle échelle de temps seront réalisées ces projections mais aussi de fixer les limites de cet exercice de prospective.

10.1.1 Territoire considéré

Le territoire à étudier est défini comme le périmètre susceptible de connaître des évolutions du fait de l'implantation du parc photovoltaïque.

De nombreux paramètres entrent en compte pour définir l'évolution d'un site ; néanmoins, ceux-ci ne sont pas nécessairement connus sur des territoires importants et, s'ils le sont, ils demanderaient pour certains des moyens et un temps de traitement très importants. Par ailleurs, les effets d'un aménagement tel qu'un parc photovoltaïque n'ont globalement pas de répercussions notables sur l'évolution de l'environnement à large échelle.

Ainsi, **le territoire considéré pour la définition des scénarios d'évolution du site**, en présence et en l'absence de projet, **portera sur l'emprise des aménagements du projet de parc photovoltaïque et ses abords immédiats.**

10.1.2 Échelle de temps

L'analyse de l'évolution du site implique une projection dans le temps suffisamment longue pour pouvoir constater des conséquences probables liées à la présence ou à l'absence du projet photovoltaïque. Cette projection est néanmoins bornée par la durée de vie du parc photovoltaïque, qui est ici programmée sur 30 ans, et ne peut l'excéder sans quoi l'exercice de comparaison entre les deux scénarios ne peut être mené.

Ainsi, **une projection de 15 à 20 ans à compter de la mise en service théorique du parc photovoltaïque est retenue** ; cette date de mise en service ne peut être définie précisément mais les caractéristiques initiales du site considérées à ce moment-là sont celles définies par l'état actuel (*cf.* chapitre 4), conformément aux dispositions de l'article R.122-5 du code de l'environnement qui qualifie l'état actuel de l'environnement de « scénario de référence ».

10.1.3 Les scénarios présentés

L'évolution future du site, en présence ou en l'absence de projet photovoltaïque, dépend d'un certain nombre de facteurs locaux pouvant fournir un éclairage sur l'avenir du territoire (règles d'occupation du sol, stabilité des écosystèmes en place, économie locale, activités pratiquées, etc.) sans l'assurer pour autant compte tenu de leur caractère évolutif et de l'apparition potentielle d'événements imprévisibles (modifications de la réglementation, événements naturels extrêmes, changement de modèle économique du territoire, crise financière, apparition d'espèces invasives, etc.).

Ainsi, quel que soit le scénario considéré, les possibilités d'évolutions sont nombreuses et il est impossible de les présenter de manière exhaustive et détaillée. C'est pourquoi la détermination des scénarios réalisée dans les pages suivantes s'attachera à présenter **la tendance la plus probable d'évolution du site en présence et en l'absence de projet**, et ce pour les différentes thématiques environnementales traitées dans la présente étude d'impact.

10.2 Éléments de caractérisation de l'évolution du site

Comme son nom l'indique, le « scénario d'évolution avec projet » correspond à l'évolution supposée du site d'étude en cas de réalisation du projet de parc photovoltaïque du Caussanel. Afin d'envisager au mieux ce scénario, il est nécessaire de s'appuyer sur :

- **l'extrapolation de la dynamique évolutive passée du site**, déterminée en particulier grâce à des photographies aériennes prises à différentes époques ;
- **l'étude de caractérisation des incidences résiduelles du projet** réalisée dans la présente étude d'impact. Leur évaluation résulte de l'analyse des incidences brutes du projet au regard de l'état actuel du site (scénario de référence) et des mesures mises en place ; ces différentes composantes sont donc prises en compte dans la définition du scénario d'évolution avec projet ;
- **les règles d'urbanisme et documents de planification territoriale** en vigueur et/ou en cours d'élaboration qui s'appliquent sur le site retenu pour la présente analyse. Ces règles et documents déterminent en effet l'utilisation du sol actuelle et future du territoire communal et donc du site d'implantation du projet, ce qui apporte un éclairage sur l'avenir du site ;
- **les risques majeurs identifiés** sur le site ainsi que **les conséquences du dérèglement climatique** susceptibles de modifier de manière durable l'environnement.

Concernant le « scénario d'évolution sans projet », l'aperçu de l'évolution probable du site sera basé sur la méthodologie appliquée pour la détermination du scénario d'évolution avec projet en excluant les éléments relatifs aux incidences du projet ; il s'appuiera ainsi sur **l'extrapolation de la dynamique d'évolution** du site, **l'analyse de l'état actuel** présentée au chapitre 4 (scénario de référence), **les règles et documents de planification territoriale** en vigueur et/ou en cours d'élaboration qui concernent le site du projet ainsi que **les informations relatives aux risques majeurs identifiés sur le site et aux conséquences connues du dérèglement climatique.**

Les éléments de caractérisation de l'évolution du site sont présentés ci-après.

10.2.1 Dynamique d'évolution du site

La comparaison de photographies aériennes passées et présentes permet d'observer l'évolution du territoire d'étude au cours du temps. L'illustration suivante met ainsi en vis-à-vis l'occupation du sol du site sur la période 1950-1965 et actuellement (2015) sur un secteur élargi autour du site du projet (rayon d'environ 1 km).

Notons que l'emprise du projet est ici délimitée par le tracé de la piste périphérique externe à la centrale photovoltaïque.



Carte 82 : Comparaison du site du projet entre la période 1950-1965 (année exacte non connue) et 2015 (Source : Géoportail - IGN - <https://remonterletemps.ign.fr/>)

En un demi-siècle, le secteur du projet a connu une évolution notable quant à l'occupation du sol : les petites parcelles agricoles ont subi un remembrement qui a eu pour effet d'agrandir en moyenne la taille de chaque parcelle du fait de leur regroupement et de la destruction de la structure bocagère entretenue par les haies. On constate également une fermeture du boisement présent à l'est du Causse nord qui semble plus dense et plus large actuellement que dans les années passées.

Concernant l'activité d'exploitation des carrières de calcaire au niveau des emprises du site, on constate qu'elle avait lieu essentiellement sur le site du Caussanel (zone sud du projet) ainsi qu'à l'ouest du Causse nord (zone nord du projet) dans les années 50-60. A contrario, à l'heure actuelle, ces activités ont été arrêtées sur les emprises du projet mais ont désormais cours à plus de 100 m de distance vers l'ouest du site du Caussanel où autrefois une activité agricole avait lieu.

Concernant l'urbanisation du territoire, celle-ci semble être sensiblement la même avec le bourg de Saint-Paulet au sud-est de l'implantation du projet ainsi que de l'habitat dispersé autour et aux environs du projet.

10.2.2 État actuel du site

Comme indiqué en page précédente, le site du projet photovoltaïque du Caussanel s'inscrit dans un contexte agricole caractéristique de la plaine du Lauragais principalement tournée vers la culture des céréales et d'oléagineux. A l'échelle plus spécifique du projet, on trouve la présence d'anciennes carrières à l'arrêt depuis plusieurs décennies et où les habitats pionniers et préforestiers sont en cours de reconquête malgré les nouveaux usages ayant cours sur le secteur. En effet, depuis plusieurs années, il semble que des activités de dépôts intempestifs de matériaux de déconstruction ainsi que des activités de loisirs motorisés non référencées aient couramment lieu sur le site d'implantation du projet.

Les expertises naturalistes de terrain menées par le bureau d'étude Nymphalis préalablement à la conception du projet mettent en évidence que la grande majorité des habitats inventoriés est issue directement de perturbations anthropiques récentes (exploitation de la carrière, cultures). De fait, la diversité des biotopes y est probablement plus importante qu'il y a 70 ans, avant l'ouverture des premières exploitations. Cette diversité de biotopes se révèle surtout utile désormais aux populations locales de deux groupes biologiques en particulier : les odonates et les amphibiens. Sans carrière, ces espèces ne se retrouveraient effectivement pas à cet endroit du fait de la présence de milieux humides caractérisés par des mares.

L'enjeu écologique le plus important du site concerne ainsi les mares temporaires bien conservées de la partie nord du site essentiellement. Une belle population de Triton marbré (enjeu local modéré) a ainsi été inventoriée accompagné de cinq autres espèces d'amphibien à enjeu local faible : Rainette méridionale, Pélodyte ponctué, Crapaud calamite, Salamandre tachetée, Triton palmé ainsi que deux espèces pionnières d'Odonates des mares temporaires : *Lestes barbarus* et *Ischnura pumilio*.

Un autre enjeu écologique notable concerne les habitats ouverts herbacés (prairie) et les fourrés et manteaux préforestiers semi-ouverts ainsi que les végétations pionnières. L'avifaune présente un enjeu essentiellement en période de nidification avec plusieurs cortèges de passereaux ainsi qu'un certain nombre de rapaces identifiés. Seul l'Engoulevent d'Europe - et probablement la Linotte mélodieuse et le Chardonneret élégant - se reproduisent au sein de l'aire d'étude du projet. D'autres espèces telles que l'Alouette lulu et le Guêpier d'Europe possèdent des enjeux modérés sur le site d'étude.

Sur le plan paysager, le site du projet s'inscrit au sein d'un paysage agricole à la lisière ouest du bourg de Saint-Paulet. Le microrelief du site, la topographie et la végétation des cuestas limitent fortement les visibilités sur le projet. Les incidences visuelles concernent principalement les abords immédiats du site, soit les voies de circulations adjacentes au site du projet et les quelques habitations.

L'analyse complète de l'état actuel est disponible au chapitre 4.

10.2.3 Incidences résiduelles

N.B. : ce chapitre s'attache avant tout à présenter les incidences résiduelles susceptibles d'avoir une influence sur l'évolution du site dans le cadre du scénario avec projet (cf. analyse complète au chapitre 8 Mesures).

La mise en place de mesures d'évitement et de réduction a permis d'abaisser le niveau d'incidences du projet sur l'ensemble des composantes de l'environnement. Ainsi, les incidences résiduelles sur :

- le **milieu physique** sont jugées faibles et ne nécessitent aucune mesure compensatoire. On rappellera en particulier que la réalisation du projet nécessitera le nivellement global du site avec principalement des travaux de décaissage et de remblaiement et qu'il n'y aura pas d'imperméabilisations notables ;
- le **milieu naturel** sont globalement très faibles à faibles. Rappelons que l'ensemble des milieux d'intérêt majeur (enjeu modéré pour les amphibiens et l'entomofaune), c'est-à-dire toutes les mares temporaires localisées sur la zone nord de l'implantation, seront intégralement préservées par le projet. De la décision de ne pas implanter de panneaux solaires sur la moitié ouest de la zone nord pour éviter ces mares, résulte également l'évitement d'environ 2,5 ha d'habitats, de types végétations pionnières, fourrés et manteaux préforestiers et, dans une moindre mesure, prairies, favorables à différents cortèges faunistiques. Néanmoins, le projet induira de fait une modification de la topographie, du type de végétation en présence et de la dynamique d'évolution du site. Des incidences résiduelles significatives à l'échelle locale de niveau faible pourraient toutefois concerner les populations locales d'amphibiens et d'insectes d'une part, du fait

de la perte des mares temporaires en zone sud, ainsi que sur le Busard Saint-Martin d'autre part, du fait de la perte d'une partie de son territoire de chasse. Des mesures d'accompagnement visant à recréer une mare en zone sud, à rouvrir les milieux en cours de fermeture et à créer des habitats favorables à la chasse du Busard Saint-Martin notamment ainsi qu'à caractériser la dynamique des espèces et habitats naturels au sein de la centrale et à proximité seront ainsi mises en œuvre ;

- le **milieu humain** sont globalement faibles, avec une incidence plus forte en phase chantier qu'en phase d'exploitation du fait de la présence des riverains les plus proches à 80 m de distance seulement des installations et pour lesquels des nuisances sonores et du dérangement pourront essentiellement se faire ressentir ;
- le **paysage et le patrimoine** sont faibles. Les vues sur la centrale photovoltaïque seront limitées du fait notamment de la topographie du site et du territoire. La mesure paysagère le long de la lisière nord du projet permet de réduire fortement l'impact visuel engendré par la centrale sur la route D 113 et sur le bourg Les Cassès (Patrimoine). Le changement d'occupation des parcelles du site marquera une évolution du paysage vers une industrialisation. Sa faible visibilité induit une incidence résiduelle faible.

10.2.4 Règles et documents d'urbanisme

L'occupation du sol du territoire de la commune de Saint-Paulet est régie par une Carte Communale (CC).

La zone d'implantation potentielle du projet photovoltaïque se situe intégralement en zone non constructible. Les dispositions de l'article L.161-4 du code de l'urbanisme indique notamment que, dans le cadre d'une commune disposant d'une Carte Communale, sont autorisées dans les zones non constructibles les « constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, à l'exploitation agricole ou forestière et à la mise en valeur des ressources naturelles ». Or un parc photovoltaïque exploite une ressource naturelle, le rayonnement solaire, et constitue bien un équipement collectif d'intérêt général.

De plus, le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays Lauragais, document d'urbanisme conçu à l'échelle du bassin de vie pour planifier son développement, mentionne que « le développement de centrales au sol est privilégié sur des zones où il n'y a pas de concurrence d'usage [...] dans les zones d'anciennes carrières. »

10.2.5 Risques majeurs identifiés et conséquences du dérèglement climatique

L'évolution du site est également soumise aux influences climatiques et aux risques naturels.

Le risque naturel identifié dans le secteur du projet par le site georisques.gouv.fr est uniquement lié à l'activité sismique (aléa très faible) néanmoins le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs de l'Aude (DDRM, 2017) identifie d'autres risques potentiels comme :

- le risque d'inondation qui est jugé faible bien que la commune de Saint-Paulet soit recensée dans l'Atlas de Zone Inondable du Bassin Versant du Fresquel (2006) et de la présence la zone inondable du Bassin Versant de l'Hers-Mort Girou plus à l'ouest ; les zones d'inondation se situant à plus de 1,3 km le site du projet ;
- le risque feu de forêt qui est jugé modéré sur l'AEI au vu du climat local méditerranéen et de la déprise agricole entraînant la présence de nombreux combustibles potentiels (friches) à proximité du projet solaire du Caussanel. Notons que ce risque sera limité par la mise en place de mesures suivant les recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours ;
- l'aléa chute de blocs qui est jugé moyen à très faible sur la Causse nord (zone nord du projet) du fait de la présence d'anciennes carrières sur le site du projet. Notons également que ce risque ne devrait plus avoir d'incidence en phase de fonctionnement de la centrale, le terrain ayant été aplani pour permettre une implantation optimale de la centrale solaire ;
- l'aléa retrait-gonflement des argiles de niveau moyen identifié au droit du projet (georisques.gouv.fr).

En définitive, ces risques pourraient être influencés sur le long terme par le dérèglement climatique dont les principaux effets sont, à l'échelle de l'Hexagone :

- une multiplication des épisodes caniculaires en été ;
- des précipitations plus importantes en hiver et moindres en été ;
- des phénomènes climatiques extrêmes plus nombreux et intenses : tempêtes, périodes de sécheresse, pluies extrêmes, dont les conséquences peuvent influencer l'évolution du site : chablis (arbre déraciné), incendies, inondations, érosion, etc.

Compte tenu de l'échelle de temps retenue (15 à 20 ans à compter de la mise en service théorique du parc photovoltaïque), les effets potentiels du dérèglement climatique sur l'évolution du site devraient être faiblement marqués et ne devraient pas être de nature à remettre en cause sa physionomie générale.

Néanmoins, étant donné la complexité du phénomène et la variabilité des scénarios prévisionnels établis par les scientifiques, on ne peut tout à fait exclure que certains effets soient sensibles à cette échelle de temps, notamment en ce qui concerne la survenue de catastrophes naturelles. Ainsi, la survenue d'un incendie de forêt pourrait notamment altérer significativement la végétation du site et de ses abords. Le cas échéant, le paysage et le milieu naturel en seraient affectés mais de manière réversible et temporaire - plusieurs années voire décennies -, le temps que la végétation repousse.

10.3 Comparaison des scénarios d'évolution du site

Au regard des éléments présentés ci-avant, le tableau ci-après détaille, pour chacune des grandes thématiques environnementales traitées dans la présente étude d'impact, l'évolution du site en cas de réalisation du parc photovoltaïque du Caussanel (scénario avec projet) ou en son absence (scénario sans projet).

La présente analyse part du postulat qu'en l'absence de réalisation du projet photovoltaïque (scénario sans projet), le site continuera de faire l'objet de dépôts sauvages de matériaux ainsi que d'activités de loisirs motorisés.

Tableau 81 : Comparaison des scénarios d'évolution du site au regard des thématiques environnementales

Thématiques environnementales	Scénarios d'évolution	
	En l'absence de réalisation du parc photovoltaïque du Caussanel	En cas de réalisation du parc photovoltaïque du Caussanel
Milieu physique	Les caractéristiques physiques du site (topographie locale, pédologie...) devraient rester globalement identiques.	Les caractéristiques physiques du site seront affectées par le projet, qui impliquera des travaux de terrassements avec décaissage et remblaiement dans le cadre du nivellement global du site sans toutefois qu'il y ait d'imperméabilisation notable.
Milieu naturel	<p>Compte tenu de la dynamique végétale en cours sur le site, en l'absence de tout projet et d'intervention humaine, il est probable que le milieu se ferme progressivement et évolue vers un stade forestier sur une échelle de temps relativement courte, sous réserve que les dépôts sauvages de matériaux et l'activité de loisirs motorisée cessent.</p> <p>Dans ce scénario, les cortèges floristiques et faunistiques devraient progressivement changer. Du côté floristique, l'embroussaillage est généralement synonyme d'une perte de diversité ; ici, il pourrait même s'accompagner du développement de certaines espèces invasives (Séneçon du Cap notamment). Côté faunistique, même si l'embroussaillage pourrait être favorable à l'investissement du site par certains passereaux intéressants, la fermeture du milieu conduira inexorablement à la disparition d'une bonne partie du cortège entomologique.</p> <p>Toutefois, dans le cas où ces activités anthropologiques perdureraient sur le site, alors la végétation du site resterait globalement la même avec la présence de différents stades d'embroussaillage en fonction de la fréquentation des secteurs. Ainsi, le fond de l'ancienne carrière continuera d'être occupé par des végétations pionnières clairsemées évoluant assez lentement du fait de l'absence de sol, la strate muscinale y est ainsi importante accompagnée d'espèces herbacées pionnières</p> <p>Par ailleurs, des fourrés et manteaux préforestiers pourront se développer en l'absence de perturbation régulière, il s'agit alors d'un habitat de transition entre la forêt et les habitats herbacés en développement aux droits des secteurs à sols plus profonds et éventuellement enrichis en substances nutritives rapidement colonisés par la végétation qui s'y installe spontanément.</p> <p>Globalement, la fermeture des milieux du site ou leur maintien dans un état intermédiaire en partie dégradé et en cours de recolonisation favorisera la présence d'une faune commune à l'échelle locale principalement occupée par des parcelles agricoles de monoculture céréalière ou oléagineuse.</p> <p>Notons que le dérèglement climatique pourrait être propice à l'installation et/ou au départ d'espèces (effet de seuil). En effet, dans une perspective d'un changement climatique renforçant le caractère méditerranéen du climat du sud-ouest (une des hypothèses possibles), le secteur audois du Lauragais pourrait ainsi revêtir un intérêt notable comme population-source aux avant-postes permettant d'accélérer la conquête du biome méditerranéen.</p>	<p>En cas d'installation de la centrale photovoltaïque, des végétations pionnières d'une part mésophiles à mésohygrophiles et xérophiles d'autre part, impactées en phase travaux pourraient, en phase d'exploitation de la centrale, se développer à nouveau sur les sols pauvres du site qui auront été nivelés et aplanis. Rappelons qu'aucun amendement de terre extérieure ne devra être réalisé afin d'éviter la colonisation du site par des espèces invasives.</p> <p>Au sein de cette mosaïque d'habitats, la zone d'emprise des panneaux constituera un milieu semi-ouvert au caractère partiellement industriel, assez proche des milieux prairiaux et des végétations pionnières existants aujourd'hui et qui devrait néanmoins présenter une certaine capacité d'accueil pour la biodiversité, qu'il s'agisse d'oiseaux patrimoniaux (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant), d'entomofaune, de chiroptères (chasse possible) ou encore de reptiles et d'amphibiens.</p> <p>L'entretien de la centrale via la mise en place d'un débroussaillage mécanique annuel maintiendra les milieux ouverts du secteur.</p> <p>Concernant les mares temporaires jugées à enjeux faibles situées au sein de l'emprise de la zone sud d'implantation, elles seront comblées ce qui réduira l'attractivité du site pour les amphibiens en période de reproduction et les odonates plus généralement. Notons toutefois que l'ensemble des mares temporaires de la zone nord, de plus grand intérêt que celles de la zone sud, ont été évitées par l'implantation, un certain nombre d'individus d'amphibiens et d'odonates pourront ainsi continuer de traverser ou d'utiliser le site du projet.</p> <p>De plus, la mise en œuvre d'un contrôle des espèces invasives (cf. Chapitre 8 « Mesures ») permettra de contrer le développement de plantes invasives sur le secteur (Séneçon du Cap).</p> <p>Globalement, les milieux demeureront ouverts sur le site, maintenant une certaine capacité d'accueil pour la faune actuelle.</p>
Milieu humain	<p>Le site apparaît actuellement trop dégradé pour permettre la mise en place d'une éventuelle activité agricole ou sylvicole. Le site ne devrait donc faire l'objet d'aucun aménagement et rester une friche industrielle, qui se végétalisera progressivement, de nouveaux dépôts de déchets resteront possibles.</p> <p>Ce site pourra en outre être encore utilisé par les chasseurs locaux.</p>	<p>La réalisation du projet photovoltaïque induira l'arrêt de l'utilisation du site pour des activités de loisirs motorisés ou de dépôt de déchets de déconstruction du fait de la mise en place d'une clôture autour de la centrale interdisant l'accès au site.</p> <p>Concernant l'activité cynégétique, le territoire de chasse de l'Association Communale de Chasse Agréée (ACCA) de la commune de Saint-Paulet sera ainsi amputé de la surface du projet (7,94 ha d'emprise clôturée répartie en deux zones) utilisée essentiellement pour la chasse du petit gibier.</p>
Paysage et patrimoine	Les traces d'une ancienne activité de carrière laissent place à un site aujourd'hui très dégradé. En l'absence du projet, le risque d'une sur-dégradation du site est fort avec la création d'une décharge sauvage. L'évolution en une friche fermera au fur et à mesure le milieu. Les usagers des routes adjacentes et les habitants à proximité assisteront à l'évolution du site..	Inscrit dans un contexte agricole, le changement d'occupation des parcelles du site marquera une évolution du paysage vers une industrialisation (bien que sous une forme réversible à l'issue de l'exploitation) mais aussi à une revalorisation du site. La faible visibilité du projet engendrera une incidence faible et localisée aux abords immédiats du site. Les mesures mises en place permettront une meilleure intégration paysagère de la centrale solaire.

11 ANNEXES

La réalisation de la présente étude d'impact sur l'environnement s'appuie sur différents courriers, études et documents dont les principaux sont consultables ci-après.

11.1 ANNEXE 1 : REPONSES AUX CONSULTATIONS MENEES DANS LE CADRE DE L'ETUDE D'IMPACT	229
11.2 ANNEXE 2 : DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE (HORS AVIFAUNE) - NYMPHALIS	244
11.3 OBSERVATIONS BRUTES DES OISEAUX - LIONEL GILOT	311
11.3.1 Observations brutes	311
11.3.2 Résultats bruts des IPA.....	315

11.1 Annexe 1 : réponses aux consultations menées dans le cadre de l'étude d'impact

Vingt neuf Services de l'Etat et autres organismes ont été consultés dans le cadre de l'étude d'impact (cf. synthèse des réponses obtenues dans le volet « Milieu humain » du Chapitre 4 « Etat actuel de l'environnement »).

Les réponses reçues sont reproduites dans les pages suivantes, dans l'ordre correspondant au tableau ci-dessous.

Services consultés	Date de réponse
Agence de développement touristique de l'Aude	15 mars 2018
Agence de l'eau Adour Garonne	9 avril 2018
Agence Régionale de Santé (ARS)	13 mars 2018
Bouygues Télécom	21 mars 2018
Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de l'Aude (CAUE)	13 mars 2018
Conseil Départemental de l'Aude	3 avril 2018
Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC)	22 mars 2018
Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC)	23 mars 2018
Fédération Départementale des Chasseurs (FDC)	25 mars 2019
Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS)	12 mars 2018
Orange Délégation Régionale	7 mars 2018
RTE	12 mars 2018
Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS)	22 mars 2018
Sous-Direction Régionale de la Circulation Aérienne Militaire (SDRCAM) Sud	5 février 2019
SFR	25 avril 2018
TIGF	14 mars 2018



UNE DESTINATION *Sud de France**



**AGENCE DE DÉVELOPPEMENT
TOURISTIQUE DE L'AUDE**

Allée Raymond Courrière - 11855 Carcassonne Cedex 9
Tél : 04 68 11 66 00 - Fax : 04 68 11 66 01
Mail : adt@audetourisme.com

Camille BOUIN
Abies
7, av. du Général Sarrail
31290 Villefranche de Lauragais

Carcassonne le 15 mars 2018

Madame, Monsieur,

Par courrier du 6 mars 2018 vous sollicitez l'avis de l'ADT de l'Aude quant à l'implantation d'une centrale solaire sur la commune de Saint-Paulet.

Au regard de sa situation géographique et notamment de son implantation projetée dans le périmètre d'anciennes carrières arrivées au terme de leur exploitation, ce projet ne semble pas porter atteinte à l'attractivité touristique de ce territoire. Toutefois l'étude d'impact que vous menez ne saurait faire l'impasse sur la proximité immédiate de la Rigole de la Plaine inscrite, au même titre que le Canal du Midi, au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO.

En termes touristiques, cette zone du département de l'Aude n'accueille pas de grosses unités d'hébergement et reste très marquée par sa vocation d'espace naturel. Pour plus de détail sur l'ensemble des capacités d'hébergement et des activités de loisirs, vous voudrez bien contacter l'Office de Tourisme de Castelnaudary et du Lauragais audois qui a compétence sur ce territoire.

Restant à votre disposition pour tout complément d'information, je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Le Directeur



Alain COSTE

www.audetourisme.com

Association Ld 1901 n°M11001027 - SIRET : 804 692 383 00044

----- Message transféré -----

Sujet : <u>Projet photovoltaïque de la commune de St Paulet</u>
Date : <u>Mon, 9 Apr 2018 14:43:18 +0000</u>
De : <u>ONFROY <patrice.onfroy@eau-adour-garonne.fr></u>
Pour : <u>'camille.bouin@abiesbe.com' <camille.bouin@abiesbe.com></u>

Bonjour,

Voici les réponses que nous pouvons apporter à votre demande de renseignements

J'attire votre attention sur le fait que toute l'information produite par l'Agence est mise à disposition sur son site internet

Eaux superficielles - données qualité

Vous trouverez les informations concernant la qualité sur le SIÉ du bassin Adour-Garonne : <http://adour-garonne.eaufrance.fr>

Via l'accès thématique "état des eaux superficielles", "qualité des cours d'eau" pour visualiser ou télécharger les données qualité.

Ici un raccourci : <http://adour-garonne.eaufrance.fr/index.php?option=accesData&task=recherche&theme=STQ>

Lorsque vous poursuivez la recherche, vous avez la possibilité de visualiser les données brutes sous forme de graphique ou de les télécharger dans un format CSV (Excel...).

Dans l'aide, un exemple d'accès cartographique : <http://adour-garonne.eaufrance.fr/aide-en-ligne/visualiser-evolution-de-la-qualite-dun-cours-deau>

Eaux superficielles - données quantitatives

Vous trouverez les données de mesure et de caractérisation des débits sur le site dédié : <http://www.hydro.eaufrance.fr/index.php>

Sont également disponibles sur le site Eaufrance des données statistiques de débits modélisés (étiage et débit interannuels) sur le réseau hydrographique bd carthage version 2011. Ce travail est issu de la convergence des travaux de modélisation de trois laboratoires de l'IRSTEA :

<http://www.eaufrance.fr/observer-et-evaluer/etat-des-milieux/rivieres-et-lacs/hauteurs-et-debits>

Eaux souterraines

C'est le BRGM qui diffuse les données relatives aux eaux souterraines, le SIE se contentant d'afficher sur son interface cartographique les Qualimètres et Piezomètres puis d'aiguiller vers les sites ADES et Infoterre pour plus de détail.

Les coordonnées XY sont diffusées sur le site Infoterre (ex : <http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=08074X0005/HY>)

Et ADES diffuse les résultats d'analyses. (ex : <http://www.ades.eaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=08312X0010/HY>)

Ces analyses ne sont pas stockées sur le SIE-Adour-Garonne.

Par ailleurs, depuis l'interface cartographique (<http://adour-garonne.eaufrance.fr/carto>) ou depuis les fiches masses d'eau (<http://adour-garonne.eaufrance.fr/massedeau>), vous accédez aux fiches de synthèse d'évaluation de l'état chimique des masses d'eau pour les années 2000-2007.

L'accès à l'ensemble de ces fiches ici : <http://adour-garonne.eaufrance.fr/upload/DOC/SDAGE/EAUSOUT/QUALITE/>

Prélèvements

Vous trouverez les informations concernant les captages sur le SIE du bassin Adour-Garonne via l'accès thématique "usages et pressions", "pressions hydrologiques (prélèvements)" : <http://adour-garonne.eaufrance.fr/usages-et-pressions/pression-hydrologiques>

Lorsque vous poursuivez la recherche, vous avez la possibilité de visualiser les données brutes sous forme de graphique ou de les télécharger dans un format CSV (Excel...).

Zones humides

Veillez trouver ci joint les liens vers les données à disposition à ce jour sur le site d'accès aux données environnementales du Bassin Adour-Garonne:

la compilation des différents inventaires des zones humides effectués réalisée en 2007.

visualisation cartographique: http://adour-garonne.eaufrance.fr/index.php?option=carto&task=carte&couches=zones_humides_lem

la page explicative des données zones humides et des projets en cours: <http://adour-garonne.eaufrance.fr/referentiels-geographiques-et-zonages/zones-humides>

le téléchargement de la compilation des zones humides <http://adour-garonne.eaufrance.fr/catalogue/f7a68070-3bb0-11dd-9441-001517506902>

Il s'agit d'inventaires partiels et non exhaustifs, **l'absence de zone humide dans la donnée ne signifie pas son absence sur le terrain.**

De plus il s'agit d'inventaires basés sur les **habitats humides** essentiellement, les **zones cultivées en sont donc exclues.**

Enfin, le caractère humide d'une zone à une échelle compatible avec des parcelles agricoles est défini par arrêté <http://legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021309378&categorieLien=id>, et se base essentiellement sur le caractère humide des sols, quelle que soit la mise en culture. Il apparaît donc pertinent de s'orienter vers des données pédologiques 1/10 000ème ou plus fine, ou des études de sol à la parcelle, afin de prouver l'absence de caractère humide d'une parcelle.

Pour plus de renseignements, je vous engage à contacter la Police de l'Eau de l'Aude

Cordialement,

Patrice ONEROY Gestionnaire des ouvrages Département Connaissance et Système d'Information	
Agence de l'eau Adour-Garonne 90 rue du Férétra CS 87801 31078 Toulouse Cedex 4 Tel 05.61.36.37.38	<p>Collectivités, pour réduire l'usage des pesticides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des informations pratiques • Le formulaire de demande d'aide financière www.eau-adour-garonne.fr
Assistante : Malika CHERIF Tel direct : 05.61.36.36.39 malika.cherif@eau-adour-garonne.fr	

----- Message transféré -----

Sujet : Projet de centrale solaire de Saint Paulet

Date : Tue, 13 Mar 2018 10:37:48 +0100

De : brigitte.raud@ars.sante.fr

Pour : camille.bouin@abiesbe.com

Bonjour,

Le projet d'aire d'implantation concernée ne comprend aucun captage public destiné à l'eau de consommation humaine dans votre aire d'étude de 5 km et dans notre limite départementale.

En espérant avoir répondu à votre demande, cordialement.

Brigitte RAUD

Technicienne Sanitaire en Chef

Agence Régionale de Santé OCCITANIE

Délégation Départementale de l'Aude

Unité Eaux et Santé

Tel : 04 68 11 55 12

Brigitte.raud@ars.sante.fr

----- Message transféré -----

Sujet : Etude d'impact centrale solaire

Date : Wed, 21 Mar 2018 11:01:10 +0000

De : DE CASSON, CYRIL <CDECASSO@bouyguestelecom.fr>

Pour : camille.bouin@abiesbe.com <camille.bouin@abiesbe.com>

Bonjour,

Je viens de recevoir deux courriers de votre part pour une consultation sur des projet de centrale photovoltaïque dans l'Aube à ***** et Saint-Paulet

Autant pour les projets éoliens, notre avis est nécessaire car les pâles peuvent couper nos faisceaux hertziens autant pour les centrales photovoltaïques je ne vois le risque car elles ne sont pas hautes et au sol.

A moins que leurs hauteurs ne dépassent les 10 m, il n'y a pas d'impact sur notre réseau.

Cordialement,

Cyril DE CASSON

Bouygues Télécom

Ingénierie SWT Transmission et Entreprise

(: 03.90.40.81.21 / 06.67.36.25.01

----- Message transféré -----

Sujet : projet de centrale solaire à Saint Paulet
Date : Tue, 13 Mar 2018 11:19:47 +0100
De : j.carre.caue11@gmail.com
Pour : camille.bouin@abiesbe.com

Bonjour,

Vous avez sollicité par courrier en date du 06/03/2018, notre avis concernant un projet de centrale solaire à Saint Paulet.

Sur la base des documents fournis (aires d'étude et aire d'implantation possible), un avis quant à la pertinence de l'implantation est difficile à émettre, car ces documents ne proposent pas de simulation paysagère permettant de mesurer l'impact visuel.

Je vous invite donc à compléter votre dossier sur la base de simulations paysagères complètes pour que nous puissions vous apporter notre regard.

Bien cordialement,

Juliette Carré
 Paysagiste conseiller
j.carre.caue11@gmail.com
<http://www.caue-11.fr/>
 Suivez nos actualités en aimant notre [Page Facebook](#)



POLE AMENAGEMENT DURABLE
 Direction du développement, de l'environnement
 Et des territoires

Affaire suivie par Jean-Michel Mesplié
 Tél : 04.68.11.06.20
 Port : 06.40.79.68.28
jean-michel.mesplie@aude.fr

Carcassonne le 3 avril 2018

Le Président du Conseil départemental

à

ABIES
 Madame Camille BOUIN
 7, avenue du Général Sarraïl
 31 290 Villefranche de Lauraguais

Objet : *Projet de centrale solaire de Saint Paulet*

Pièce(s) jointe(s) : *tracés des sentiers de randonnée inscrits au PDIPR*

Madame,

Vous avez bien voulu saisir, pour recherche d'information, les services du Département de l'Aude au sujet de votre projet de centrale solaire de Saint Paulet.

Après étude de ce dossier, et en faisant référence à l'inventaire naturaliste audois réalisé dans le cadre de sa politique ENS pour le Département par diverses associations audoises, nous vous informons que le périmètre du projet ne fait pas partie de sites relevant de cet inventaire, nous ne pouvons donc amener des informations d'ordre naturaliste.

Nous pouvons toutefois vous conseiller de contacter l'association ECODIV (<http://www.ecodiv.fr/>) qui a réalisé l'année dernière des inventaires naturalistes sur la commune.

Par ailleurs, nous attirons votre attention, lors des travaux et de la phase d'exploitation, sur les mesures à suivre visant à limiter l'expansion d'une espèce végétale invasive fortement présente sur le secteur : le Sénéçon du Cap. Celle-ci est non seulement déjà présente mais est susceptible, après les travaux de remblai, la création de merlons etc., de s'étendre sur ces milieux fraîchement retournés. Il est donc indispensable d'en limiter l'expansion par des pratiques respectueuses de l'environnement (exclure les herbicides), tant que le milieu n'a pas été revégétalisé convenablement, et ce afin de protéger la biodiversité locale mais également afin de ne pas créer des foyers supplémentaires d'infestation pour les exploitations agricoles voisines.

Si vous envisagez la création des haies, il est important de choisir une palette végétale d'essences de pays pour une meilleure intégration paysagère et donc de se faire préciser les espèces retenues.

Il serait également intéressant de planter des haies tout autour du parc photovoltaïque et pas seulement sur quelques secteurs pour une meilleure insertion paysagère et pour leur impact favorable en termes de biodiversité.

CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE L'AUDE – Allée Raymond COURRIÈRE – 11855 CARCASSONNE Cédex 9
 Tél. 04 68 11 68 11 – Fax 04 68 11 64 78

Enfin, vous trouverez, dans ce courrier, un plan reprenant le tracé des sentiers de randonnées inscrits au PDIPR pour ce secteur.

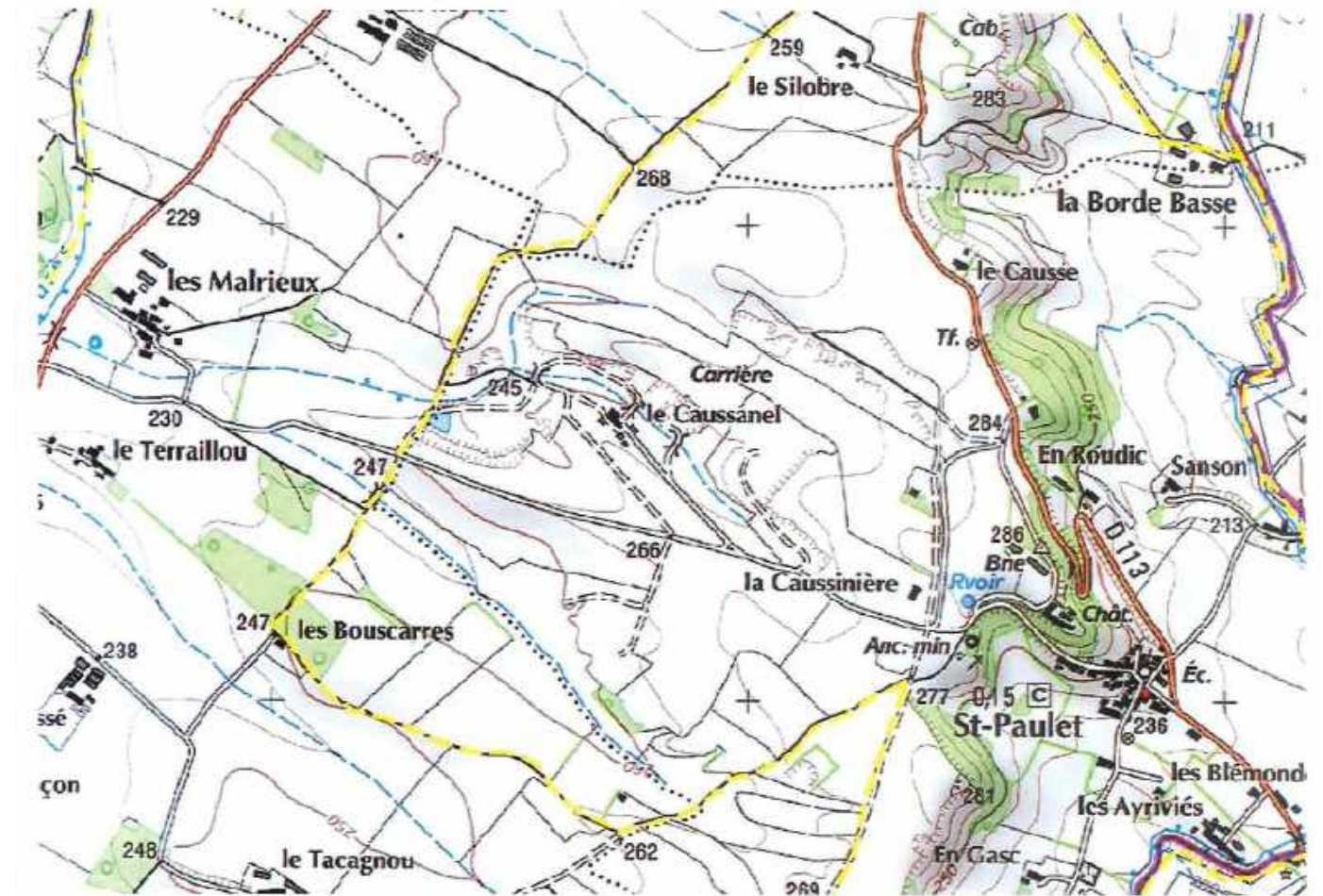
Concernant les comptages routiers autour de la zone envisagée, nous pouvons vous fournir des comptages sur les chaussées départementales suivantes :

- RD 113 pk14+683 : 869 VL dont 12.6 % PL (2 sens)
- RD 1 pk 6+800 : 307 VL dont 5 % PL (id)
- RD 1117 PK 3+000 / 798 VL dont 5.8 % PL (id)
- RD 28 : 337 véhicules jour dont 5% de PL (id)

Je vous prie d'agréer, Madame, l'assurance de ma considération distinguée.

Pour le Président et par délégation,
La directrice de la DDET

Catherine Luciani





Castelnaudary, Le 12 avril 2018

POLE AMENAGEMENT DURABLE
Direction Routes et Mobilités

Division Territoriale du Lauragais
Affaire suivie par : Marc HERMAND
Tél : 04.68.23.74.92
Fax : 04.68.23.57.32
dtlauragais@aude.fr

Le responsable entretien
exploitation de la Division
Territoriale du Lauragais

à

ABIES énergies environnement
7 Avenue du Général de Gaulle
31290 Villefranche de Lauragais

Objet : projet de centrale solaire Saint Paulet

Ref : 2018132

Madame,

Par courrier en date du 3 mars 2018, vous demandez l'avis de mon service en vue de l'éventuelle installation d'une centrale solaire à Saint Paulet.

Tout d'abord, mon service gère les Routes Départementales sur le secteur de Saint Paulet et donc je peux vous répondre que sur cette partie.

Au niveau de l'accès de la Centrale, il n'y a pas d'entrée directe depuis le réseau Départemental. Donc seule l'amenée éventuelle des réseaux nécessaires à l'exploitation du site et les contraintes liées au passage des engins pendant la phase des travaux intéressent mon service.

Pour ce qui est de la mise en place éventuelle de réseau pouvant impacter le Domaine Public Départemental, une demande préalable devra être adressée à mon service avant toute intervention.

Pendant la phase travaux le réseau départemental entre les axes structurants et Saint Paulet vont avoir un trafic PL important.

Or, les routes départementales sur ce secteur sont des axes secondaires de faibles largeurs, les classes de Trafic sont du T5.

Ces routes ne sont donc pas structurées pour supporter un Trafic lourd et un état des lieux contradictoire devra être réalisé avant travaux.

Restant à votre disposition pour plus amples renseignements.

Je vous prie de croire, Madame, l'expression de mes salutations les meilleures.

Marc Hermand

Copie : SGDP M. Provoost



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Direction générale de l'Aviation civile

Service national d'ingénierie aéroportuaire

Pôle de Bordeaux
Unité domaine et servitudesAbies Energies et Environnement
Madame Camille Bouin

par courriel :

camille.bouin@abiesbe.com

Nos réf. : N° 568

Vos réf. : Votre courriel du 6 mars 2018

Affaire suivie par : Aurélie Bugé

aurélie.buge@aviation-civile.gouv.frsnia-ds-bordeaux-bf@aviation-civile.gouv.fr

Tel. : 05 57 92 81 54 - Fax : 05 57 92 81 62

Mérignac, le 22 mars 2018

Objet : Projet de centrale solaire au sol de Saint-Paulet – Saint-Paulet (11)

11035;Services2;Langues:Roussin;Cyr 11 - Aude;Libra;Pôle de Bordeaux;Projet de centrale solaire au sol de Saint-Paulet/Abiesbe, Le Caussanel, 11

Madame,

Par courriel cité en référence, vous nous demandez, dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet d'implantation de la centrale solaire de Saint-Paulet situé sur la commune de Saint-Paulet dans le département de l'Aude, de vous communiquer toute information d'ordre aéronautique susceptible d'être prise en compte.

Je vous informe que le projet n'est concerné par aucune servitude d'utilité publique relevant de la réglementation aéronautique civile.

En conséquence je n'ai pas d'objection à formuler à l'encontre de ce projet.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'assurance de ma considération distinguée.

Le Chef du pôle de Bordeaux
Christian Berastegui-Vidalie

SNIA - Pôle de Bordeaux
Aéroport - Bloc Technique
BP 60264 - 33657 MERIGNAC CEDEX
tel : 05 57 92 81 50 - fax : 05 57 92 81 62

www.ecologique.solidaire.gouv.fr



PRÉFET DE LA RÉGION OCCITANIE

Direction régionale des affaires culturelles
Pôle Patrimoines / Service régional de l'archéologie

Montpellier, le 23 MARS 2018

Affaire suivie par : Pierre-Arnaud de Labriffe
Téléphone : 04 67 02 32 77
Courriel : pierre-arnaud.de-labriffe@culture.gouv.fr
Réf. : ADL/EN/18/373

Camille BOUIN
ABIES
7, av. du Général Sarrail
31290 VILLEFRANCHE-DE-LAURAGAIS

Objet : SAINT-PAULET (11), Projet de centrale photovoltaïque – demande de renseignements.

Par courrier en date du 6 mars 2018, reçu par mon service le 8 du même mois, vous m'avez sollicité en vue de savoir s'il y avait des sites archéologiques identifiés sur le secteur d'implantation envisagé pour votre aménagement.

Vous voudrez bien noter que sur les parcelles situées juste à l'est de votre projet, au lieu-dit « Le Château, les vestiges d'un important site archéologique ont été repérés (site n° 3 de la commune de St Paulet). Il s'agit d'un établissement qui, d'après nos connaissances actuelles, s'étend sur au moins 3 ha et qui est occupé de la fin de l'Âge du fer jusqu'à la fin de l'Antiquité.

Si un dossier de demande venait à être déposé, il devra m'être soumis pour instruction. Je pourrais alors être amené à prescrire un diagnostic archéologique, conformément aux dispositions du code du patrimoine. A moins qu'il soit clairement établi que le projet de parc photovoltaïque ne sera édifié que sur des terrains ayant précédemment fait l'objet d'une exploitation de carrière.

Mon service reste à votre disposition pour vous fournir toutes les précisions que vous pourriez juger nécessaires.

Pour le préfet et par subdélégation
P/Le directeur régional des affaires culturelles

Henri MARCHESI
Conservateur régional adjoint de
l'archéologie

Direction régionale des affaires culturelles
5 rue Salle-l'Évêque - CS 49020 - 34967 Montpellier Cedex 2 - Tél. 04 67 02 32 00
www.occitanie.couv.fr

----- Message transféré -----

Sujet : RE: Demande renseignements - incidences activités cynégétiques - centrale solaire au sol

Date : Tue, 25 Jun 2019 09:52:37 +0200 (CEST)

De : E ROBERT <e.robert@fdca.asso.fr>

Pour : Camille Bouin <camille.bouin@abiesbe.com>

Bonjour,

Il existe une ACCA (Association Communale de Chasse Agréée) sur le territoire de St Paulet qui regroupe une douzaine de chasseurs. Mais ils sont également réunis en AICA (Association Intercommunale de Chasse Agréée) avec les ACCA de Soullhe et Soupeix. Les chasseurs de ces associations chassent sur ce territoire essentiellement le petit gibier. Les deux lieux-dits de votre projet de centrale solaire font partis du territoire de chasse.

Bien cordialement,

Emma ROBERT

FDCA Route de Rustiques - Badens CS 60059

11890 CARCASSONNE CEDEX

Tél : 04 68 78 54 33

06 85 94 28 91

Courriel : e.robert@fdca.asso.fr





Trèbes, le 12 Mars 2018

Le Chef de Service de l'ONCFS

À

Madame Camille BOUIN

ABIES Energies et Environnement

7, Avenue du Général Sarrail

31 290 VILLEFRANCHE DE LAURAGAIS

V/Réf : Courrier du 6 Mars 2018

N/Réf : ONCFS/SD11/MT/VG/20180301- 35

Objet : Etude d'impact sur l'environnement – Projet de centrale solaire de Saint-Paulet(11)

Madame,

Nous avons bien reçu votre courrier cité en référence.

Nous portons à votre attention, qu'au vu des restrictions de personnel dont nous faisons l'objet depuis quelques années, nous ne disposons plus de l'ingénierie nécessaire pour répondre à votre demande.

Vous voudrez bien vous rapprocher de la Fédération Départementale des Chasseurs, plus à même de répondre à votre demande.

Veillez croire, Madame, en l'assurance de mes salutations les meilleures.

Le Chef du Service Départemental
Michel TOMASELLA

ONCFS - Service départemental de l'Aude
ZA de Saurès - 11 rue de l'Industrie - 11800 TRÈBES - Tél. 04 68 24 60 49
Courriel : sd11@oncfs.gouv.fr

----- Message transféré -----

Sujet : RE: Consultation - projet centrale solaire - Saint-Paulet (11)

Date : Wed, 7 Mar 2018 09:55:16 +0000

De : smartinezguena.ext@orange.com

Pour : Camille Bouin <camille.bouin@abiesbe.com>

Copie à : BOISSIERE Jacques DTRS/UPR SQ <jacques.boissiere@orange.com>

Bonjour Mme Bouin,

Nous n'avons pas de faisceau ou de site hertzien actuellement impacté par ce projet de centrale solaire localisée sur la commune de Saint-Paulet dans le département de l'Aude (11).

Vous n'avez donc aucune précaution particulière à prendre de votre côté.

Les sites hertziens visibles ci-dessus (étoiles violettes : BEAUVILLE 31, S FELIX LAURAGAIS, AVIGNONET LAURAGAIS, AVIGNONET LAURAGAIS 2) ne sont traversés par aucun faisceau hertzien actuellement. :





Monsieur Jacques BOISSIERE, responsable FH de la zone, est en copie pour information.

A noter que notre réponse n'inclut que les faisceaux hertziens d'Orange et non les autres activités qui pourraient être impactées (Mobiles, Câbles, Fibres optiques etc...).

En cas de nouveau projet de construction de plus de 10 mètres de haut sur ce secteur, je vous invite à nous consulter à l'adresse : consultation.faisceaux-hertziens@orange.com

Cordialement,



Solene MARTINEZ GUENA
 ORANGE/OF/DISI/DIRS/DCIB/TOH/EH/ES
 05 34 54 10 93
smartinezguena_ext@orange.com



VOS REF. [Vos REF]
 NOS REF. LEI-MAIN-CM-TOU-GMR LARO-PRT-18-00081
 INTERLOCUTEUR Nathalie DINAU
 TELEPHONE 04.67.09.53.44
 E-MAIL rte-cm-tou-gmr-laro-prt@rte-france.com

ABIES ENERGIE ET ENVIRONNEMENT
 7 av du Général Sarail
 31290 VILLEFRANCHE DE LAURAGAIS

OBJET Projet de centrale solaire

Béziers, le 12/03/2018

Monsieur,

Par courrier du 06/03/2018, vous nous avez transmis pour avis un Projet de centrale solaire déposé par vous-même concernant un terrain situé sur la commune de SAINT-PAULET (11).

Nous vous informons qu'aucune ligne, aérienne ou souterraine, appartenant au réseau public de transport d'énergie électrique (ouvrage de tension supérieure à 50 kV) ne traverse la zone de construction concernée, nous n'avons par conséquent pas d'observation à formuler.

Cependant si la parcelle est concernée par la servitude d'une ligne électrique de tension inférieure à 63 000 volts, vous devrez transmettre la présente demande aux services d'ENEDIS.

Restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, veuillez croire, Monsieur, en l'expression de nos sentiments distingués.

RTE - GMR Languedoc Roussillon
 Manager de Proximité des Appuis

Nathan MIRMONT

P.J : votre dossier

Centre Maintenance Toulouse
 GMR Languedoc Roussillon
 20 bis Av. Bedones Prolongée
 34500 BEZIERS
 FAX : 04 67 09 53 19



www.rte-france.com

15-01-00-0011

RTE Réseau de transport d'électricité - société anonyme à directoire et conseil de surveillance au capital de 2 132 285 690 euros - R.C.S.Nanterre 444 619 258



Z.I La Bouriette - BP 1053
11870 Carcassonne Cedex 09
Standard : 04.68.79.59.00

Pôle CO - Cpt MOO - Service Feux de Forêt
Tél : 04.68.79.59.30
Fax : 04.68.79.59.22
Affaire suivie par : JP Baylac

PCO/GMOO/FDE
JFB
Ref. N°2

Carcassonne, le 22 mars 2018

**Le Directeur Départemental des
Services d'Incendie et de Secours**

à

ABIES

A l'attention de M. Camille BOUIN

7, Avenue du Général Sarrail

31 290 VILLEFRANCHE de LAURAGAIS

**Objet : Projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque – Commune de ST PAULET
(Le Caussanel).**

**V/ Réf. : Votre courrier de consultation du 6 mars 2018
Reçu au SDIS le 08/03/2018**

Vous avez bien voulu solliciter l'avis du Service Départemental d'Incendie et de Secours de l'Aude dans le cadre d'une pré-étude relative à l'implantation d'un champ de panneaux photo-voltaiques sur la commune de **ST PAULET (Le Caussanel)** et vous trouverez ci-dessous les renseignements demandés dans votre courrier visé en référence.

1) Couverture du risque :

Le site est couvert en premier appel par le centre de secours de CASTELNAUDARY situé à 17 km. Le délai d'intervention depuis ce centre est lié à la nature des moyens mis en œuvre et donc à celle du sinistre à traiter ou du secours à apporter.

2) Débroussaillage et emploi du feu :

Le projet est contigu à des espaces naturels sensibles à l'incendie qui figurent en classe 1 (Très Faible) de l'atlas départemental du risque d'incendie de forêt. A ce titre, il sera nécessaire de veiller, dès l'ouverture du chantier à l'application de la réglementation relative :

- a. Au débroussaillage des abords des constructions : Arrêté préfectoral n° 2014-0143-0006 du 3 juin 2014 prescrivant un **débroussaillage sur une profondeur de 50 mètres** en périphérie des installations et de 10 mètres de part et d'autre de la voie privée qui les dessert.
- b. A l'emploi du feu (arrêté préfectoral n° 2013-352-0003 du 2 janvier 2014).

3) Desserte :

Le projet doit répondre aux critères de défendabilité suivants :

- Disposer d'une voie d'accès principale stabilisée, répondant aux caractéristiques des voies DFCI de catégorie 2 :
 - Largeur : 6 m (à défaut 4 m avec places de croisement de 4 m x 35 m espacées au plus de 200 m)
 - Pente inférieure à 10 %,
 - Dévers inférieur à 3 % (localement 5 %),
 - Rayon des virages et lacets supérieur à 11 m
 - Bande de roulement stabilisée de bonne viabilité.
- Permettre, au moyen d'une voie périphérique **externe (située à l'extérieur des clôtures)** en terrain naturel d'une largeur de 6 mètres, l'accès continu des moyens de secours à l'interface située entre l'exploitation et l'environnement ou les tiers. En cas d'impossibilité technique de réaliser une voie de 6 m, au même titre que pour la voie d'accès principale, la largeur de la voie pourra être réduite à 4 m. Sur les portions de périmètre contigues à des espaces agricoles dont la pente est compatible avec passage des engins de lutte (pente en long sans dévers inférieure à 15 %)

4) Hydrants :

Le site devra être doté d'un hydrant normalisé 2x65-100 raccordé à une conduite alimentée en tout temps, permettant de servir 60 m³/heure pendant 2 heures à une pression minimale d'1 Bar.

A défaut de conduite AEP permettant d'atteindre cet objectif, l'hydrant pourra être constitué d'une réserve d'eau de 120 m³ (bâche souple fermée ou citerne) raccordée par une canalisation enterrée à un poteau incendie 2x65-100. Il devra permettre de mobiliser l'eau soit par gravité (prévoir un dénivelé minimum de 1 m entre la sortie bâche et les raccords de sortie du poteau), soit par aspiration.

Cet hydrant sera situé à l'**extérieur** de l'enceinte et à proximité de l'entrée du parc sur une aire de manœuvre de 120 m² au moins.

L'emplacement de l'hydrant devra être choisi en fonction de l'implantation définitive du parc de telle sorte que l'aire de manœuvre soit peu exposée. Sa localisation définitive pourra être arrêtée ultérieurement avec le SDIS.

5) Contrôle des intrusions :

Le site devra être doté :

- a) d'une clôture interdisant l'accès des installations au public.
- b) d'un portail d'entrée principal, fermé en temps normal et accessible pour les moyens de secours (Largeur mini : 4 m), et d'un portail secondaire situé à l'opposé du portail principal si la surface des parcs excède 10 ha.

6) Aménagements paysagers, haies végétales et entretien :

- a) Les haies végétales devront être constituées d'essences à faible combustibilité : Cyprès et résineux seront notamment proscrits.
- b) Un entretien végétal permanent du site devra être assuré de manière à contrôler l'enherbement.

7) Infrastructures électriques :

Le pétitionnaire devra :

- a) Prévoir l'enfouissement des câbles d'alimentation.
- b) Installer dans les locaux « onduleurs » et « poste de liaison », des extincteurs appropriés aux risques.

- c) Afficher en lettres blanches sur fond rouge les consignes de sécurité, les dangers de l'installation et le numéro de téléphone à prévenir en cas de danger.

8) **Dossier des ouvrages exécutés :**

Le pétitionnaire devra :

- a) Fournir à l'issue des travaux le Dossier des Ouvrages Exécutés sur support papier et au format informatique (.dxf, .dwg, shape ou mif/mid).
- b) Communiquer, avant la mise en exploitation, les coordonnées d'un compétent susceptible d'être joint en tout temps en cas d'intervention de nos services sur le site. Les coordonnées de ce correspondant devront être transmises au SDIS et régulièrement mise à jour.

**P/Le Directeur Départemental des Services d'Incendie et de Secours,
Le Chef du Pôle Coordination Opérationnelle -
Gestion des Risques,**

Lieutenant-Colonel Christian BELONDRADE



MINISTÈRE DES ARMÉES



DIRECTION DE LA SÉCURITÉ
AÉRONAUTIQUE D'ÉTAT
Direction de la circulation
aérienne militaire
Sous-direction régionale de
la circulation aérienne militaire Sud
Division environnement
aéronautique
Dossier suivi par :
Caporal-chef Vanessa Ostrowski

Salon de Provence, le 05 février 2019.
N° 392 cas /DEF/DSAE/DIRCAM/
SDRCAM SUD/Div.EA

Le colonel Jean-Pierre Lagailarde
sous-directeur régional
de la circulation aérienne militaire Sud
Base aérienne 701
13661 Salon de Provence Air

à
ABIES
Madame Camille Bouin
7 avenue du Général Sarrail
31290 Villefranche de Lauragais

OBJET : projet de centrale solaire au sol dans le département de l'Aude.

REFERENCES : a) votre lettre du 06 mars 2018 ;
b) lettre n° 2424/DEF/DSAE/DIRCAM/NP du 26 septembre 2012.

Madame,

Par lettre de référence a), vous sollicitez les services de la sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire Sud 50.520 pour l'implantation d'une centrale solaire au sol, d'une surface de 470000 m², sur le territoire de la commune de Saint-Paulet (11).

Après étude de votre dossier, j'ai l'honneur de porter à votre connaissance que ce projet n'est pas de nature à remettre en cause la mission des forces armées.

Ce document n'est pas un acte faisant grief, il est donc insusceptible de recours et de demande de reconsidération. Il est inopposable aux tiers et ne crée pas de droit d'antériorité à l'égard d'autres éventuels projeteurs. Il ne vaut pas autorisation d'exploitation, celle-ci n'étant étudiée que lors de l'instruction de permis de construire.

Ce document devient caduc dès lors qu'intervient une modification substantielle ou une évolution de l'environnement ou de l'utilisation de l'espace aérien de la zone d'étude transmise.

Enfin, je vous prie de bien vouloir tenir informé mes services en cas d'abandon de votre projet.

Sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire Sud
Division environnement aéronautique - Base aérienne 701 - 13661 Salon de Provence Air
Tél : 04 90 17 84 55 - Fax : 04 90 17 80 58

Copie :
- Gpt GdR
- CS Castelnaudary

Je vous prie de croire, Madame, en l'assurance de mes hommages respectueux.

Le colonel Jean-Pierre Lagaille
 sous-directeur régional
 de la circulation aérienne militaire Sud 50.520



SFR
 Etudes Spécifiques Sud
 452 Cours du 3^{ème} Millénaire
 69792 SAINT-PIEST

ABIES
 7 Avenue du Général Sarrail
 31290 Villefranche de Lauragais
 France

À l'attention de Camille Bouin

Saint-Priest (69), le 25 Avril 2018

Objet : Réponse à consultation - Projet photovoltaïque Saint-Paulet

Madame,

Suite à votre demande de servitudes, concernant le projet photovoltaïque de Saint-Paulet, voici notre analyse.

À ce jour, votre projet n'impacte a priori pas le réseau de transmission hertzien SFR. En effet, les différents faisceaux sont à une distance suffisante pour ne pas être perturbés (au-delà de 100 m de part et d'autres du faisceau).

Vous trouverez, ci-dessous, un plan de la zone étudiée (en bleu).

Veuillez agréer, Madame, nos salutations les meilleures.

Mehdi SAHEB ETTABAA
 Technicien Télécom
Dir-ded-dabm-specifique-trans@sfr.com

COPIES (électroniques) :

- direction de la sécurité de l'aviation civile Sud ;
- délégué militaire départemental de l'Aude.

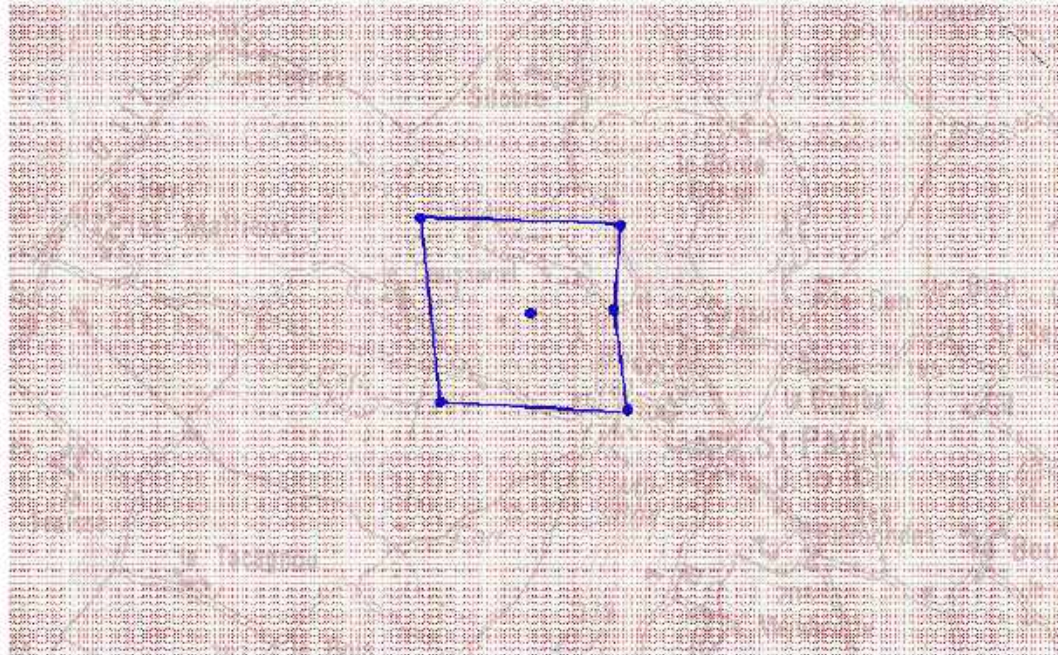
COPIE INTERNE :

- archives.

Sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire Sud
 Division environnement aéronautique - Base aérienne 701 - 13661 Salon de Provence Air
 Tél : 04 90 17 84 55 - Fax : 04 90 17 80 58
 Email : dsmc-dircaim-sudrcam-sud-envaero.chef-dir.fc4@interdef.gouv.fr



SFR
Etudes Spéciales Sud
452 Cours du 3^{ème} Millénaire
69792 SAINT-PRIEST



TIGF

**Direction Opérations
Région de TOULOUSE**

16 bis rue Alfred Sauvy
31270 CUGNAUX
Tél : 05 61 16 26 10
Fax : 05 61 78 51 12

TOULOUSE, le 14/03/2018

ABIES
7, avenue Général SARRAIL
31290 VILLEFRANCHE DE LAURAGAIS

A l'attention de Camille BOUIN

DOP/ETR/RTO-T2018 / 146 - GV
Affaire suivie par : Gilles VALETTE

V/Ref - Consultation du 08/03/2018

**Objet - Demande de Renseignements
Projet de centrale solaire (panneaux photovoltaïques).
Commune de SAINT-PAULET, AIROUX, SOUXEX, LA POMAREDE, SAINT FELIX LAURAGAIS - 11**

Madame, Monsieur,

Nous avons bien reçu le dossier concernant le projet cité en objet.

En réponse, nous vous informons que l'aire d'étude de 5 kilomètres, englobe notre réseau de canalisations de transport de gaz naturel à haute pression et notamment :

**CANALISATION DN 125 LABASTIDE D'ANJOU - REVEL
CANALISATION DN 200 MAS SAINTES PUELLES NORD-REVEL**

dont vous trouverez le tracé reporté, à titre indicatif, sur les plans en retour.

Par contre, l'aire d'implantation possible du projet, ne se trouve pas à proximité de nos ouvrages.

Afin de répondre au mieux à votre demande, vous trouverez ci-dessous, nos recommandations au cas où le projet viendrait à s'implanter sur des parcelles traversées par nos ouvrages.

- La servitude non aedificandi et non plantandi de 4 mètres (2 m de part et d'autre des canalisations), devra être impérativement respectée (pas de clôture ou portail, chambre, poteau, arbre de haute fûtée, réseau électrique...) et rester accessible en tout temps au personnel TIGF ;
- Une distance supplémentaire de 1 mètre de part et d'autre en plus de la servitude est préconisée ;
- La bande de servitude ne devra être empruntée par aucun engin de chantier ou transporteur (cellules etc...) hors préconisations particulières données par les agents TIGF du Secteur de Carcassonne (mise en place de dalle en béton par exemple) ;
- La réalisation de dalle de protection au-dessus de la canalisation nécessite au préalable :
 - Un contrôle de l'état du revêtement de la canalisation depuis la surface (sans excavation) ;
 - Une réparation éventuelle du revêtement de la canalisation (excavation nécessaire).
 Ces opérations peuvent avoir une incidence sur le planning général des travaux du Maître d'Ouvrage. TIGF ne sera pas tenu responsable si des retards de délais étaient occasionnés par ces opérations de sécurisation de la canalisation.
- Pendant les travaux, une clôture de protection interdisant tout passage, sera mis en place par l'aménageur aux limites de la servitude amplifiée et TIGF renforcera le balisage de sa canalisation ;

TIGF

Dénomination sociale : Transport et Infrastructures Gaz France
Adresse postale siège social : 40, avenue de l'Europe - CS 20522 - 64010 PAU CEDEX
Tél. : +33 (0)5 59 13 34 00 - Fax : +33 (0)5 59 13 35 60 - www.tigf.fr

SA au capital de 17 579 066 euros
RCS Pau (05 590 841 / N° de TVA FR 50005500941

- S'assurer que d'aucune manière, des vibrations supérieures à 50 mm/s ne seront atteintes à l'aplomb de la canalisation en cas de fonçage ou battage (des mesures vibratoires seront réalisées par le MOA pendant les travaux et les résultats seront transmis à TIGF avec le mode opératoire).
- Le Maître d'Ouvrage devra étudier et communiquer à TIGF, un dossier concernant l'influence par induction et par conduction des lignes électriques sur la conduite de gaz TIGF enterrée, en précisant la valeur maximale des tensions qui apparaîtront sur les parties de la canalisation pouvant être en contact avec ses agents lors des travaux d'exploitation et le cas échéant, préciser les mesures appropriées pour remédier à ses influences.
- Tous les réseaux susceptibles d'affecter la protection cathodique de notre ouvrage devront faire l'objet d'une analyse spécifique avec nos services pour définir les modalités de croisement et d'influence mutuelle.

Nous vous rappelons qu'au titre des articles R-554-19 et suivants du code de l'environnement tout responsable de projet ou entrepreneur envisageant des travaux doit consulter préalablement le téléservice www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr et déposer si nécessaire les DT et DICT auprès de TIGF.

Cette déclaration devra être adressée, au plus tard 10 jours francs avant le commencement des travaux à l'adresse suivante :

TIGF - Secteur de CARCASSONNE
 RD 6113
 11800 BARBAIRA
 Tél: 04 68 79 56 80 - Fax: 04 68 79 56 86

Nos agents assureront le repérage de nos canalisations, et étudieront avec vous sur place les moyens d'effectuer les travaux sans risquer d'endommager nos ouvrages et suivront les interventions de l'entreprise pendant toute la durée des travaux.

La responsabilité solidaire du maître d'ouvrage, maître d'œuvre ou de l'entrepreneur restera entièrement engagée si des dommages étaient causés à notre ouvrage et si des incidents en résultaient, même en présence de nos agents.

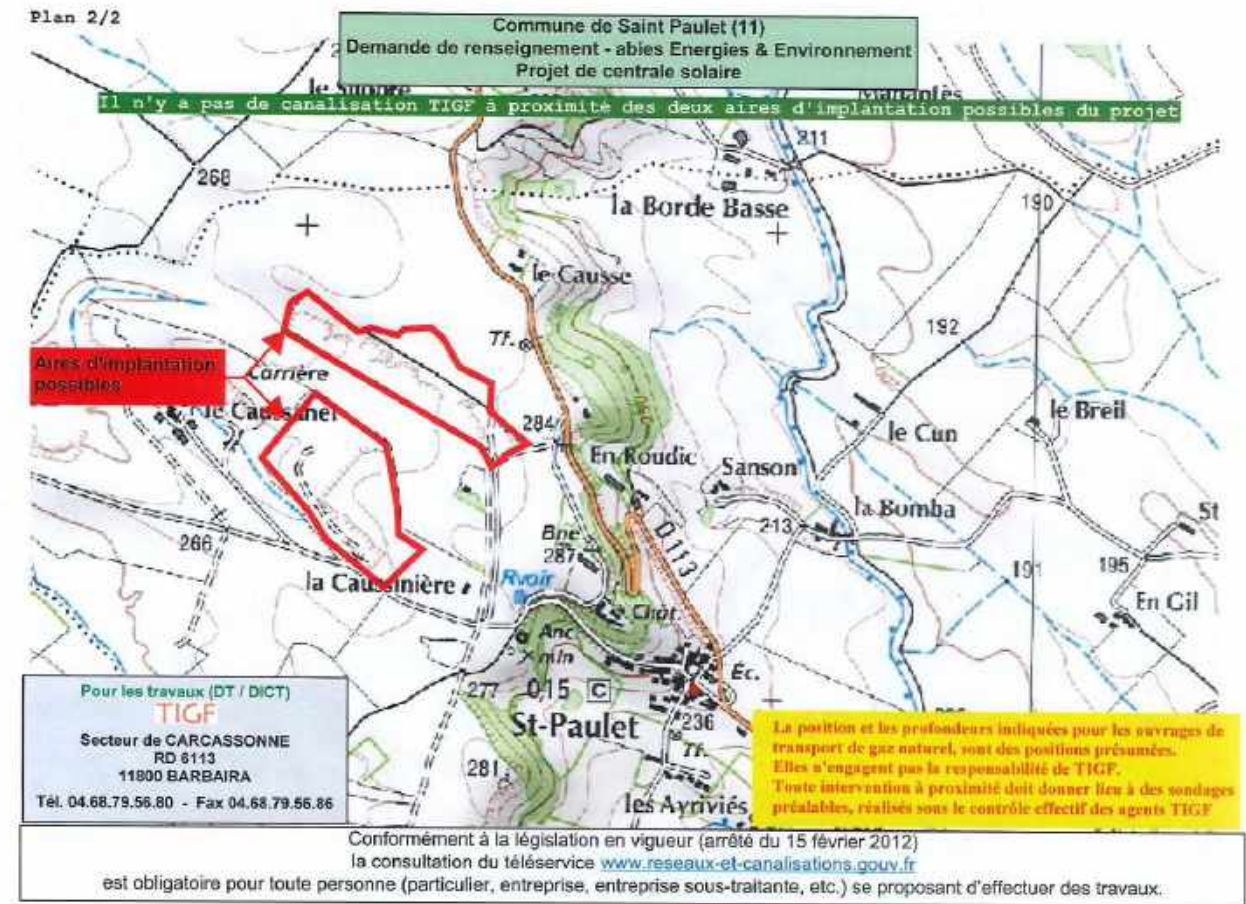
Nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'assurance de nos salutations distinguées.

Le Chef de Région

Ph. MEGEMONT

PJ Dossier en retour
 Extraits de plan
 Prescriptions DOP TIERS N° 7

Copie TIGF - Secteur de CARCASSONNE



11.2 Annexe 2 : Diagnostic écologique de la faune et de la flore (hors avifaune) - Nymphalis

Ci-après est présenté le diagnostic écologique établi sur le site du projet par les experts naturalistes du bureau d'études Nymphalis pour les thématiques naturalistes suivantes :

- Habitats naturels
- Flore ;
- Invertébrés ;
- Amphibiens et reptiles ;
- Mammifères ;
- Continuités écologiques.



PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE SAINT-PAULET (11)

Diagnostic écologique

Réf. étude : 101-Etude-Abies-StPaulet-11

NYMPHALIS
Bâtiment Agora,
209 rue Jean Bart
31670 Labège





Projet de centrales photovoltaïques – Saint-Paulet (11)

Diagnostic écologique

Réalisé pour le compte d'Abies et Valeco



Citation recommandée	NYMPHALIS, 2018., Diagnostic écologique du projet de parc photovoltaïque de Saint-Paulet (11), 65 p.	
Date	4 décembre 2018	
Version	Version n°2	
Nom du fichier	101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2	
Client	Valeco	
Rédaction	Romain LEJEUNE	romain.lejeune@nymphalis.fr
	Marine PARIS	marine.paris@nymphalis.fr
Contrôle qualité/cartographie	Mélanie OLIVERA	melanie.olivera@nymphalis.fr

NYMPHALIS

SARL-SCOP à capital variable
Siège social : 209 rue Jean Bart, bâtiment Agora 1A, 31670 LABEGE
R.C.S. de TOULOUSE
N.A.F. : 7112B Ingénierie, études techniques
TVA intracommunautaire : FR56808809909

SIRET : 808 809 909 00035
Téléphone : 06-79-44-36-61
contact@nymphalis.fr
<http://nymphalis.fr/>

Table des matières

1. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE	5
1.1. CONTEXTE GENERAL	5
1.2. SITUATION DU SECTEUR D'ETUDE PAR RAPPORT AUX PERIMETRES A STATUT	6
2. METHODES	10
2.1. DEFINITION DES ZONES D'ETUDES	10
2.2. QUALIFICATION DES INTERVENANTS	10
2.3. METHODES D'INVESTIGATION DE TERRAIN	10
2.4. METHODE D'ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES DU SITE	15
2.5. DIFFICULTES DE NATURE TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE	17
3. ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL	17
3.1. HABITATS NATURELS	17
3.2. FLORE	26
3.3. INVERTEBRES	27
3.4. AMPHIBIENS ET REPTILES	32
3.5. MAMMIFERES	43
3.6. CONTINUITES ECOLOGIQUES	46
3.7. SYNTHÈSE	49
4. GLOSSAIRE	51
5. ANNEXES	52
5.1. RESSOURCE DOCUMENTAIRE	52
5.2. LISTE ET STATUT DES ESPECES OBSERVEES	54

Table des tableaux

Tableau 1 : Lien de la zone d'étude avec les différents périmètres à statut.....	6
Tableau 2 : Dates et détails des prospections écologiques.....	11
Tableau 3 : Grands types d'habitats présents au sein de la zone d'étude rapprochée	19
Tableau 4 : Récapitulatif des espèces d'amphibiens et reptiles à enjeu avérées dans la zone d'étude	34
Tableau 5 : Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau des points d'écoute active	43
Tableau 6 : Niveau d'activité de chauves-souris enregistré au niveau des points d'écoute active	43
Tableau 7 : Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau du point d'écoute passive	44
Tableau 8 : Niveau d'activité de chauves-souris enregistré au niveau du point d'écoute passive	44

Table des cartes

Carte 1 : Localisation de la zone d'étude.....	5
Carte 2 : Localisation de la zone d'étude par rapport aux sites Natura 2000	8
Carte 3 : Localisation de la zone d'étude par rapport aux ZNIEFF	9
Carte 4 : Localisation des points d'écoute pour l'inventaire des chauves-souris	14
Carte 5 : Analyse diachronique de l'occupation des sols de la zone d'étude	18
Carte 6 : Cartographie des habitats naturels de la zone d'étude	24
Carte 7 : Cartographie des enjeux relatifs aux habitats naturels de la zone d'étude	25
Carte 8 : Localisation des enjeux relatifs aux invertébrés dans la zone d'étude	31
Carte 9 : Localisation des enjeux relatifs aux amphibiens dans la zone d'étude	41
Carte 10 : Localisation des enjeux relatifs aux reptiles dans la zone d'étude	42
Carte 11 : Localisation de la zone d'étude par rapport à la trame Verte et Bleue du SRCE Midi-Pyrénées.....	48
Carte 12 : Cartographie des enjeux notables relatifs à la faune et à la flore dans la zone d'étude	50



Préambule

La société VALECO développe un projet de centrales photovoltaïques au niveau de carrières désaffectées du lieu-dit « Le Caussanel » sur la commune de Saint-Paulet dans le département de l'Aude (11). Ce projet est soumis à une procédure d'étude d'impact en accord avec l'article L. 122-1 du Code de l'Environnement.

Dans le cadre de ce projet, le bureau d'études Abies sollicite le bureau d'études Nymphalis afin de réaliser une partie des études écologiques et plus particulièrement le volet « milieu naturel » de l'étude d'impact. Ainsi, Nymphalis a réalisé les expertises concernant les groupes biologiques suivants : flore, invertébrés, batraciens, reptiles et mammifères.

Deux écologues aux compétences naturalistes complémentaires ont mené cette expertise entre les mois d'avril et d'août 2018 permettant de caractériser les habitats naturels au sein de la zone d'étude, de procéder à un relevé de la flore et de la faune présente (sauf avifaune), d'évaluer l'état de conservation des habitats et de caractériser et hiérarchiser les enjeux écologiques.

Ce rapport constitue donc le volet « milieu naturel » de l'état initial de l'environnement.



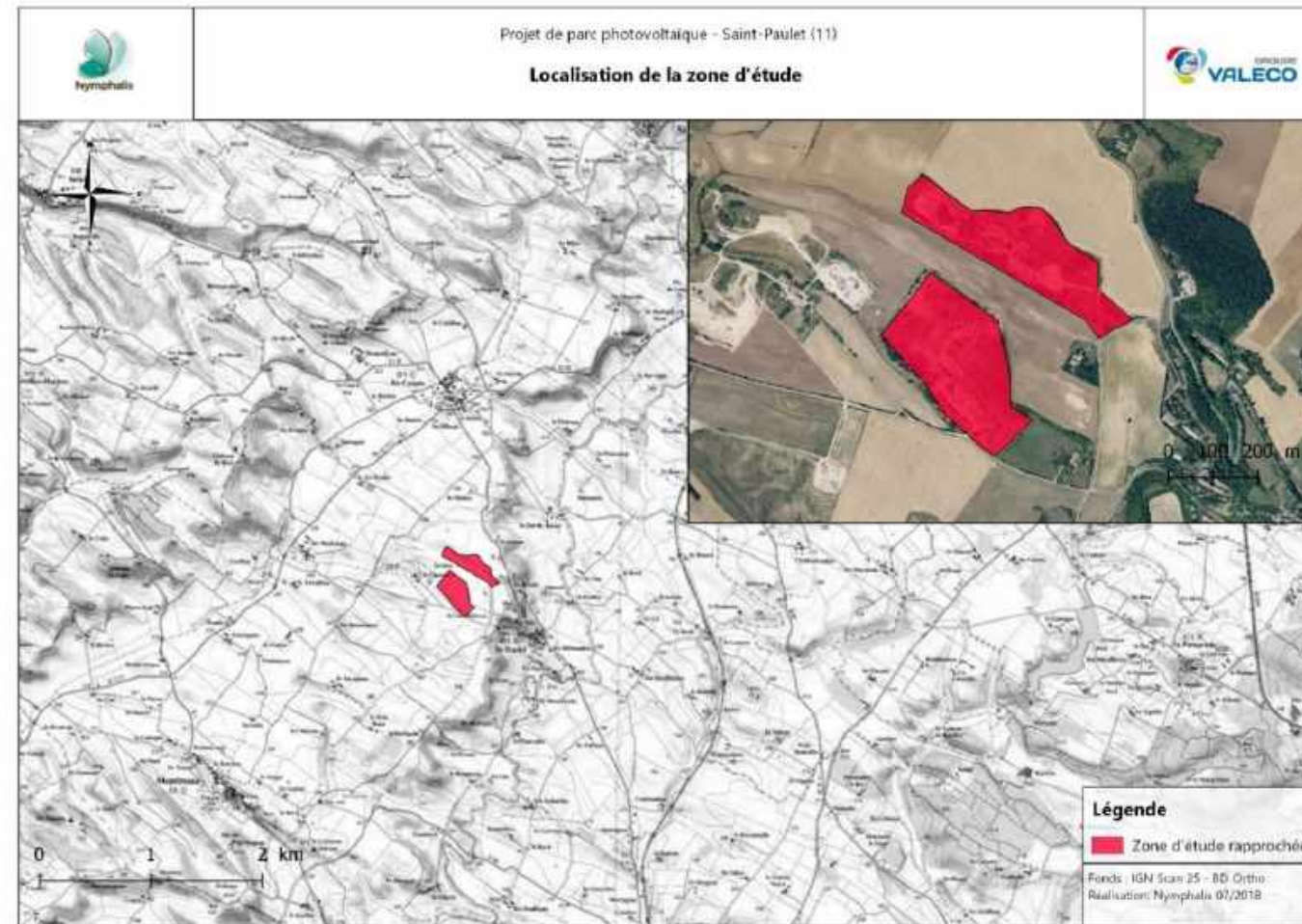
1. Présentation du secteur d'étude

1.1. Contexte général

La zone d'étude, d'une superficie d'environ 13 ha, se situe en bordure extrême occidentale du Bassin versant atlantique juste au-dessus de la cuesta de Saint-Paulet, rempart formant la limite avec le Bassin versant méditerranéen. Elle s'inscrit au sein de la région naturelle du Lauragais. D'un point de vue biogéographique, le territoire s'inscrit au sein de la région eurosibérienne, en son domaine atlantique, de l'étage planitiaire à l'étage collinéen. L'influence du climat méditerranéen y est notable bien que relativement faible comme à Toulouse (à peine 1 mois sec en moyenne), cependant un lot d'espèces propres à la région biogéographique méditerranéenne se développe notablement à la faveur de substrats drainants et exposés ; c'est notamment le cas ici, avec la présence d'un substrat constitué de calcaires lacustres.

L'altitude varie de 270 à 280 m. Le paysage local est très largement dominé par les grandes cultures annuelles entrecoupées de quelques lambeaux de végétation à naturalité notable limités aux pentes les plus fortes : jeunes chênaies et anciennes pelouses pastorales.

La végétation potentielle de la zone d'étude est composée d'une chênaie caducifoliée thermophile (chênes blancs). La zone d'étude reprend les contours de carrières désaffectées et l'on y observe donc des habitats pionniers et préforestiers en cours d'évolution.



Carte 1 : Localisation de la zone d'étude

1.2. Situation du secteur d'étude par rapport aux périmètres à statut

La position du secteur d'étude par rapport aux périmètres à statut environnemental a été étudiée. Nous nous sommes plus particulièrement attachés à la prise en compte des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de seconde génération et des sites Natura 2000. Le tableau ci-après formule une analyse du lien écologique entre la zone d'étude et les différents périmètres à statut interceptés ou localisés à proximité de celle-ci. Les cartes ci-après permettent de localiser la zone d'étude par rapport à ces périmètres.

Tableau 1 : Lien de la zone d'étude avec les différents périmètres à statut

NOM DU SITE	DISTANCE AVEC LA ZONE D'ETUDE	CARACTERISTIQUES	LIEN ECOLOGIQUE
Le(s) site(s) Natura 2000			
ZPS IR9112010 – Piège et collines du Lauragais	8,3 km	Paysage marqué par des reliefs de collines peu élevées sous influences océaniques, une diversité des pratiques agricoles et la présence de quelques boisements. Ce vaste site, de plus de 31 000 ha, est composé d'une mosaïque d'habitats favorable à tout un cortège d'espèces d'oiseaux de milieux agricoles (Pie-grièche écorcheur, busards, ...), de boisements (milans, Circaète Jean-le-Blanc, ...) et de milieux humides (Bihoreau gris, Martin-pêcheur d'Europe).	Lien écologique possible, mais probablement ténu, pour des espèces à large domaine vital (rapaces notamment)
La(es) zone(s) naturelle(s) d'intérêt écologique floristique et faunistique			
ZNIEFF de type I 730030373 – Ancienne carrière de Bélesta-en-Lauragais	4,3 km	ZNIEFF de 33 ha situé à l'extrémité est de la Haute-Garonne sur la commune de Bélesta-en-Lauragais. Il s'agit d'un secteur occupé essentiellement par une ancienne carrière au sein duquel on observe un certain nombre d'habitats et d'espèces méditerranéennes en limite d'aire comme les garrigues à chêne kermès. Les pelouses sèches subméditerranéenne y abritent, entre autres : l'Egilepe ovale <i>Aegilops ovata</i> , l'Ibérus penné <i>Iberis pinnata</i> , le Trèfle étoilé <i>Trifolium stellatum</i> , l'Aster à feuilles d'osyris <i>Aster linosyris</i> , la Carline en corymbe <i>Carlina corymbosa</i> et l'Orchis parfumé <i>Anacamptis fragrans</i> . ZNIEFF désignée pour la flore.	Eloignement du site ; les populations des espèces peu mobiles inféodées aux pelouses sèches apparaissent en grande partie déconnectées de nos jours
ZNIEFF de type I 730010281 – Coteau boisé des Hucs	4 km	Site localisé dans le Lauragais haut-garonnais, en bordure du département de l'Aude. D'une surface de plus de 10 ha agencée le long d'un plissement géologique, ce coteau boisé surplombe le ruisseau des Hucs et le hameau du même nom situé sur le versant opposé. Peuplement forestier constitué de chênes pubescents en mélange avec des chênes verts et des chênes kermès. Ce type de boisement est particulièrement rare dans l'ancienne région Midi-Pyrénées. Quelques secteurs un peu dénudés présentent des affleurements calcaires et une flore à tendance méditerranéenne très intéressante.	Eloignement du site ; les populations des espèces peu mobiles inféodées aux pelouses sèches apparaissent en grande partie déconnectées de nos jours

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

6

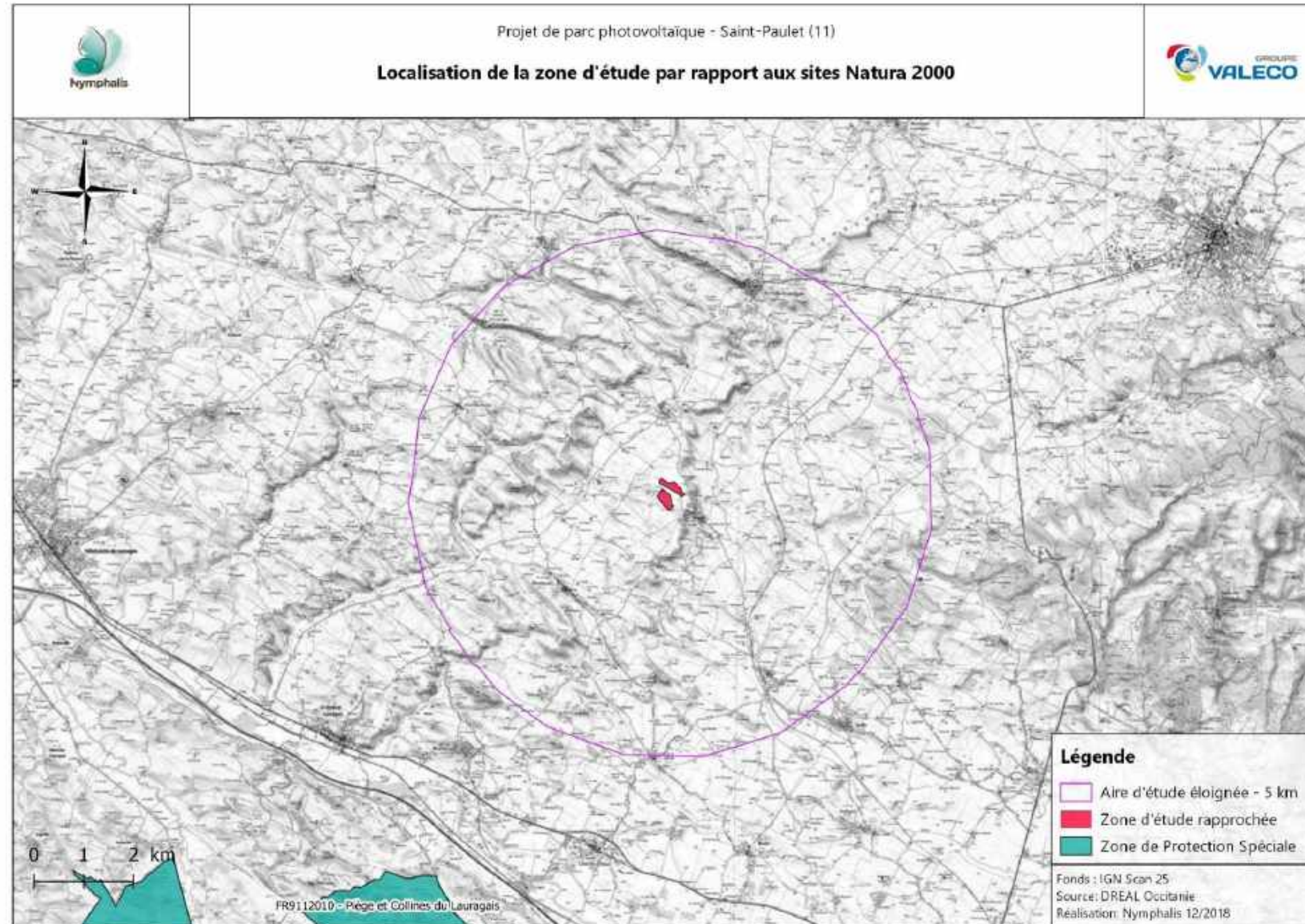


NOM DU SITE	DISTANCE AVEC LA ZONE D'ETUDE	CARACTERISTIQUES	LIEN ECOLOGIQUE
		ZNIEFF désignée pour la flore.	
ZNIEFF de type I 730030374 – Coteaux secs entre Magarre et Saint-Félix-Lauragais	2, 8 km	Cette ZNIEFF, située au sud-est de Saint-Félix-Lauragais, est constituée d'une succession de coteaux secs calcaires orientés nord-ouest/sud-est. L'influence méditerranéenne y est assez forte pour le département de la Haute-Garonne. Sur les sommets des coteaux et sur les pentes se trouvent de très belles pelouses sèches à orchidées (Xerobromion). Ça et là, des formations de milieux plus fermés colonisent ces étendues ouvertes : landes à genévriers, matorral calciphile à Quercus sp., garrigues à Helianthemum et Fumana et lisières thermophiles sont imbriqués. ZNIEFF désignée pour la flore.	Eloignement du site ; les populations des espèces peu mobiles inféodées aux pelouses sèches apparaissent en grande partie déconnectées de nos jours
ZNIEFF de type II 730030514 – Coteaux bordant les ruisseaux du Marès et des Hucs	2,5 km	ZNIEFF localisée dans le Lauragais haut-garonnais, le long d'un plissement marneux entre les communes d'Avignonet-Lauragais et Mourvilles-Hautes. Sur une surface totale de 150 ha, ce site est constitué de plusieurs versants de coteaux qui surplombent le ruisseau du Marès (au sud) et celui des Hucs (au nord). C'est un ensemble à la fois homogène de par son faciès géologique, et varié de par sa diversité de végétation. Localement, le cortège de plantes déterminantes y est particulièrement conséquent, avec une quinzaine d'espèces recensées (deux ZNIEFF de type I incluses dans cette zone les répertorient). Les pelouses sèches sur sol calcaire et les forêts de feuillus témoignent de l'influence méditerranéenne de ces coteaux exposés au sud-est. ZNIEFF désignée pour la flore.	Eloignement du site ; les populations des espèces peu mobiles inféodées aux pelouses sèches apparaissent en grande partie déconnectées de nos jours

Légende « Lien écologique »

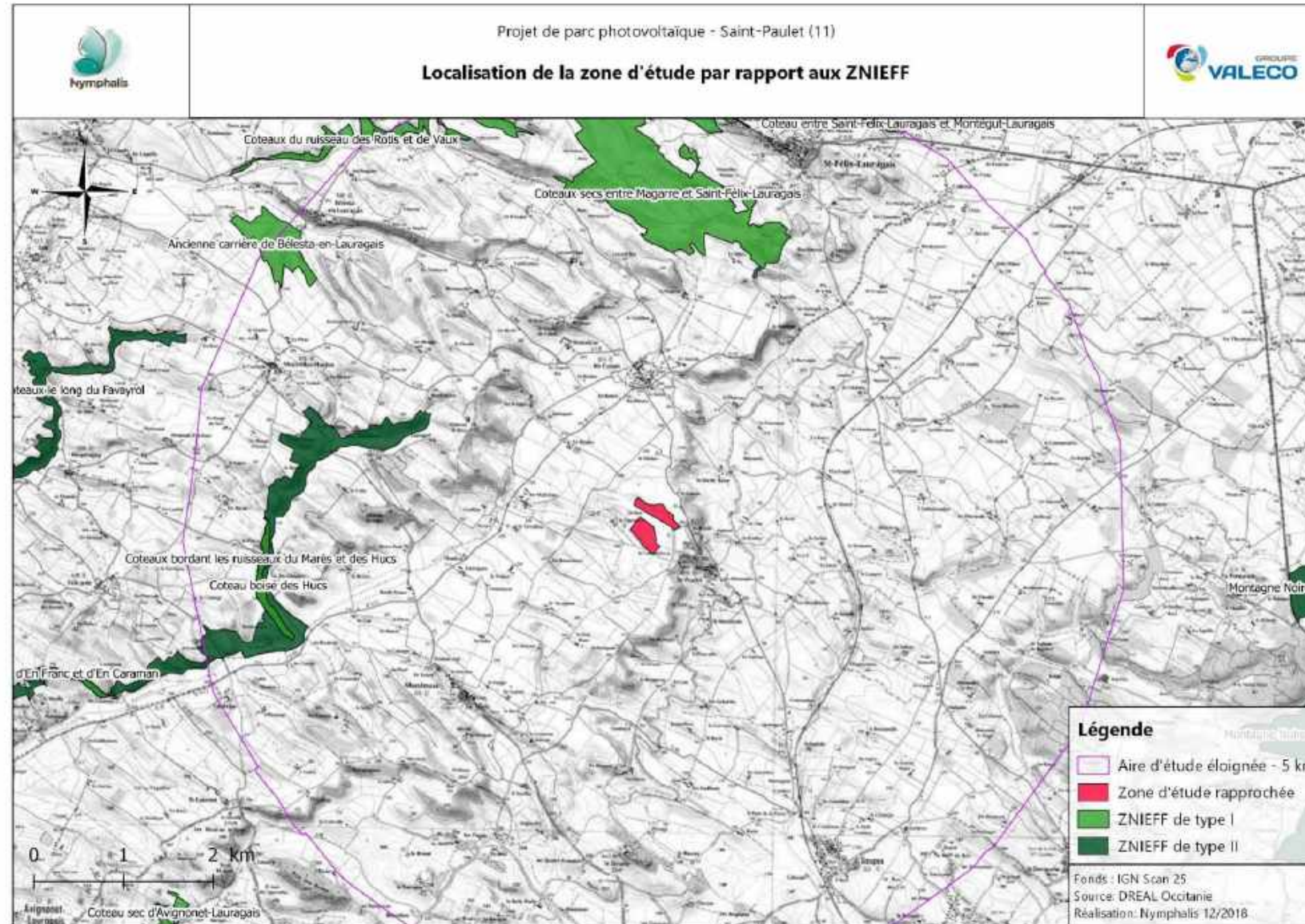
- Inexistant
- Possible
- Certain

i La zone d'étude n'intercepte aucun périmètre à statut. Le périmètre le plus proche est la ZNIEFF de type II 730030514 – Coteaux bordant les ruisseaux du Marès et des Hucs. Au vu des enjeux identifiés, concernant essentiellement la flore méditerranéenne, au sein de cette ZNIEFF, le lien écologique entre celle-ci et la zone d'étude n'est pas évidente.



Carte 2 : Localisation de la zone d'étude par rapport aux sites Natura 2000

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



Carte 3 : Localisation de la zone d'étude par rapport aux ZNIEFF

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



2. Méthodes

2.1. Définition des zones d'études

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

- **La zone d'étude rapprochée :**

La zone d'étude rapprochée correspond à la zone d'étude communiquée au démarrage de l'expertise par Abies (cf. carte 1). Cette zone d'étude a été parcourue dans son ensemble par les naturalistes de Nymphalis afin d'y caractériser les habitats naturels et d'évaluer les enjeux écologiques sur l'ensemble des groupes floristiques et faunistiques étudiés.

- **La zone d'étude éloignée :**

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

La zone d'étude éloignée a été définie à l'issue d'une première analyse des photographies aériennes et des visites de terrain, en fonction du contexte topographique et paysager.

Cette zone d'étude est délimitée à titre indicatif sur les cartes 2 et 3 précédentes.

2.2. Qualification des intervenants

Nymphalis a mandaté M. Romain LEJEUNE & Mme Marine Paris, écologues naturalistes, pour la réalisation de la présente mission. Une présentation synthétique de leurs compétences est proposée ci-après.

Romain LEJEUNE

**DIRECTEUR D'ETUDES – ECOLOGUE NATURALISTE
– (13 ANNEES D'EXPERIENCE)**

Titulaire d'une Maîtrise de « Biologie des populations et des écosystèmes » obtenue à l'Université Montpellier II, M. Romain LEJEUNE possède plus de 13 années d'expérience dans le domaine de l'écologie appliquée. Il intervient principalement dans la réalisation d'études scientifiques et naturalistes consacrées à divers groupes

biologiques, principalement herpétologie.

Ces études sont réalisées, d'évaluations (études d'impact) et de dans l'élaboration de plans dispose également d'une groupes biologiques : terrestres et aquatiques douces, arachnides, etc.

Marine PARIS

en botanique, entomologie, batrachologie et

pour l'essentiel, dans le cadre plus général environnementales de projets d'aménagements plans et programmes (PLU), mais également de gestion et de suivis des espaces naturels. Il bonne connaissance concernant d'autres mammifères dont chauves-souris, mollusques continentaux, crustacés branchiopodes des eaux

CHARGÉE D'ETUDES – FAUNE

Mme Marine PARIS est titulaire d'un Master II « Gestion de la biodiversité - Man And Biosphere » effectué à la faculté Paul Sabatier Toulouse III. Elle intervient principalement dans la réalisation d'études scientifiques et naturalistes consacrées à la faune sauvage comprenant les insectes, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères.

Ces études sont réalisées, pour l'essentiel, dans le cadre plus général d'évaluations environnementales de projets d'aménagements (études d'impact) et de diagnostic écologique de sites.

2.3. Méthodes d'investigation de terrain

2.3.1. Dates des prospections et conditions météorologiques

Au total, la pression de prospection s'élève à 5 jours-homme et 2,5 nuits-hommes répartis de façon à multiplier les sessions par groupe biologique évalué. Au total, 16 prospections-groupes (en considérant 3 groupes : Habitat/flore, Vertébrés et Invertébrés) ont été menées lors de 6 dates, une par mois entre mars et juillet et une en octobre. Le tableau ci-après détaille les dates, les types d'inventaire, les experts et les conditions météorologiques liées aux expertises menées au sein de la zone d'étude au printemps et à l'automne 2018.

Tableau 2 : Dates et détails des prospections écologiques

DATE	INTER- VENANT	OBJECTIFS	CONDITIONS METEOROLOGIQUES
14/03/2018	RL	Prospection diurne : Habitats naturels/flore	15°, ensoleillé, vent modéré
14/03/2018	RL	Prospection diurne : Invertébrés	15°, ensoleillé, vent modéré
14/03/2018	RL	Prospection nocturne : Amphibiens	10°, nuit claire, vent modéré
16/04/2018	RL	Prospection diurne : Habitats naturels/flore	15°, couvert, vent faible
16/04/2018	RL	Prospection diurne : Invertébrés	15°, couvert, vent faible
16/04/2018	RL	Prospection diurne : Vertébrés : amphibiens, reptiles, mammifères	15°, couvert, vent faible
11/05/2018	RL	Prospection diurne : Flore	25°, ensoleillé, vent faible
11/05/2018	RL	Prospection diurne : Invertébrés	25°, ensoleillé, vent faible
11/05/2018	RL	Prospection diurne : Vertébrés : amphibiens, reptiles, mammifères	25°, ensoleillé, vent faible
15/06/2018	MP	Prospection diurne : Invertébrés	23°, couvert, vent faible
15/06/2018	MP	Prospection diurne : Vertébrés : amphibiens, reptiles, mammifères	23°, couvert, vent faible
05/07/2018	RL	Prospection diurne : Flore	26°, passages nuageux, vent nul
05/07/2018	RL	Prospection diurne : Invertébrés	26°, passages nuageux, vent nul
05/07/2018	RL	Prospection diurne : Vertébrés : amphibiens, reptiles, mammifères	26°, passages nuageux, vent nul
05/07/2018	RL	Prospection nocturne : Chiroptères, invertébrés	25 à 19°, ciel dégagé, vent modéré
17/10/2018	RL	Prospection nocturne : Chiroptères	21 à 17°, ciel dégagé, vent faible

RL : Romain LEJEUNE ; MP : Marine PARIS

2.3.2. Habitats naturels et flore

Caractérisation des habitats naturels

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

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

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

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

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

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

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



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

L'état de conservation de ces habitats a également été analysé selon deux grands critères: leur structure (strates de végétation, qualité du biotope en termes édaphiques et hydriques) et leur fonction (composition et relations entre les êtres vivants qu'il héberge). L'état de conservation a été évalué selon l'échelle de valeur présentée au § 2.4.

Inventaire de la flore

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

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

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

2.3.3. Invertébrés

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

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

- L'identification à vue dans la majorité des cas;
- La capture au filet à papillon pour une identification sur place;
- La récolte d'individus d'identification délicate;

- La recherche de traces et indices de présence notamment pour les coléoptères;
- La recherche de coquilles pour les gastéropodes;
- Le soulèvement des éléments grossiers de la zone d'étude (pierriers, tas de bois) pour la recherche d'espèces lapidicoles ou détriticoles;
- ...

2.3.4. Amphibiens

La zone d'étude abrite un réseau assez dense de pièces d'eau temporaires – mare de carrière – susceptible d'être exploité par les amphibiens pour leur reproduction. L'année 2018 a connu une fin de printemps particulièrement pluvieuse (fin mai début juin) et une mise en eau déjà avancée des mares en fin d'hiver. Aussi, les résultats des inventaires menés en 2018 apparaissent particulièrement pertinents concernant ce groupe. Aucune espèce non observée ne sera donc invoquée comme potentielle en phase de reproduction au sein de la zone d'étude.

Les amphibiens ont été essentiellement recherchés spécifiquement en soirée, période durant laquelle l'activité de ces espèces est la plus grande en période de reproduction autour des points d'eau. Les amphibiens ont aussi été recherchés en phase terrestre de façon conjointe à l'inventaire des autres groupes taxonomiques.

Les anoues ont été identifiés grâce à leur chant caractéristique et à l'observation directe d'individus à l'eau ou près de l'eau. La clarté des eaux a permis une identification des individus d'urodèles – tritons et salamandres – rencontrés sans capture par l'observation directe.

2.3.5. Reptiles

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

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



- Le soulèvement des éléments grossiers de la zone d'étude (pierriers, tas de bois).

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru à pied en portant une attention particulière aux habitats jugés favorables (haies, zones rudérales avec dépôt de matériaux, ...).

2.3.6. Mammifères

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

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

Aussi, nous avons procédé, d'une part, à deux écoutes actives (4 points d'écoute de 20 minutes lors d'une session) grâce à un détecteur manuel d'ultrasons de type Pettersson D240x et, d'autre part, à deux écoutes passives (1 point lors de deux sessions) à l'aide d'un Song Meter 2 Bat positionné à un emplacement stratégique durant toute une nuit (lisière de fourrés).

Au total, ce sont 5 points de la zone d'étude qui ont été échantillonnés comme indiqué sur la carte 4 ci-après.

Les sons enregistrés ont été analysés grâce au logiciel Batsound afin d'identifier leur auteur. Le niveau d'activité de chasse suit deux méthodes adaptées selon le type d'écoute réalisée :

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

Groupe	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Pipistrelles, Vespère, Minioptère, Murin de Daubenton (cau)	<10	10 à 70	70 à 300	>300
Noctules, Sérotines, Molosse	<5	5 à 20	20 à 100	>100
Murins, Barbastelle, Oreillard	<5	5 à 15	15 à 50	>50
Rhinolophes	<2	2 à 5	5 à 20	>20

Pour les écoutes passives de longue durée, la méthode suit celle présentée au sein de la thèse EPHE « Actichiro, référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française » (Haquart, 2013). Ce référentiel est basé sur l'analyse statistique de la plus grande base de données française actuelle d'enregistrements de cris de chauves-souris (MNHN/BIOTOPE). Les indices d'activité sont exprimés en minutes positives par nuit. Cet indice est rapporté à un abaque présentant différents seuils de référence matérialisés par les quantiles de la distribution statistique des valeurs de niveau d'activité par espèce au sein de la base utilisée. Le tableau indique les valeurs seuil des quantiles en relation avec la qualification du niveau d'activité :

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

i A l'issue de ces inventaires de terrain, **deux listes d'espèces** observées ont été dressées, l'une pour la flore et l'autre pour la faune. Elles figurent en **annexe** du présent rapport, après un rappel des statuts pris en compte.



Carte 4 : Localisation des points d'écoute pour l'inventaire des chauves-souris

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



2.4. Méthode d'analyse des enjeux écologiques du site

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

Sur demandes réitérées de la DREAL Occitanie, sa méthodologie d'évaluation des enjeux des espèces de vertébrés et insectes odonates au niveau régional est intégrée à notre document. Pour une description de la méthode et du résultat par espèce, voir le lien et les textes de référence suivants : <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/hierarchisation-des-especes-presentes-en-languedoc-a774.html>.

Pour les autres groupes biologiques, Nymphalis a développé une méthode de bioévaluation du niveau d'enjeu se basant sur des références documentaires actualisées et objectives.

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

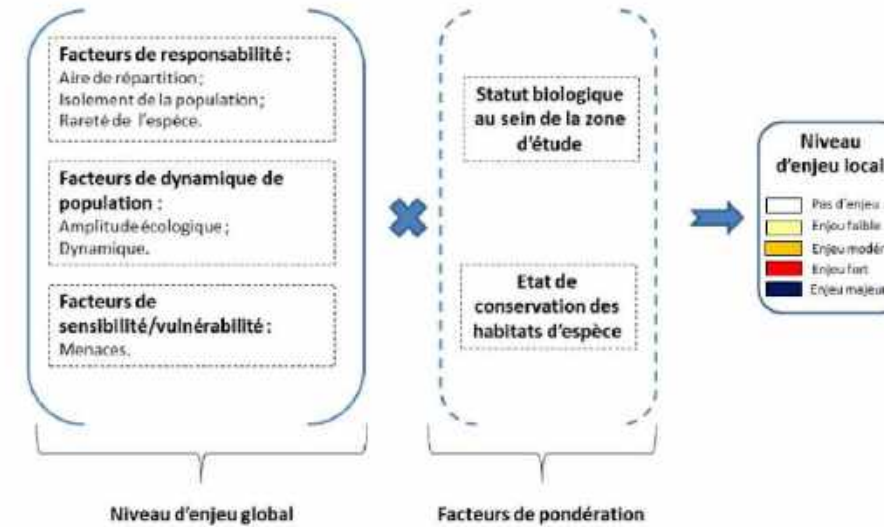
- **Le niveau d'enjeu global**, à une échelle nationale, voire régionale, ou au sein d'une aire biogéographique donnée ;
- **Le niveau d'enjeu local**, à l'échelle de la zone d'étude.

Pour l'attribution du niveau d'enjeu local, Nymphalis utilise des **facteurs de responsabilité, de dynamique de population et de sensibilité/vulnérabilité (enjeu global)** qui sont pondérés par le **statut biologique de l'espèce et l'état de conservation de ses habitats** à l'échelle de la zone d'étude.

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

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

La démarche proposée par Nymphalis est schématisée ci-dessous :



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

Aire de répartition – échelle mondiale :

- Répartition micro-endémique ;
- Répartition endémique ;
- Répartition sur une région biogéographique au niveau national (Méditerranéen, continental, atlantique, alpine, boréale...);
- Répartition ouest paléarctique ;
- Répartition cosmopolite – holarctique.

Aire de répartition – échelle nationale :

- < ou = à 2 départements ;
- 3 à 10 départements ;
- 11 à 25 départements ;
- 26 à 50 départements ;
- > à 50 départements.

Isolement de la population :

- Population isolée et sans lien écologique apparent avec d'autres populations (faible capacité de dispersion d'une population, espèce sédentaire et obstacle environnementaux au mouvement des individus) ;



- Population isolée avec lien écologique possible avec d'autres populations (en migration notamment, espèce à forte capacité de dispersion) ;
- Population non isolée mais en marge de son aire de répartition ;
- Population non isolée dans une aire de répartition fragmentée ;
- Population non isolée dans une aire de répartition continue.

Rareté de l'espèce au sein de son aire biogéographique :

- Espèce très rare ;
- Espèce rare ;
- Espèce peu commune ;
- Espèce commune ;
- Espèce très commune.

Amplitude écologique :

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

Dynamique de l'espèce au sein de son aire biogéographique :

- Espèce en très fort déclin ;
- Espèce en déclin avéré ;
- Espèce stable ou faible déclin ;
- Espèce en augmentation ;
- Espèce en très forte augmentation.

Menaces pesant sur l'espèce :

- Population menacée sur l'ensemble de son aire de répartition ;
- Population menacée sur son aire de répartition nationale ;
- Population menacée sur son aire de répartition régionale ;
- Population menacée localement ;
- Population non menacée.

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

Statut biologique au sein de la zone d'étude :

- Espèce reproductrice sédentaire/espèce en gîte de reproduction ;
- Espèce reproductrice migratrice ou hivernante sur une longue durée/espèce en gîte de halte migratoire. Espèce non reproductrice dans la zone d'étude ;
- Espèce erratique ou migratrice en halte migratoire régulière/espèce en recherche alimentaire ou en transit ;
- Espèce migratrice en halte migratoire ponctuelle ou espèce allochtone naturalisée – pondération.

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

- Etat de conservation optimal ;
- Etat de conservation bon ;
- Etat de conservation altéré ;
- Etat de conservation dégradé.

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

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

Nul
Degradé
Altéré
Bon
Optimal



2.5. Difficultés de nature technique et scientifique

Aucune difficulté d'ordre technique ou scientifique n'est à relever. Les inventaires réalisés couvrent la saison (printemps et été) la plus favorable à la détection des espèces patrimoniales potentielles du secteur biogéographique considéré. A l'aune de la qualité médiocre du site en termes de naturalité, ils sont jugés suffisants pour établir une liste assez complète des espèces présentant un enjeu local notable.

3. État initial de l'environnement naturel

3.1. Habitats naturels

Notre expertise du site met en évidence la présence de **8 types d'habitats élémentaires**. La grande majorité est issue directement de perturbations anthropiques récentes (exploitation de la carrière, cultures). Cependant, dans la partie nord, l'exploitation est arrêtée depuis 30 à 60 ans suivant les secteurs considérés et ainsi, les phytocénoses y sont en cours de résilience depuis assez longtemps pour impulser une certaine naturalité à l'ensemble.

De fait, la diversité des biotopes y est probablement plus importante qu'il y a 70 ans avant l'ouverture des premières exploitations. Cette diversité de biotopes se révèle en fait surtout utile désormais aux populations locales de deux groupes biologiques en particulier : les odonates et les batraciens. Sans carrière, ces espèces ne se retrouveraient effectivement pas à cet endroit. Le revers aura été infligé aux espèces inféodées aux pelouses pastorales sèches, habitats qui préexistaient probablement sur une bonne partie des secteurs exploités. Seuls quelques représentants, cependant, y subsistent actuellement au sein des biotopes secs et minéraux.

Le tableau 3 ci-après propose une synthèse de ces habitats et de leurs caractéristiques principales au sein de la zone d'étude.

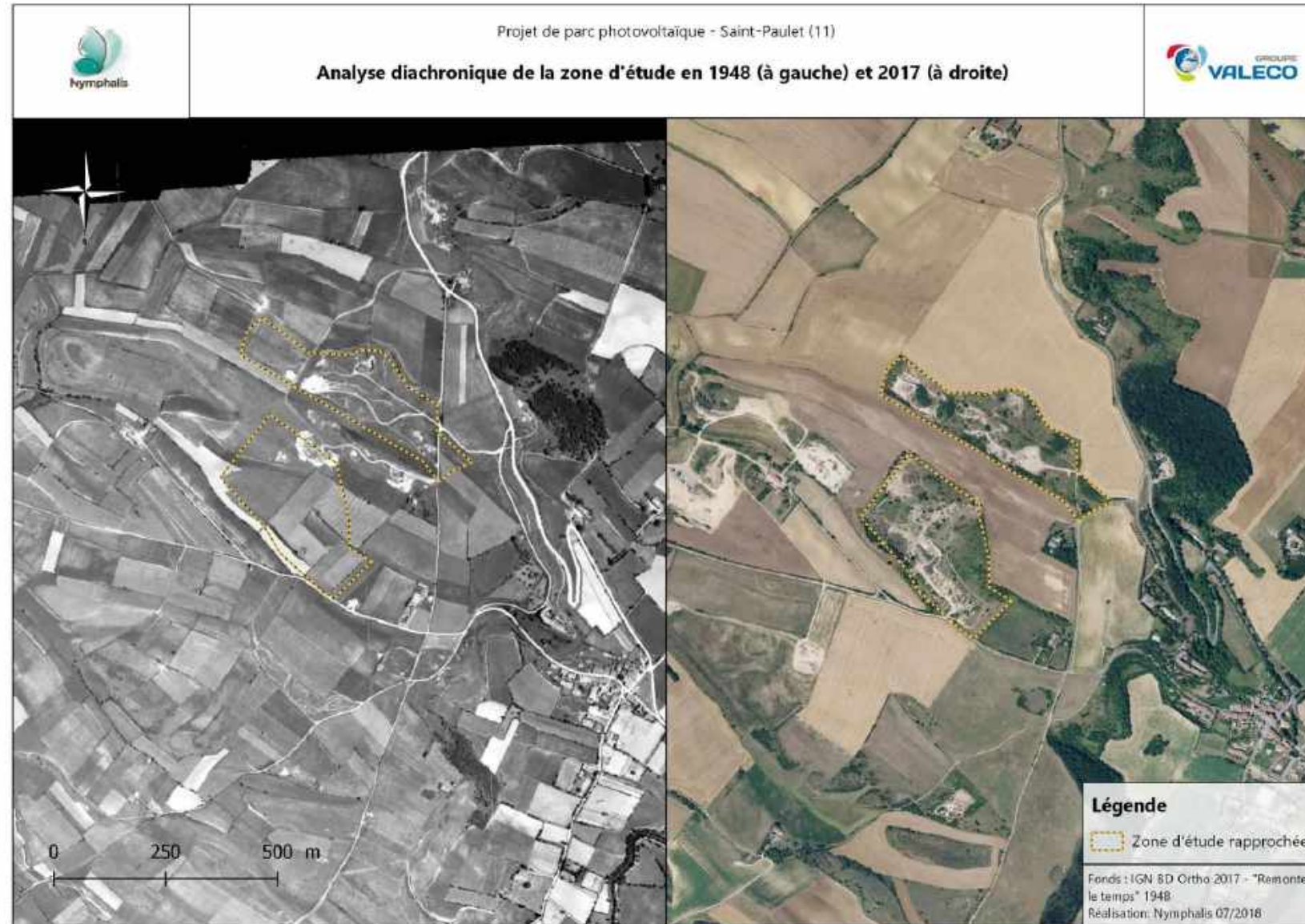
Analyse diachronique :

La comparaison de l'occupation des sols entre 1948 et 2017 apporte plusieurs informations qui permettent de relativiser la richesse biologique du secteur étudié. Une observation succincte permet de mettre en évidence les principaux changements dans l'organisation du paysage local :

- La mise en place de la carrière ;
- Une remontée biologique générale avec un épaissement des boisements et des haies qui se concentre surtout au niveau des anciens parcours pastoraux (pelouses sèches) sur la cuesta ;
- Accroissement de la superficie moyenne des parcelles des cultures annuelles. Diminution du nombre de parcelles par unité de surface d'un facteur 10, réduisant d'autant l'emprise des annexes naturelles au sein du paysage agricole (destruction de haies, de fourrières, de bandes enherbées spontanées) supports de la flore et de la faune ordinaire locale ;
- Homogénéisation inter-parcellaire (diminution de la diversité des cultures ou disparition des pratiques d'assolement) et intra-parcellaire (labours profonds, amendements, usages de pesticides).

A l'échelle de la zone d'étude, nous remarquons simplement l'implantation, de façon assez discrète et probablement très artisanale en 1948, de carrières au détriment, pour bonne part, de pelouses sèches pastorales. Les lieux-dits locaux – *Le Causse, La Caussinière, Le Caussanel* – rappellent d'ailleurs la présence locale de paysage, certes plus ténus, mais comparables à ceux des Causses aveyronnais et lotois couverts de pelouses sèches d'aspect steppique. Lorsque l'on compulse d'autres photographies aériennes, nous pouvons évaluer la mise en place d'une exploitation un peu plus industrielle et intensive entre 1960 et 1970. Ensuite, plus aucune trace d'exploitation n'est visible après 1985.

L'activité d'extraction a donc également créé des biotopes pionniers plus incongrus au niveau local mais qui hébergent en fait désormais l'essentiel des espèces patrimoniales qui ont été relevées : mares temporaires. Cependant, la biodiversité du site reste modeste car elle s'organise à partir d'un faible contingent d'espèces issu d'un paysage local au sein duquel domine l'agriculture intensive et où le principal pourvoyeur d'espaces naturels patrimoniaux, le pastoralisme, n'est plus présent.




Carte 5 : Analyse diachronique de l'occupation des sols de la zone d'étude

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2




Tableau 3 : Grands types d'habitats présents au sein de la zone d'étude rapprochée

GRANDS TYPES D'HABITATS	SOUS-TYPE D'HABITATS (CODE EUNIS)	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ESPECE PATRIMONIALE (ENJEU GLOBAL FAIBLE A MAJEUR)		ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
			AVEREE	POTENTIELLE		
HABITATS ARTIFICIELS	 Végétations pionnières mésophiles à mésohygrophiles du carreau de l'ancienne carrière (H3.2F)	<p>Végétations pionnières clairsemées qui se développent sur les parties planes du fond de l'ancienne carrière. Ces végétations évoluent assez lentement depuis quelques dizaines d'années du fait de l'absence de sol, la strate muscinale y est ainsi importante accompagnée d'espèces herbacées pionnières souvent à tendance hygrophile comme la menthe pouliot <i>Mentha pulegium</i>, le Jonc des crapauds <i>Juncus bufonius</i>. Les parties plus sèches sont colonisées par la Laïche glauque <i>Carex flacca</i>, le Paturin comprimé <i>Poa compressa</i>, les sérapias (<i>Serapias lingua</i> et <i>S. vomeracea</i>) ainsi que par des espèces du <i>Xerobromion</i> eurosibérien ou des <i>Thero-Brachypodion</i> méditerranéen.</p> <p>La flore représentée y demeure banale mais les assemblages d'espèces un peu moins. En son état actuel, cependant, ce type d'habitat ne présente qu'un enjeu faible de conservation.</p> <p style="text-align: right;">Surface occupée [ha] : 1,2</p>			ALTERE - habitat artificiel - espèces invasives : Souchet vigoureux - signes d'eutrophisation (décharge sauvage à proximité)	FAIBLE

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



GRANDS TYPES D'HABITATS	SOUS-TYPE D'HABITATS (CODE EUNIS)	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ESPECE PATRIMONIALE (ENJEU GLOBAL FAIBLE A MAJEUR)		ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
			AVEREE	POTENTIELLE		
	 <p>Végétations pionnières xérophiles, parois et pierriers de l'ancienne carrière (H3.2F)</p>	<p>Vicariant du précédent avec une prééminence importante de l'élément rocheux (parois, pierriers) et donc une flore plus xérophile mieux adaptée. Nous pouvons ainsi y observer les représentants les plus thermophiles et xérophiles de la quarantaine d'espèces méditerranéennes peuplant le site : Lavande aspic <i>Lavandula latifolia</i>, Immortelle des dunes <i>Helichrysum stoechas</i>, Cousteline <i>Reichardia picroides</i>, Asperge à feuilles aiguës <i>Asparagus acutifolius</i>, Centranthe chausse-trappe <i>Centranthus calcitrapae</i>, Mélique ciliée <i>Melica ciliata</i> ou encore Urosperme de Daléchamp <i>Urospermum dalechampii</i>. Ces espèces se raréfient d'est en ouest au sein de la région Occitanie : de très communes dans la partie audoise méditerranéenne (au-delà de Bram vers l'est), elles deviennent plus rares en Haute-Garonne.</p> <p>Quelques éléments eurosibériens subméditerranéens du <i>Xerobromion</i> les accompagnent : Cardoncelle molle <i>Carthamus mitissimus</i>, Cirse acaule <i>Cirsium acaulon</i> au sein d'une matrice graminéenne dominée par le Brome dressé <i>Bromopsis erecta</i>.</p> <p>La présence de ces deux cortèges d'espèces justifie le qualificatif, trop souvent galvaudé par ailleurs, de carrefour biogéographique s'agissant du Lauragais.</p> <p>En son état actuel, ce type d'habitat ne présente cependant qu'un faible enjeu de conservation, notamment vis-à-vis des pelouses pastorales sèches qui peuplent encore les environs et qui hébergent les mêmes cortèges d'espèces.</p> <p style="text-align: right;">Surface occupée [ha] : 1,2</p>	<p>Reptiles : Coronelle girondine, Couleuvre verte-et-jaune</p>		ALTERE - habitat artificiel	FAIBLE



GRANDS TYPES D'HABITATS	SOUS-TYPE D'HABITATS (CODE EUNIS)	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ESPECE PATRIMONIALE (ENJEU GLOBAL FAIBLE A MAJEUR)		ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
			AVEREE	POTENTIELLE		
	 Zone rudérale (E5.1)	Végétations rudérales qui se développent au sein d'une décharge sauvage. La mise en place de cette décharge débute dans les années 80. C'est souvent le lot commun des carrières désaffectées qui ont été remblayées avec des déchets de toutes sortes. Ces végétations ne présentent aucun enjeu. Surface occupée [ha] : 5,4	-	-	DEGRADE	PAS D'ENJEU
CULTURES	 Culture annuelle (I1.1)	Cultures annuelles intensives. Ces habitats, très remaniés et très entretenus par l'Homme, n'abritent que peu d'espèces. Il s'agit le plus souvent d'espèces rudérales très communes capables de résister aux nombreux traitements chimiques comme mécaniques infligés à ces zones au cours du cycle cultural. L'état de conservation actuel de cet habitat ne permet pas d'envisager l'accueil à court ou moyen termes d'espèces d'intérêt patrimonial. Surface occupée [ha] : 0,25	-	-	DEGRADE	PAS D'ENJEU
HABITATS OUVERTS HERBACES	 Prairie mésoxérophile basophile cutrophile (E2)	Végétations herbacées mésotrophiles et mésoxérophiles assez pauvres en espèces végétales sur substrat basophile (calcaire) issues de la dégradation (par exploitation) et de la reconquête sous des faciès très appauvris d'anciennes pelouses sèches. La strate herbacée y est assez dense formant une prairie de hauteur moyenne dominée par la strate graminéenne: Fétuque faux roseau <i>Schedonorus arundinaceus</i> et Brome dressé <i>Bromopsis erecta</i> . En son état actuel, elle s'embroussaille rapidement. Elle n'offre qu'un intérêt très limité par rapport aux pelouses sèches locales typiques pour les faunes et les flores vulnérables locales. Surface occupée [ha] : 2,7	-	-	ALTERE - prairie post-exploitation relativement jeune - pauvre en espèces	FAIBLE

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

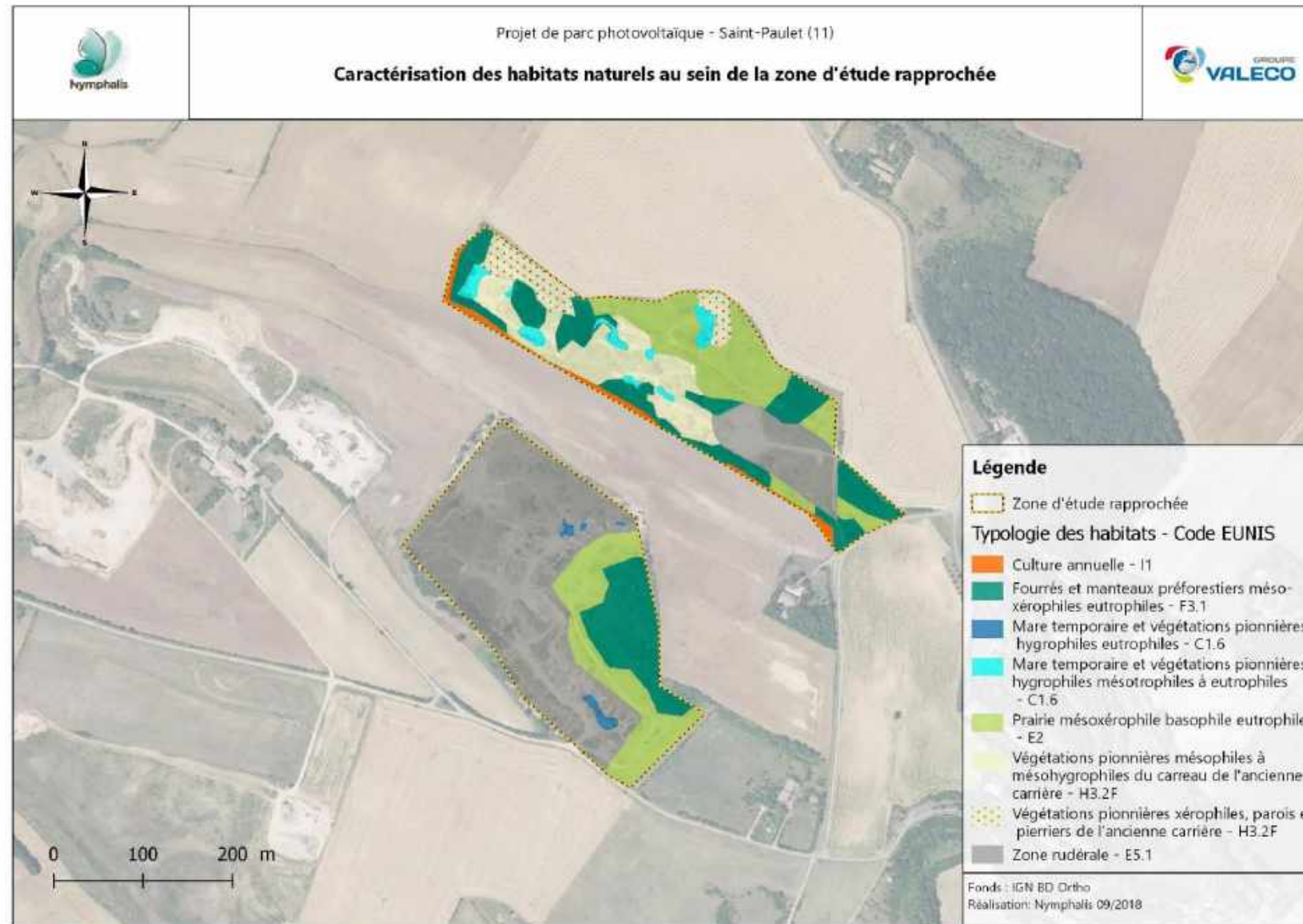


GRANDS TYPES D'HABITATS	SOUS-TYPE D'HABITATS (CODE EUNIS)	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ESPECE PATRIMONIALE (ENJEU GLOBAL FAIBLE A MAJEUR)		ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
			AVEREE	POTENTIELLE		
HABITATS SEMI-OUVERTS A BOISES	 <p>Fourrés et manteaux préforestiers mesoxérophiles eutrophiles (F3.1) au second plan</p>	<p>Il s'agit d'un habitat de transition entre la forêt et les habitats herbacés dont la gestion ou la perturbation régulière sont révolues. Ainsi, après la fin de l'exploitation de la carrière, les secteurs à sols plus profonds et éventuellement enrichis en substances nutritives sont rapidement colonisés par la végétation qui s'y installe spontanément.</p> <p>Les espèces caractéristiques sur le site sont : l'Alaterne <i>Rhamnus alaternus</i>, le Spartier <i>Spartium junceum</i>, le Prunellier <i>Prunus spinosa</i>, l'Eglantier commun <i>Rosa canina</i>, les ronces <i>Rubus ulmifolius</i>, etc.</p> <p>Ces fourrés constituent ainsi les biotopes du site pour lesquels la résilience est bien avancée et qui lentement vont muter vers des boisements d'essences à feuilles caduques dont la composition devrait se rapprocher en partie des boisements qui préexistaient avant la culture ou l'exploitation pastorale. Ces peuplements d'arbustes et de buissons sont assez étendus et deviennent rapidement impénétrables pour l'Homme.</p> <p>Ces fourrés servent d'abri à des espèces de passereaux et de reptiles communs.</p> <p>Surface occupée [ha] : 2,4</p>	<p>Reptiles : Couleuvre verte-et-jaune</p>	-	BON	FAIBLE
HABITATS HUMIDES ET AQUATIQUES	 <p>Mare temporaire et végétations pionnières hygrophiles mésotrophiles à eutrophiles (C1.6)</p>	<p>Habitat ponctuel à étendu, de quelques dizaines à quelques centaines de mètres carrés, mis en avant ici car il abrite la reproduction des populations locales d'amphibiens pionniers ainsi que des végétations caractéristiques de zone humide. Ces mares et flaques sont présentes au niveau des dépressions topographiques de l'ancien carreau au sein desquelles une lente accumulation d'argiles permet une stagnation prolongée des eaux de pluie. Les eaux sont ainsi normalement de bonne qualité car issues directement des pluies ruisselant sur des petits bassins versants (quelques milliers de mètres carrés) de substrats minéraux oligotrophe et non pollués.</p> <p>Une certaine diversité d'habitats amphibies et aquatiques est représentée en fonction de la durée d'inondation mais toutes les</p>	<p>Insectes : Agrion nain, Leste barbare</p> <p>Amphibiens : Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Rainette méridionale, Salamandre tachetée, Triton</p>	-	ALTERE	MODERE

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

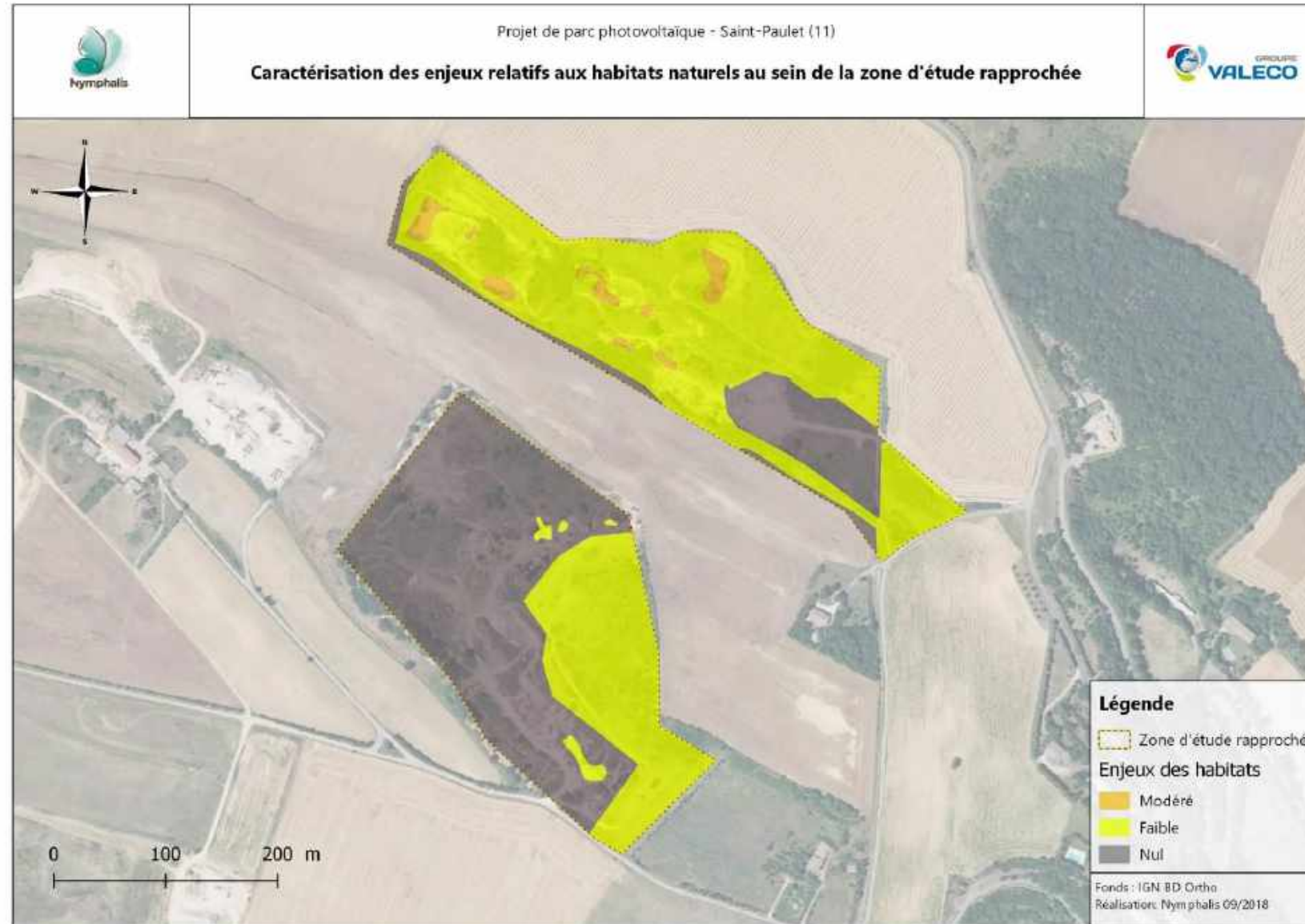


GRANDS TYPES D'HABITATS	SOUS-TYPE D'HABITATS (CODE EUNIS)	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ESPECE PATRIMONIALE (ENJEU GLOBAL FAIBLE A MAJEUR)		ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
			AVEREE	POTENTIELLE		
		<p>marses semblent temporaires. Ainsi, on peut distinguer : des végétations méso-hygrophiles bien représentées quasiment partout (également en dehors des mares sur le carreau) qui s'inondent très temporairement caractérisées par l'omniprésence de la Menthe pouliot <i>Mentha pulegium</i>, une ceinture plus hygrophile à Juncs (<i>Juncus articulatus</i>, <i>J. inflexus</i>) et enfin, ponctuellement au sein des mares les plus profondes, nous pouvons observer des végétations hydrophiles comme les parvoselières ou gazons longuement inondables à Scirpe des marais <i>Eleocharis palustris</i>, Plantains d'eau <i>Alisma spp.</i> ou encore Jonc des chaisiers <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>.</p> <p>Aussi, bien qu'artificiels, ces habitats qui évoluent au moins depuis une trentaine d'années sans intervention sont devenus utiles aux populations locales de nombreuses espèces patrimoniales.</p> <p>Ces mares se retrouvent uniquement sur la partie nord de la zone d'étude.</p> <p style="text-align: right;">Surface occupée [ha] : 0,3</p>	<p>palme, Triton marbré</p> <p>Reptiles : Couleuvre vipérine</p>		(décharge sauvage à proximité)	
	 <p>Marc temporaire et végétations pionnières hygrophiles eutrophiles (C1.6)</p>	<p>Vicariant du précédent mais dans une ambiance moins tranquille (remaniements permanents par des engins de chantier) avec un bassin versant plus eutrophe. Les eaux sont turbides, avec moins de végétations et probablement plus chargées en nutriments ce qui se soldent vraisemblablement par une oxygénation moindre des eaux. Aussi, nous n'y avons pas observé la reproduction d'urodèles, plus sensibles de ce point de vue.</p> <p>Ces mares se retrouvent uniquement sur la partie sud de la zone d'étude.</p> <p style="text-align: right;">Surface occupée [ha] : < 0,01</p>	<p>Amphibiens : Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Rainette méridionale</p>	-	<p>DEGRADE</p> <ul style="list-style-type: none"> - habitat artificiel, - eaux eutrophes et turbides 	FAIBLE



Carte 6 : Cartographie des habitats naturels de la zone d'étude

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



Carte 7 : Cartographie des enjeux relatifs aux habitats naturels de la zone d'étude

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

3.2. Flore

Les espèces végétales relevées (153 espèces – cf. annexe) au sein de la zone d'étude sont, pour leur très grande majorité, typiques du domaine atlantique de la région biogéographique euro-sibérienne.

Cependant un contingent important d'espèces (une quarantaine) plus typiquement méditerranéen s'y développe également : Lin dressé *Linum strictum*, Orpin de Nice *Sedum sediforme*, Immortelle des dunes *Helichrysum stoechas*, Stéhéline *Stachelina dubia*, Lavande aspic *Lavandula latifolia*, Inule visqueuse *Dittrichia viscosa*, Genêt d'Espagne *Spartium junceum*, etc. La majorité de ces espèces, banales en zone méditerranéenne, devient rare et localisée plus à l'ouest ; certaines sont même seulement adventices à l'ouest de Bram comme l'Inule visqueuse, espèce strictement méditerranéenne signalée de manière ponctuelle plus à l'ouest et seulement au niveau d'habitats rudéraux. Sur le site, elle peuple un habitat plus typique de végétations pionnières méso-hygrophiles.

Ce contingent bénéficie localement de corrections topographiques excluant la flore euro-sibérienne du fait d'une pente forte bien exposée et donc d'un sol s'asséchant rapidement. En effet, les pentes fortes exposées au sud-est de cette partie du Lauragais exposent les conditions ad hoc pour l'accueil de ces espèces thermophiles xérophiles. Nous pouvons y observer, en effet, pratiquement la dernière population de Chêne kermès, espèce caractéristique des garrigues, vers le nord-ouest.

Aussi, quelques-unes des espèces qui deviennent les plus rares plus à l'est sont reconnues au sein de l'ancienne région Midi-Pyrénées comme utiles à la définition de périmètres ZNIEFF. C'est le cas par exemple de : la Lavande Aspic, l'Astérolide épineuse *Pallenis spinosa*, la Vipérine des Pyrénées *Echinum aspernum*, l'Avoine faux-brome *Helictochloa bromoides*, etc.

Ainsi, à 2 km près plus à l'ouest, position de la limite départementale entre Haute-Garonne et Aude, quelques-unes de ces espèces auraient pu être considérées comme patrimoniales. Cependant, à partir de 15-20 km au sud et à l'est, ces espèces deviennent très communes et banales. Dans une perspective d'un changement climatique renforçant le caractère méditerranéen du climat du Sud-Ouest (une des hypothèses possibles), ce secteur pourrait ainsi revêtir un intérêt notable comme

population-source aux avant-postes permettant d'accélérer la conquête du biome méditerranéen.



Vipérine des Pyrénées

Inule visqueuse et couple d'azurés communs

Concernant les autres espèces à statut particulier :

Nous observons seulement 2 espèces invasives :

- Le **Buddléia de David** (ou connu commercialement sous le nom d'**Arbre à papillons**) *Buddleja davidii*, est un arbuste originaire de Chine, introduit à des fins ornementales à la fin du XIX^{ème} siècle. Par ailleurs, ses longues grappes de fleurs tubulaires et nectarifères, effectivement visitées de manière assidue par les lépidoptères, contribuent certainement à sa réputation et sa propagation par les jardiniers. Il s'installe au niveau de sols minéraux pionniers à bonne réserve hydrique sans être humides, typiquement au niveau de grèves des rivières ou d'éboulis en ubacs des montagnes. Il est particulièrement abondant désormais dans le piémont pyrénéen. Il est présent dans les zones rudérales de façon ponctuelle.
- Le **Souchet sempervirent** *Cyperus eragrostis* est une plante vivace cespiteuse de taille moyenne originaire des régions chaudes d'Amérique. Elle est également considérée comme une espèce caractéristique de zone humide. Elle s'implante en effet préférentiellement au niveau de secteurs méso- à eutrophiles temporairement inondables. Elle est présente ponctuellement

au niveau des mares temporaires, surtout près de celles situées en contrebas de la décharge sur la partie nord.

Nous pouvons noter la présence de 14 espèces **hygrophiles** caractéristique de zone humide (selon l'annexe 2.A de l'Arrêté du 24 juin 2008 caractérisant la végétation d'une zone humide) au sein de la zone d'étude :

Nom latin	Nom français	Famille
<i>Alisma lanceolatum</i> With., 1796	Plantain d'eau lancéolé	<i>Alismataceae</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L., 1753	Plantain d'eau commun	<i>Alismataceae</i>
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liseron des haies	<i>Convolvulaceae</i>
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam., 1791	Souchet vigoureux	<i>Cyperaceae</i>
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult., 1817	Scirpe des marais	<i>Cyperaceae</i>
<i>Epilobium tetragonum</i> L., 1753	Epilobe à quatre angles	<i>Onagraceae</i>
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites	<i>Oleaceae</i>
<i>Juncus articulatus</i> L., 1753	Jonc articulé	<i>Juncaceae</i>
<i>Juncus bufonius</i> L., 1753	Jonc des crapauds	<i>Juncaceae</i>
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Jonc glauque	<i>Juncaceae</i>
<i>Mentha pulegium</i> L., 1753	Menthe pouliot	<i>Lamiaceae</i>
<i>Populus nigra</i> L., 1753	Peuplier noir	<i>Salicaceae</i>
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	<i>Asteraceae</i>
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C.Gmel.) Palla, 1888	Jonc des chaisiers glauque	<i>Cyperaceae</i>

Toutes ces espèces se rencontrent au sein des mares temporaires du site avec des recouvrements plus ou moins importants suivant leurs conditions hydrologiques propres. La présence de ces espèces ne signifie pas cependant la présence sous-jacente d'un sol également caractéristique de zone humide dans la mesure où, d'une part, la mise en eau est, a priori, d'origine superficielle, et, d'autre part, le pas de temps est vraisemblablement faible pour marquer la pédogénèse.

3.3. Invertébrés

Une liste de **63 espèces d'invertébrés** (cf. annexe) a été dressée à l'issue des prospections. Au total 20 espèces de Lépidoptères, 18 espèces d'Orthoptères et 8 espèces d'Odonates ont été recensées.

La grande majorité des espèces contactées sont communes localement et constituent la faune d'invertébrés classique des milieux banals de lisières mésoxérophiles ou de friches post-culturelles du domaine atlantique collinéen à planitiaire de la région biogéographique eurosibérienne.

A noter la présence d'un très faible contingent d'espèces plus typiquement méditerranéennes : Ocellé de la canche *Pyronia cecilia*, Zygène de la badasse *Zygaena lavandulae*, *Larinus pollinis* (coléoptère curculionidé inféodé à *Carlina hispanica*), etc. Un nombre conséquent d'espèces, cependant, possède une répartition centrée sur la région méditerranéenne ou du moins sur le sud de l'Europe (espèces méridionales) : nombreuses sauterelles comme *Yersinella raymondi*, *Paratettix meridionalis*, *Tetrix depressa*, *Uromenus rugosicollis*, *Tylopsis lilifolia*, etc.



Larinus pollinis sur sa plante-hôte

Zygène de la Badasse

Parmi les espèces d'insectes moins banales relevées, deux peuvent être mises en exergue car elles représentent un enjeu notable bien que modéré : les odonates demoiselles Agrion nain *Ischnura pumilio* et le Leste barbare *Lestes barbarus*. Le statut exact de rareté de ces espèces n'est pas très bien établi car leurs populations sont soumises à des variations interannuelles importantes d'effectifs. Elles sont déterminantes dans la désignation des ZNIEFF au sein de l'ancienne région Languedoc-Roussillon. Elles feront l'objet d'une présentation plus approfondie dans le tableau ci-après.

En complément, la zone étudiée héberge un contingent non négligeable d'espèces d'odonates tolérantes aux assèchements de leurs habitats larvaires : *Sympetrum foncolombi*, *Sympetrum sanguineum*, *Ischnura elegans*, *Sympecma fusca*, etc. Richesse expliquée en partie par la diversité locale des pièces d'eau présentes et plus particulièrement de leur caractère temporaire. Nous pouvons ainsi considérer un enjeu global notable, mais demeurant faible, de la zone d'étude pour ce groupe biologique particulier et à l'échelle locale. Ainsi, une autre espèce appartenant à ce groupe d'insectes peut également être citée ici car un peu plus rare que les autres espèces répertoriées, hors Agrion mignon et Leste barbare : l'Aesche affine *Aeshna affinis*.



Femelle d'*Aeshna affinis*

Cette espèce demeure assez commune localement et son enjeu local de conservation a été évalué comme non notable par notre méthodologie présentée au § 2.4 du fait de son statut biologique incertain – une seule observation – au sein de la zone d'étude.

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

Au sein du premier groupe, outre les espèces banales et ubiquistes d'Europe occidentale liées aux habitats herbacés et buissonnants de toutes natures, nous retrouvons des espèces plus spécialisées liées :

- aux biotopes pionniers à faible couverture végétale : l'Édipode turquoise *Oedipoda caerulea*, l'Édipode automnale *Ailopus strepens*, le Criquet duettiste *Chorthippus brunneus*, le Tétrix déprimé *Tetrix depressa* et le Grillon bordelais *Eumodicogryllus bordigalensis* ;
- aux biotopes amphibies du bord des eaux comme le Tétrix méridional *Paratettix meridionalis*.

Concernant les lépidoptères, nous retrouvons, en dehors des quelques espèces citées plus haut, essentiellement un cortège d'espèces banales et peu spécialisées des lisières et prairies mésoxérophiles : le Fadet commun *Coenonympha pamphilus*, le Demi-deuil *Melanargia galathea*, le Myrtil *Maniola jurtina*, la Mélitée du Plantain *Melitaea cinxia*, la Mélitée orangée *Melitaea didyma*, l'Azuré commun *Polyommatus icarus*, le Souci *Colias croceus* ou encore des espèces de Piérides communes liées à diverses brassicacées comme *Pieris rapae*. Ces espèces – parmi les plus répandues et communes en France – exploitent prosaïquement les espèces végétales les plus ubiquistes et communes : polyphages sur graminées pour les trois premières, Plantain lancéolé pour les deux mélitées, polyphages sur légumineuses pour l'Azuré et le Souci.

Concernant les coléoptères sapro-xylophages et xylophages protégés connus localement, une attention particulière leur aura été portée afin de déceler d'éventuels arbres colonisés. Cependant, a priori, peu de potentialités dans l'accueil de ce type d'espèce ne se sont faites jour au sein de la zone d'étude : peu de chênes (espèce préférée du Grand Capricorne) et âge des individus faible. Cependant, même un chêne assez jeune peut être colonisé ; en outre, il est parfois impossible d'y apercevoir les trous de sortie caractéristiques des espèces de grands *Cerambyx*. Dans tous les cas, le Grand Capricorne *Cerambyx cerdo* (espèce protégée) ou le Lucane cerf-volant *Lucanus cervus* (espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats), ne présentent pas d'enjeu notable de conservation dans le contexte local ; c'est une espèce rare seulement dans l'extrême nord-est de la France. Cette réglementation concernant les coléoptères est largement obsolète d'un point de vue, d'une part, du degré de menace qui pèse sur ces espèces en France et, d'autre part, d'un point de vue purement systématique. En effet, par exemple, le Lucane cerf-volant est un terme générique qui recouvre deux espèces (*Lucanus cervus* et *L. pontbrianti*, cette dernière non réglementée) pour lesquelles l'évaluation du degré de menace reste à faire. Par ailleurs, le Grand Capricorne possède une espèce sœur – *Cerambyx welensii* – avec laquelle il est souvent confondu et qui n'est, elle, pas protégée.

Tableau 4 : Récapitulatif des espèces d'invertébrés à enjeu notable dans la zone d'étude

ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
 Agrion nain <i>Ischnura pumilio</i>	LC, ZNIEFF	AVEREE	<p>Biologie : Libellule zygoptère de la famille des <i>coenagrionidae</i>. L'espèce a une période de vol printanière et estivale (mai à septembre). La larve est tolérante à l'assèchement. Capacités de dispersion importantes qui en font un bon colonisateur, espèce bi- à tri-voltine.</p> <p>Aire de distribution mondiale : Paléarctique</p> <p>Répartition en France : Toute la France. Espèce discrète, difficile à mettre en évidence car souvent en compagnie d'une espèce proche très commune <i>Ischnura elegans</i>. Assez commune en Languedoc-Roussillon.</p> <p>Ecologie : Elle affectionne les pièces d'eau temporaires et récentes. Il s'agit d'une espèce pionnière, typiquement rencontrée au sein des mares de carrière.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : plusieurs individus adultes observés au niveau de quelques mares de la partie nord de la zone d'étude. Habitats larvaires potentiels au sein de toutes les mares du site.</p>	MODERE	RESIDENT & REPRODUCTEUR	BON	MODERE
 Leste barbare <i>Lestes barabrus</i>	LC, ZNIEFF	AVEREE	<p>Biologie : Libellule zygoptère de la famille des <i>lestidae</i> reconnaissable notamment aux ptérostigmas nettement bicolores. Les individus émergent entre fin mai et début juillet, ils demeurent alors seulement quelques jours près de leurs habitats aquatiques larvaires puis s'en éloignent parfois assez loin (0,5 à 1 km) pour n'y revenir qu'à partir de la mi-août afin de s'apparier et ensuite pondre au sein des tiges d'hélophytes. Diapause hivernale des œufs et éclosion des larves en fin d'hiver (février, mars) qui rejoignent alors les eaux. Les effectifs sont très variables d'une année à l'autre en fonction des conditions météorologiques. Espèce réputée philopatrisque mais capacités de dispersion importante du fait de bonnes capacités de vol.</p> <p>Aire de distribution mondiale : Paléarctique méridional.</p> <p>Répartition en France : Toute France, plus commune dans le Grand Ouest.</p> <p>Ecologie : elle affectionne typiquement les mares temporaires ensoleillées. L'espèce est adaptée au régime d'inondation/exondation des</p>	MODERE	RESIDENT & REPRODUCTEUR	BON	MODERE

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
 101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

29



ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
			pièces d'eau temporaire avec une préférence pour un cycle avec mise en eau en fin d'hiver et début de printemps et un assec en été. Effectifs et état des populations sur le site : plusieurs individus adultes observés au niveau des mares de la partie nord de la zone d'étude. Habitats larvaires potentiels au sein de toutes les mares du site hébergeant des jones et scirpes.				

*voir l'annexe pour la signification des abréviations



Carte 8 : Localisation des enjeux relatifs aux invertébrés dans la zone d'étude

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



3.4. Amphibiens et reptiles

Sept espèces d'amphibiens ont été détectées au sein de la zone d'étude qui comporte de nombreuses mares temporaires très favorables à la reproduction locale de leurs populations. Les caractéristiques hydrologiques de ces mares, ainsi que les habitats terrestres tranquilles et riches en abris potentiels qui les entourent permettent donc à un cortège localement diversifié de se maintenir.

Les différentes espèces se distribuent au sein des différentes mares essentiellement en fonction de la durée moyenne de leur mise en eau ; facteur essentiel qui conditionne l'aboutissement potentiel du développement des têtards. Schématiquement, du plus temporaire au plus long (> 4 mois), nous pouvons citer : le Crapaud calamite (spécialiste des flaques de quelques semaines), le Pélodyte ponctué, la Rainette méridionale puis les urodèles. Ainsi, seules les mares les plus profondes abritent plus de 3-4 espèces.

L'espèce la plus notable est le Triton marbré. Il s'agit, en effet, d'une grande espèce de triton de répartition limitée à l'ouest de la France et au nord de la Péninsule ibérique. Cette espèce est encore commune localement dans la région mais demeure vulnérable du fait de ses traits biologiques particuliers : espèce longévive (15 ans) à capacités de reproduction (maturité à 5 ans) et de dispersion limitées (moyenne des déplacements < 1 km par an). Comme la plupart des amphibiens, les adultes occupent deux types d'habitats bien distincts :

- Une phase aquatique liée à la reproduction de novembre à juin ; Les individus se nourrissent alors dans l'eau et se reproduisent au printemps ;
- Une phase terrestre liée à une diapause estivale (voire, hivernale) et au retour à l'eau (migration pré-nuptiale) ; durant cette période de migration, ils se nourrissent d'invertébrés terrestres et s'abritent dans toutes sortes de caches.

Les individus adultes sont relativement fidèles à leurs lieux de vie terrestres et aquatiques. En biotopes favorables, les individus adultes sont retrouvés à moins de 150 mètres de leur lieu de reproduction. Parfois, ils ne s'éloignent pas des rives même de la pièce d'eau si les habitats terrestres de diapause et de chasse lui conviennent. A l'inverse, les juvéniles sont exclusivement terrestres pendant plusieurs années et constituent probablement la forme dispersive de l'espèce. Ils permettent ainsi une colonisation et une immigration au sein des biotopes favorables

et de maintenir une dynamique démographique stable à positive fonctionnant en métapopulation à l'échelle du paysage local.

Les habitats recensés localement apparaissent fonctionnels pour le cortège local d'amphibiens du fait de leur aspect semi-naturel sans barrières apparentes à leur dispersion. Cependant, en dehors de la zone d'étude, au sein de la matrice agricole intensive, les corridors sont extrêmement ténus et peu évidents à imaginer sauf pour les 3 espèces d'anoures beaucoup plus mobile.

Concernant les espèces à statut particulier :

Une espèce invasive est répertoriée au sein des habitats aquatiques de reproduction : la Grenouille rieuse. Cette espèce, en progression depuis une trentaine d'années, est susceptible de mettre en danger les populations locales des espèces d'amphibien indigènes par prédation directe ou par compétition pour les ressources trophiques. Cette espèce, peut-être indigène seulement en plaine d'Alsace en France, est une espèce centre-européenne. La Grenouille rieuse utilise surtout des habitats à inondation longue pour se reproduire. Espèce surtout observée sous forme d'individus isolés et de têtards dans quelques mares.

Trois espèces de reptiles ont été observées lors des prospections. Il s'agit de serpents assez communs et répandus en France : la Couleuvre verte-et-jaune *Hierophis viridiflavus*, la Coronelle girondine *Coronella girondica* et la Couleuvre vipérine *Lacerta bilineata*.

Le Lézard des murailles *Podarcis muralis* et le Lézard vert *Lacerta bilineata* n'ont pas été observés mais leur présence demeure potentielle.

Le Lézard des murailles est une espèce ubiquiste très commune et volontiers synanthropique qui se développe préférentiellement au sein d'habitats secs de lisières de toutes natures pourvu qu'un sol meuble, assez dénudé, existe à proximité. L'élément rocheux est un plus mais n'est pas indispensable. Il affectionne particulièrement les plates-bandes au sein des parcs ou des jardins domestiques, ainsi que les lisières de forêts sèches non méditerranéennes. Cette espèce ne présente pas d'enjeu local même si elle est légalement protégée ainsi que son habitat comme la plupart des espèces de reptiles indigènes sur le territoire national.

Les forêts et lisières sèches à semi-sèches constituent l'habitat du Lézard vert. Sa présence demeure potentielle au niveau de pratiquement toutes les lisières de l'aire d'étude du moment que des gîtes temporaires et permanents adéquats soient




présents. En effet, au contraire de son congénère, précédemment décrit, et du fait de sa taille plus importante, il sera plus sélectif sur ce dernier point et occupera préférentiellement les lisières avec des tas d'épierrement, des talus criblés par des trous de rongeurs ou de lapins, des andains et un manteau (fourrés bordant les lisières) conséquent et bien stratifié. L'espèce demeure répandue et abondante localement. En outre, au sein des piémonts et des zones de collines, la déprise pastorale tend à accroître les surfaces d'habitats favorables : les faciès préforestiers (brousses, fourrés, ourlets, etc.) sont, en effet, en recrudescence au sein des paysages caussenards locaux.



Le tableau ci-après détaille les espèces avérées qui présentent un enjeu local de conservation notable au sein de la zone d'étude. Une cartographie précisant la localisation de ces espèces est également fournie à la suite du tableau.



Tableau 4 : Récapitulatif des espèces d'amphibiens et reptiles à enjeu avérées dans la zone d'étude


ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
 <p>Triton marbré <i>Triturus marmoratus</i></p>	PNH, NT	AVEREE	<p>Biologie : Triton de grande taille de la famille des salamandridés. Accouplement aquatique en hiver et au début du printemps. Les femelles pondent leurs œufs isolément sur des supports végétaux. Développement larvaire long (3 à 4 mois). Diapauses hivernale ou estivale non obligatoires. Phase terrestre aussi longue voire plus courte que la phase aquatique pour les adultes. Dispersion par les juvéniles. Adultes sédentaires.</p> <p>Aire de distribution mondiale : Endémique ibéro-française : nord de la Péninsule Ibérique et les parties ouest et méditerranéennes de la France.</p> <p>Répartition en France : Moitié Ouest. L'espèce est présente sur l'ensemble des départements de la région Occitanie mais elle s'est raréfiée en contexte de plaine agricole intensive.</p> <p>Ecologie : Il fréquente surtout les paysages ouverts liés à l'élevage extensif : bocage dans l'ouest et le sud-ouest et garrigues et pelouses sèches dans le sud-est. Les pièces d'eau qu'il fréquente sont caractérisées par la présence d'herbiers ou de végétations amphibies. Elles sont exemptes de poissons, permanentes à temporaires, mais alors, dans ce dernier cas, à profondeur suffisamment importante pour permettre la métamorphose des larves dont le développement est long (3 à 4 mois).</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site :</p> <p>Plusieurs dizaines d'individus adultes mâles et femelles (> 50 ind.), ainsi que des juvéniles ont été observés au niveau de plusieurs mares de la partie nord. Les habitats de cette partie nord de la zone d'étude conviennent parfaitement à l'espèce et semblent fonctionnels avec la présence de sites de reproduction variés et de fourrés et milieux herbacés tranquilles lui servant de refuges et de corridors de dispersion.</p>	MODERE	RESIDENT & REPRODUC-TEUR	BON	MODERE

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
 Triton palmé <i>Lissotriton helveticus</i>	PN, LC	AVEREE	<p>Biologie : Plus petit triton de la famille des salamandridés. Reproduction de février à juin/juillet. Se nourrit de petits invertébrés.</p> <p>Aire de distribution mondiale : Ouest de l'Europe.</p> <p>Répartition en France : toute la France. L'urodèle le plus commun.</p> <p>Ecologie : qui occupe des milieux, allant du ruisseau forestier à la mare temporaire et aux eaux stagnantes en général. C'est une des seules espèces d'amphibiens qui survit après l'intensification agricole d'un secteur donné.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : Commun localement, plusieurs individus (adultes et larves) ont été repérés au sein des mares du site au nord de la zone d'étude.</p>	FAIBLE	RESIDENT & REPRODUCTEUR	BON	FAIBLE
 Salamandre tachetée <i>Salamandra salamandra</i>	PN, LC	AVEREE	<p>Biologie : Urodèle de la famille des salamandridés. Reproduction d'avril à septembre. Les accouplements ne se déroulent pas dans le milieu aquatique mais peuvent avoir lieu à terre toute l'année lors de nuits douces et humides. Aussi, localement, l'automne et le printemps précoce semblent les périodes les plus favorables. De plus, la fécondation peut être différée par la femelle grâce à une spermathèque, ce qui l'adapte à l'aléa climatique. C'est une espèce longévive, en conséquence, les populations sont capables de se maintenir même en l'absence de reproduction annuelle régulière. Se nourrit de petits invertébrés.</p> <p>Aire de distribution mondiale : Majeure partie de l'Europe.</p> <p>Répartition en France : Dispersée dans toute la France. Seulement en altitude en zone strictement méditerranéenne.</p> <p>Ecologie : Espèce essentiellement forestière liée plus particulièrement aux eaux bien oxygénées, donc le plus souvent courantes et fraîches. Elle fréquente ainsi essentiellement les mares forestières, les ruisseaux et les sources. Elle est encore commune en France, voire très commune en piémonts mais en très nette régression dans les plaines agricoles.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : Quelques larves ont été comptabilisées au sein d'une mare au nord de la zone d'étude. L'espèce se reproduit probablement irrégulièrement sur le site.</p>	FAIBLE	RESIDENT & REPRODUCTEUR	BON	FAIBLE



Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
 101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
 <p>Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i></p>	PN, LC	AVEREE	<p>Biologie : le Pélodyte ponctué est un amphibien de petite taille de la famille des pélodytidés à aspect de petite grenouille verte mais qui se reconnaît aisément, entre autres caractères, à son chant singulier. L'accouplement est aquatique. La phase larvaire aquatique, assez longue, dure 3 mois en moyenne (+/- 1 mois suivant T°), parfois beaucoup plus longue car entrecoupée par une diapause hivernale.</p> <p>Aire de distribution mondiale : Péninsule ibérique, France, Italie (Côte Ligure seulement). Surtout présente et commune dans le sud de la France et le nord-est de la Péninsule ibérique.</p> <p>Répartition en France : Tout le territoire mais abondant et répandu seulement en zone méditerranéenne et dans le sud-ouest.</p> <p>Ecologie : C'est une espèce pionnière qui affectionne les paysages ouverts. Il est particulièrement bien adapté au régime de pluie irrégulier caractéristique du climat méditerranéen. En effet, les fortes pluies automnales ou printanières déclenchent rapidement la phase de reproduction de l'espèce qui peut ainsi bénéficier de plusieurs tentatives de reproduction au cours de la saison favorable. Il évite ainsi les pièces d'eau permanentes au sein desquelles sont souvent présentes des espèces compétitrices d'amphibiens et prédatrices comme les poissons et les écrevisses.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : quelques mâles chanteurs et têtards ont été entendus ou observés lors de plusieurs sessions au sein des mares du site. Les effectifs sont relativement faibles par rapport à des sites de reproduction en zone méditerranéenne proche.</p>	FAIBLE	RESIDENT & REPRODUC-TEUR	BON	FAIBLE


Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
 Crapaud calamite <i>Bufo calamita</i>	PNH, LC, ZNIEFF	AVEREE	<p>Biologie : espèce de taille moyenne de la famille des bufonidés. Il se nourrit d'invertébrés divers. Espèce pionnière par excellence. Ce caractère pionnier lui est conféré, d'une part, par une grande capacité de dispersion, et, d'autre part, par un développement larvaire rapide : 6 à 8 semaines seulement en période chaude. Il peut se reproduire pratiquement tout au long de la saison chaude (d'avril à septembre) dès la survenue de pluies aptes à remplir durant quelques semaines des pièces d'eau.</p> <p>Aire de distribution mondiale : Sud-Ouest de l'Europe</p> <p>Répartition en France : Tout le territoire mais abondant et répandu seulement en zone méditerranéenne et dans le Sud-Ouest.</p> <p>Ecologie : Son caractère pionnier lui permet de coloniser de nouveaux territoires récemment créés par l'Homme comme les flaques persistantes des carrières, au sein desquelles il est le seul amphibien capable de se reproduire. Habitats originels probablement liés aux dynamiques marines ou alluviales pourvoyeuses d'habitats pionniers.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : quelques dizaines d'adultes inventoriés ainsi que des têtards au sein de pratiquement toutes les mares. Population locale importante et en bon état de conservation.</p>	FAIBLE	RESIDENT & REPRODUCTEUR	BON	FAIBLE
 Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	PNH, LC	AVEREE	<p>Biologie : Espèce de petite taille de la famille des hyliidés. La reproduction est principalement printanière, s'étalant sur une période longue de mars à juin. En dehors de ces périodes, l'adulte se disperse loin de son lieu de reproduction. Il mène alors une vie terrestre en se cachant le jour et en chassant divers invertébrés la nuit. Développement larvaire de 3 mois environ.</p> <p>Aire de distribution mondiale : Ouest-méditerranéenne : Maghreb, Péninsule ibérique, France. Potentiellement d'origine maghrébine et naturalisée dès l'antiquité en Europe. Hypothèse appuyée par sa répartition actuelle et la faible diversité génétique des populations européennes.</p> <p>Répartition en France : Arc méditerranéen et sud-ouest de la France. Abondante en zone méditerranéenne.</p>	FAIBLE	RESIDENT & REPRODUCTEUR	BON	FAIBLE

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
 101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
			<p>Ecologie : C'est une espèce d'amphibien ubiquiste et thermophile que l'on retrouve dans des biotopes très divers au sein de son aire de répartition. L'espèce est très peu exigeante sur le choix de ses lieux de reproduction, pourvu que ceux-ci soient stagnants et à inondation assez longue : marais, roselières, mares, fossés, etc.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : L'espèce est représentée par plusieurs dizaines d'individus chanteurs au sein de toutes les pièces d'eau de la zone d'étude avec une nette préférence pour les plus profondes et riches en végétation.</p>				
 <p>Coronelle girondine <i>Coronella girondica</i></p>	PN, LC	AVEREE	<p>Biologie : Espèce de serpent de petite taille de la famille des colubridés. Elle est particulièrement discrète car de mœurs en grande partie nocturnes. De plus, elle ne s'expose jamais directement au soleil mais se chauffe à l'abri, sous des pierres ou dans des murets. Reproduction en juin et ponte en juillet. Se nourrit principalement de lézards mais également d'autres petits vertébrés.</p> <p>Aire de distribution mondiale : Ouest-méditerranéenne.</p> <p>Répartition en France : Arc méditerranéen et Sud-Ouest. Elle est réputée très commune dans la zone méditerranéenne, plus rare au sein des secteurs subméditerranéens de la moitié sud de la France.</p> <p>Ecologie : Tous types de milieux secs au sein desquels l'élément minéral est important (pierres, rochers, murets, etc.) ; même en pleine ville lorsque ces éléments sont présents et hébergent de nombreuses proies potentielles.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : Seul un individu adulte a été observé dans la zone d'étude au crépuscule, au niveau des chaumes fraîchement coupés d'une culture annuelle de céréales. Les gîtes et abris sont nombreux dans la zone nord pour cette espèce.</p>	FAIBLE	RESIDENT	BON	FAIBLE

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



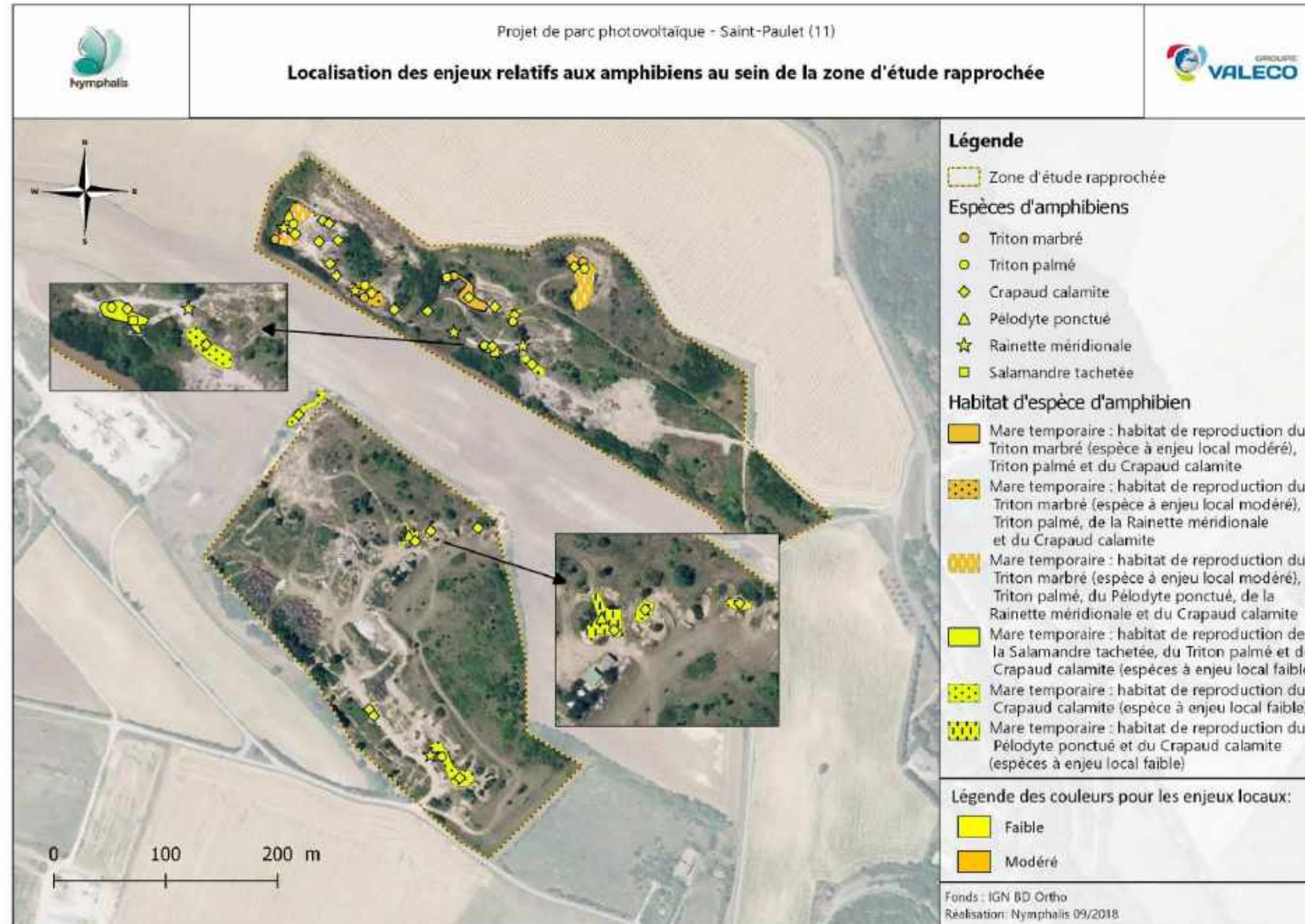
ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
 Couleuvre verte et jaune <i>Hierophis viridiflavus</i>	PNH, LC	AVEREE	<p>Biologie : Grand serpent diurne de la famille des colubridés. Les pontes sont déposées au mois de juillet et les couleuvreaux éclosent aux mois de septembre-octobre, peu avant la diapause hivernale. Se nourrit essentiellement de petits vertébrés (mammifères, reptiles, oiseaux). Hiverné d'octobre à avril.</p> <p>Aire de distribution mondiale : Répartition italo-française étendue avec quelques intrusions en Suisse, dans le nord de l'Espagne, etc.</p> <p>Répartition en France : Commune et non menacée mais absente d'un bon quart nord et de la zone méditerranéenne continentale. L'une des espèces de serpents les plus communes dans le Sud-Ouest.</p> <p>Ecologie : Elle est ubiquiste et fréquente une vaste gamme d'habitats secs, des paysages artificiels d'openfields aux Causses et bocages plus préservés. Elle apprécie les écotones mêlant éléments herbacés ou minéraux secs ouverts et formations de buissons ou arbustes denses fermés.</p> <p>Effectifs et état des populations sur le site : Un contact établi avec l'espèce, au niveau des lisières bien stratifiées. Ces interfaces sont appréciées de l'espèce qui peut y trouver des refuges temporaires ou permanents et des zones de chasse.</p>	FAIBLE	RESIDENT	BON	FAIBLE
 Couleuvre vipérine <i>Natrix maura</i>	PN, NT	AVEREE	<p>Biologie : Couleuvre amphibie de petite taille appartenant à la famille des natricidés. L'ovulation a lieu au mois de juin et la ponte dès la fin du mois de juin et jusqu'en août. Se nourrit de petits invertébrés aquatiques, de poissons et d'amphibiens. Mœurs diurnes et nocturnes.</p> <p>Aire de distribution mondiale : Centre et sud de France, Espagne et nord de l'Afrique.</p> <p>Répartition en France : Ouest-méditerranéenne large. Large moitié sud de la France.</p> <p>Ecologie : Tous types de milieux aquatiques riches en proies : amphibiens et poissons. Préférence pour les cours d'eau mais également bien présente au sein des mares temporaires souvent colonisés par des juvéniles ou subadultes comme c'est le cas sur notre zone.</p>	FAIBLE	RESIDENT	BON	FAIBLE

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
 101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



ESPECE	STATUT*	PRESENCE	CONTEXTE DANS LA ZONE D'ETUDE	ENJEU GLOBAL	STATUT BIOLOGIQUE	ETAT DE CONSERVATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
			Effectifs et état des populations sur le site : Plusieurs individus (juvéniles et subadultes) ont été observés de nuit en chasse au sein des mares de la zone d'étude. L'ensemble des pièces d'eau peuvent être fréquentées par l'espèce qui y trouvent des abris et des territoires de chasse intéressants.				

*voir l'annexe pour la signification des abréviations



Carte 9 : Localisation des enjeux relatifs aux amphibiens dans la zone d'étude

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



Carte 10 : Localisation des enjeux relatifs aux reptiles dans la zone d'étude

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
 101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



3.5. Mammifères

Une liste de **9 espèces de mammifères** (cf. annexe) a été dressée à l'issue des prospections comprenant au moins 6 espèces de chiroptères.

Concernant les chauves-souris, une expertise leur a été dédiée lors de deux visites nocturnes aux mois de juillet et d'octobre 2018. Les résultats de cette étude spécifique sont présentés ci-après.

3.5.1. Chiroptères

Les résultats des écoutes ultrasonores sont présentés ci-après en faisant une distinction entre les écoutes actives et passives. Parmi les espèces recensées, une présente un enjeu global régional très fort, le Minioptère de Schreibers, et trois, un enjeu modéré : Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée et Oreillard gris.

Cependant, conformément à notre méthodologie d'évaluation des enjeux locaux prenant en compte l'état de conservation des habitats locaux et le statut biologique de l'espèce au sein de la zone d'étude, aucune ne représente un enjeu local de conservation notable (faible et au-delà).

Écoutes actives

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

Tableau 5 : Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau des points d'écoute active

Pt [n°]	Date	Durée (mn)	Nbre contacts	Espèces contactées	Activité	Habitat/es pèce ciblées
1	05/07	20	180	Pipistrelle de Kuhl	Chasse	Point d'eau au sein de la carrière
	17/10	20	0	-		
2	05/07	20	12	Pipistrelle de Kuhl (9) Pipistrelle commune (3)	Chasse	Lisière de fourrés

Pt [n°]	Date	Durée (mn)	Nbre contacts	Espèces contactées	Activité	Habitat/es pèce ciblées
	17/10	20	5	Pipistrelle de Kuhl	Chasse et transit	
3	05/07	20	0	-	-	Zone rudérale près de haies
	17/10	20	0	-	-	
4	05/07	20	0	-	-	Zone rudérale près de mares
	17/10	20	0	-	-	

Le tableau suivant synthétise un indice d'activité selon l'espèce relevée sur l'ensemble des écoutes actives :

Tableau 6 : Niveau d'activité de chauves-souris enregistré au niveau des points d'écoute active

Espèce	Pt [n°]	Date	Nombre contacts/heure	Niveau d'activité
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	1	05/07	540	Très forte
		17/10	-	
	2	05/07	27	Moyenne
		17/10	15	Moyenne
	3	05/07	-	-
		17/10	-	-
	4	05/07	-	-
		17/10	-	-
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	05/07	-	-
		17/10	-	-
	2	05/07	9	Faible
		17/10	-	-
	3	05/07	-	-
		17/10	-	-
	4	05/07	-	-
		17/10	-	-



Le niveau d'activité global est très faible. Les niveaux d'activité témoignent de l'intérêt faible porté par les chiroptères à ces secteurs noyés au sein d'une matrice agricole intensive. Cela peut également s'expliquer par le faciès pionnier des végétations entraînant une relative pauvreté en espèces-proies.

Le niveau d'activité très forte relevé au niveau du point n°1 concerne essentiellement un individu de Pipistrelle de Kuhl qui chassait pratiquement en continu au-dessus des végétations méso-hygrophiles pionnières bordant la plus grande mare en cours d'assèchement. Les quelques individus profitent alors d'une émergence de proies conjoncturelle. En effet, en octobre il n'y avait plus aucune chauve-souris qui chassait à ce niveau.

Le point 2 semble plus régulièrement utilisé par les pipistrelles. Il s'agit d'une lisière arborée fragmentée bordée de friches des deux côtés, produisant probablement assez de proies tout au long de la saison chaude pour ces espèces communes et relativement ubiquistes.

Écoutes passives

Un enregistreur en continu a été positionné, en juillet et en octobre 2018, à l'interface entre la végétation arbustive et la prairie, dans la partie nord de la zone d'étude, au niveau du linéaire d'une ancienne piste.

Les résultats synthétiques de ces écoutes passives sont portés au sein du tableau suivant :

Tableau 7 : Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau du point d'écoute passive

Pt [n°]	Date	Durée (mn)	Nbre de séquences enregistrées	Espèce (n ^{bre} de séquences enregistrées)
5	05/07	480	2	Pipistrelle commune (1)
				Pipistrelle de Kuhl (1)
	17/10	720	25	Pipistrelle commune (11)
				Pipistrelle de Kuhl (7)
				Noctule de Leisler (3)
				Pipistrelle pygmée (2)
				Minioptère de Schreibers (1)
				Oreillard gris (1)

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

Tableau 8 : Niveau d'activité de chauves-souris enregistré au niveau du point d'écoute passive

Espèce	Date	Nbre de minutes positives	Niveau d'activité (actichiro)
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	05/07	1	Très faible
	17/10	10	Faible
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	05/07	1	Très faible
	17/10	5	Faible
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	05/07	-	-
	17/10	3	Moyen
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	05/07	-	-
	17/10	2	Très faible
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	05/07	-	-
	17/10	1	Faible
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	05/07	-	-
	17/10	1	Faible

Les résultats des écoutes passives livrent la présence locale de deux espèces au mois de juillet, période de parturition et d'élevage des jeunes. Ces espèces sont passées chacune une seule fois devant le détecteur et semblaient alors en prospection active de proies. Le niveau d'activité de chasse est très faible confirmant en partie les conclusions des écoutes passives sur l'attractivité faible de la zone d'étude pour ce groupe biologique.

Les valeurs d'octobre, phase de transit automnal des chauves-souris, sont plus importante en diversité mais l'activité demeure faible à très faible d'autant qu'une bonne partie des espèces recensées étaient vraisemblablement seulement en phase de transit seulement (Cas, a minima, du Minioptère, de l'Oreillard et de la Pipistrelle soprane). En cette période particulière, un grand nombre d'espèces de chauves-souris sont en mouvement entre leurs gîtes estivaux et leurs gîtes hivernaux. Entre les deux types de gîtes occupées, la phase de reproduction intervient également et peut être réalisée par des accouplements au niveau de secteurs particuliers. En conséquence, durant cette période de « transit automnal », un certain nombre des



espèces plus mobiles peuvent donc être rencontrées en chasse de manière ponctuelle et opportune sur tous les terrains apparaissant favorables aux individus durant leur migration.

Le site, situé au niveau du Seuil de Naurouze est potentiellement un site traversé par un grand nombre d'espèces et d'individus durant cette phase de transit. Cependant, nos investigations ne confirment pas un flux important mais quand-même un afflux supplémentaire notable par rapport aux populations reproductrices locales de chauves-souris.

Discussion

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

Les espèces recensées sont pour la plupart des espèces liées à des gîtes d'été anthropophiles (Pipistrelles) et arboricoles (Pipistrelles – mâles solitaires).

Au sein de la zone d'étude, aucun bâtiment n'est susceptible d'accueillir des espèces en gîte anthropophile. De plus, aucun arbre ne présente de caractéristiques physiques favorables au gîte d'espèces arboricoles.

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

Les résultats obtenus n'attestent pas de la présence, au sein de la zone d'étude, de structures paysagères particulièrement utilisées par les chauves-souris afin de se déplacer. Les deux parties de la zone étudiée sont aujourd'hui en partie déconnectées de structures paysagères facilitant le transit de la plupart des espèces de chauves-souris. Cependant, un flux modeste mais plus diversifié d'espèces a cours durant la phase de transit automnal.

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

La zone d'étude ne semble pas offrir des territoires de chasse important pour les populations locales de chauves-souris. Tout au plus, elle pourvoit aux besoins alimentaires de quelques individus d'espèces très commune comme la Pipistrelle de Kuhl. La zone d'étude est également vraisemblablement utilisée durant la phase de transit automnal par la Noctule de Leisler, espèce très mobile et opportuniste quant à ses terrains de chasse mais qui apprécie les secteurs mêlant éléments arborés et aquatiques.

Ainsi, dans le contexte local agricole qui laisse peu de place aux éléments du paysage à naturalité importante, la zone d'étude demeure relativement intéressante pour les

individus locaux mais la zone d'étude pâtit probablement de deux phénomènes, qui expliquent ces diversité et fréquentation faibles :

- Absence d'éléments paysagers structurant qui les relie aux autres éléments semi-naturels du paysage local (absence de haies) ;
- Absence d'espèce exigeantes au niveau local (rhinolophes, murins) ayant déserté depuis longtemps ces zones d'agriculture intensive. On imagine cependant, que ces espèces pourraient fréquenter les biotopes retrouvés dans la zone d'étude dans le cas où ceux-ci se retrouvent au sein d'un contexte plus favorable alentour...

3.5.2. Autres mammifères

Aucune autre espèce de mammifères à enjeu n'a été relevée au sein de la zone d'étude.



3.6. Continuités écologiques

3.6.1. A l'échelle du SRCE Languedoc-Roussillon

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

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

Si nous nous en tenons uniquement au SRCE Languedoc-Roussillon, il n'y a que peu d'éléments des continuités écologiques qui entourent la zone d'étude, à savoir deux cours d'eau de la Trame Bleue à l'est : les ruisseaux de Soupex et de Puginier.

Au vu de la position de la zone d'étude à l'extrémité de la région Languedoc-Roussillon et afin d'avoir une vision complète des continuités écologiques à l'échelle du secteur d'étude, le SRCE Midi-Pyrénées, approuvé en mars 2015, a également été consulté. L'emprise de la cartographie de celui-ci va au-delà des limites strictes de la région.

Ainsi, bien que la zone d'étude ne soit directement concernée par aucun élément des continuités écologiques, on constate la présence de plusieurs corridors ou réservoirs à proximité :

- Plusieurs cours d'eau figurant au sein de la Trame Bleue régionale dont un juste au sud de la zone d'étude, un affluent du Ruisseau du Mares ;
- Un corridor des milieux boisés de plaine au nord de la zone d'étude, reliant deux réservoirs de même type : le coteau boisé des Hucs et les boisements à l'est de la zone (Bois des Mousques, Bois de Chêne tauzin de Mounoy).

Les liens entretenus entre ces éléments de la trame verte et bleue et la zone d'étude sont probablement ténus au vu, d'une part, de la qualité des habitats présents et, d'autre part, de la différence de nature de ces habitats avec ceux qui forment la structure de ces trames.

3.6.2. A l'échelle du SCOT du Pays Lauragais

Le Schéma de Cohérence du Pays Lauragais est actuellement en cours de révision. Les éléments du SCOT opposable, approuvé en 2012, ont néanmoins pu être consultés.

Il semble que ce document ne contienne aucune cartographie globale de la Trame Verte et Bleue à l'échelle du SCOT. La révision de celui-ci viendra probablement combler ce manque.

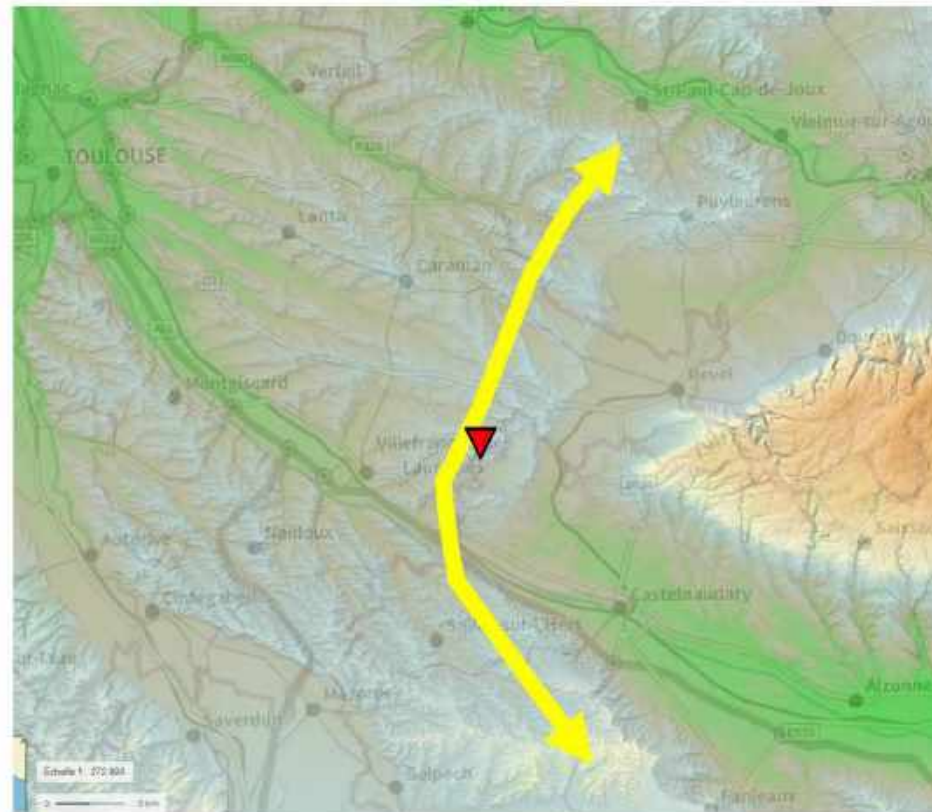
3.6.3. A l'échelle du secteur d'étude

La zone d'étude est une ancienne carrière dont l'exploitation est abandonnée depuis de nombreuses années. Celle-ci se situe au niveau d'assises géologiques de calcaires lacustres au sein d'une matrice régionale de molasses.

Avant de rentrer dans l'analyse qui suit, propre à une discipline qui s'appelle l'écologie du paysage, il convient de garder à l'esprit la relativité des concepts de réservoir et de corridor pour des populations ou des individus. En effet, un réservoir, ou un corridor, pour une espèce donnée, pourrait constituer une barrière pour une autre. Par exemple, une rivière, corridor et réservoir pour des poissons, constitue une barrière pour certains reptiles. De manière moins triviale, deux espèces proches, par exemple deux papillons menacés habitant des pelouses sèches, habitats fragmentés, peuvent avoir des capacités de dispersion différentes et donc, l'une sera relictuelle sur quelques taches d'habitats favorables, donc très menacée, tandis que l'autre pourra passer d'une tache à l'autre, abaissant son degré de vulnérabilité. Il est donc important de contextualiser ces analyses écologiques en considérant une échelle spatiale cohérente et au moins un groupe biologique ou fonctionnel d'espèces. En cela, les analyses réalisées à petite échelle spatiale (SCOT, SRCE) sont difficiles à transposer au niveau local car trop imprécises pour mettre en œuvre des actions concrètes en faveur de l'amélioration du fonctionnement des populations d'espèces à enjeu de préservation.

Au sein du paysage, à l'échelle locale de cette portion de Lauragais, la zone d'étude (triangle rouge sur la carte) s'inscrit en fait au sein d'une continuité importante (flèches jaunes) pour les espèces vulnérables liées aux pelouses pastorales

subméditerranéennes relictuelles. Cette continuité, qui grossièrement longe la dépression bartonnienne et les flancs orientaux du Lauragais, est également liée, au sud, au réservoir d'importance régionale de la Piège, et, au nord, aux coteaux du Lautrécois, d'importance départementale. Le relief plus accusé sur cette partie du Lauragais, a en effet permis d'éviter la destruction totale de ces éléments du paysage par l'agriculture chimique moderne.



Carte du relief entre la Montagne Noire et Toulouse (IGN, 2016)

L'enjeu de conservation de ce réservoir/corridor en pas japonais des pelouses sèches subméditerranéennes nous paraît très fort à l'échelle régionale. Il dépasse, dans

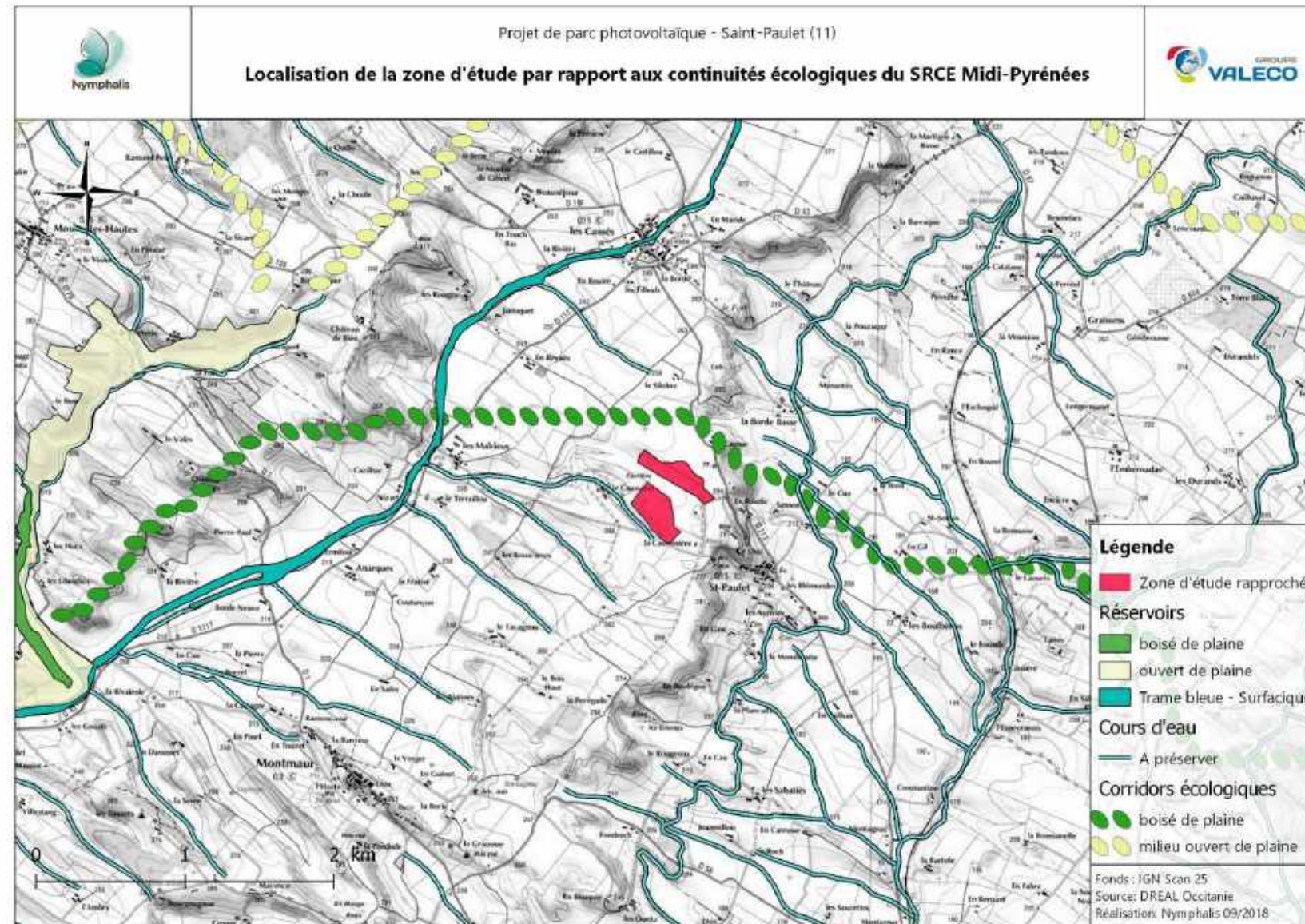
l'ordre des priorités d'action de conservation, d'autres enjeux également importants et liés au territoire :

- la mosaïque de l'agrosystème qui englobe ces pelouses et qui possède un grain fin garantissant l'accueil de populations d'espèces liées aux agrosystèmes moins intensifs (oiseaux, espèces végétales messicoles) ;
- le réseau de ruisseaux et de mares permanentes et temporaires dans un état de conservation encore correct pour accueillir des populations d'amphibiens (Triton marbré, Pélodyte ponctué, Crapaud calamite) et d'odonates (Leste barbare, Agrion nain) vulnérables.

A l'échelle de la zone d'étude, les réservoirs de biodiversité se retrouvent donc globalement dans la moitié nord et se focalisent autour des cortèges faunistiques liés aux mares temporaires plutôt qu'à ceux des pelouse sèches.

Les autres types d'habitats entourant la zone d'étude, et notamment la majorité de ceux liés directement à l'exploitation agricole (jachères, prairies artificielles, cultures, etc.) ne peuvent guère plus être considérés comme des réservoirs biologiques au vu des pratiques qui y ont cours, incompatibles avec l'accueil d'espèces exigeantes et, parfois même, d'espèce que l'on pouvait qualifier de banales encore dans la deuxième moitié du XX^{ème} siècle.

Aussi concernant la trame bleue du réseau de mares de cette partie du Lauragais, il est vraisemblable qu'elle apparaisse encore fonctionnelle pour les populations locales de Triton marbré ou encore de Pélodyte ponctué. En effet, les sous-populations existantes au sein des différentes mares pourraient être encore liées et former une métapopulation viable à l'échelle locale. Cependant, rien ne garantit que nous ne sommes pas en train d'observer des populations déconnectées en cours d'extinction, ce phénomène pouvant durer d'autant plus longtemps que les espèces concernées sont longévives.



Carte 11 : Localisation de la zone d'étude par rapport à la trame Verte et Bleue du SRCE Midi-Pyrénées

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paul-et-Najac (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaul-et-Najac-V2



3.7. Synthèse

La zone d'étude est occupée essentiellement par des habitats issus de la désaffectation d'une ancienne carrière de calcaire.

A l'issue des prospections naturalistes menées entre mars et octobre 2018 par les naturalistes de Nymphalis, nous pouvons retenir que les habitats naturels de la zone d'étude sont majoritairement constitués par des zones rudérales, des habitats pionniers et des faciès dégradés de pelouses sèches. L'enjeu le plus important étant associé aux mares temporaires bien conservées de la partie nord du site.

Ainsi, deux groupes se singularisent en lien avec la présence de ces mares temporaires à régime hydrologique varié :

- Les Batraciens avec en tête (enjeu local modéré), une belle population de Triton marbré, accompagné de 5 autres espèces à faible enjeu local : Rainette méridionale, Pélodyte ponctué, Crapaud calamite, Salamandre tachetée, Triton palmé ;
- Les Odonates avec en tête (enjeu local modéré) deux espèces pionnières des mares temporaires : *Lestes barbarus* et *Ischnura pumilio*.

Ajoutons que les biotopes conviennent également parfaitement aux besoins écologiques de plusieurs espèces de serpents à faible enjeu : Coronelle girondine, Couleuvre verte-et-jaune et Couleuvre vipérine.



Carte 12 : Cartographie des enjeux notables relatifs à la faune et à la flore dans la zone d'étude

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2



4. Glossaire

Alluvial : constitué par les alluvions ou issu d'un processus d'alluvionnement.

Anthropique : lié aux activités humaines.

Anthropophile : qui est favorisé au niveau des implantations humaines (infrastructures, bâtiments, ...).

Basophile : qui se développe sur des sols à réaction basique. Ex. de roches générant des sols basiques : calcaires, marnes, dolomies, etc.

Biotope : lieu de vie d'une espèce. En écologie, c'est le lieu physique ou abstrait qui possèdent des conditions environnementales homogènes : par exemple même qualité de sol, même microclimat, même exposition, etc. La face nord des troncs d'un bouquet de chêne est un biotope. La face sud en est un autre.

Caduque : se dit d'un organe, souvent la feuille (ou par périphrase, de l'essence qui les porte) qui meurt et tombe chaque année.

Climax ou **végétation potentielle** : végétation associée à un climat régional et en l'absence d'intervention humaine durable. En un lieu donné, c'est la végétation que l'on est censé observer au bout de quelques siècles d'abandon.

Déterminisme écologique : ensemble des facteurs qui peuvent être invoqués pour favoriser la présence d'une espèce à un endroit donné.

Espèce ubiquiste : espèce non spécialisée fréquentant de nombreux types de biotope.

Eutrophe : riche en éléments nutritifs, en conséquence, favorable au développement d'espèces exigeantes de ce point de vue.

Faciès : forme.

Fourré : formation végétale composée d'arbustes bas (< 5 m) et généralement impénétrable par l'Homme.

Friche : formation végétale herbacée spontanée qui colonise des sols dont l'exploitation **anthropique** (agricole, industrielle, urbaine) est abandonnée. La **Jachère** (voir ce terme) est une friche particulière dont la vocation est d'être de nouveau exploitée à court ou moyen terme. En phytosociologie, on parle également d'habitat de friche pour des formations végétales herbacées spontanées qui se reconstituent naturellement (sans intervention humaine) après une perturbation importante, qu'elle soit sporadique, comme le feu ou les chablis causés par des tempêtes, ou saisonnière, comme les végétations des grèves qui se reconstituent après les crues des cours d'eau.

Hygrophile : qui se développe au niveau de sols humides en période de végétation.

Invasif : se dit d'une espèce allochtone (non indigène) dont les populations se développent spontanément et qui provoquent des perturbations importantes au sein des écosystèmes autochtones.

Mésophile : qui se développe au niveau de sols jamais secs mais non engorgés.

Mésotrophe : qui se développe sur des sols à teneur moyenne en éléments nutritifs.

Micro-climatique : climat (humidité, température) à l'échelle locale, par opposition au macro-climat à l'échelle de région ou pays, etc.

Nitrophile : qui se développe sur des sols enrichis en nitrates.

Oligotrophe : pauvre en éléments nutritifs.

Ourllet : écotone herbacé ou buissonnant composé de végétaux spontanés faisant la transition entre la forêt et une clairière, ou plus généralement une zone ouverte sans espèces ligneuses.

Patrimonial : qui nécessite efforts et surveillance pour être préservé sur le long terme.

Relictuel : qualifie une entité écologique (habitat, espèce, écosystème) dont l'aire de répartition à une échelle donnée était plus étendue dans le passé. Cela signifie que l'entité en question a subi une régression sans en invoquer les causes qui peuvent être soit naturelles, soit d'origine anthropique.

Rudéral : qui se développe sur des sols remués par l'Homme : décombres, friches, remblais, etc., le plus souvent enrichis en éléments nutritifs tels que le potassium et les nitrates (=sols eutrophes).

Substrat : base matérielle minérale ou organique (calcaires, argiles, terreau) sur laquelle se développe un être vivant.

Taxon : catégorie de la classification naturelle du vivant. Par exemple, une espèce, une sous-espèce ou encore une classe particulières sont des taxons.

Thermophile : qui aime la chaleur.

Trophique : relatif à la nourriture. Par exemple la « ressource trophique » concerne à la fois la qualité et la quantité de nourriture disponible pour une espèce donnée dans un type d'habitat donné. Cela peut être relatif aux insectes pour des espèces insectivores notamment comme certains oiseaux ou les chauves-souris.

Vivace : plante pérenne.

Xérophile : qui se développe sur sols secs.



5. Annexes

5.1. Ressource documentaire

- Arthur, L. & Lemaire, M. 2015. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthenope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2^e éd., 544 p.
- Barataud, M. 2015. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. 3^e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle (collection Inventaires et biodiversité), Paris. 344 p.
- Bellmann, H. & Luquet, G. 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux & Niestlé. 383 p.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D. & Hill, D.A., 1992. Bird Census Techniques. Academic press. 257 p.
- Boudot, J.-P., Dommangeat, J.-L. 2012. Liste de référence des Odonates de France métropolitaine. Société française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy (Yvelines), 4 pp.
- Bour, R., Cheylan, M., Crochet, P.A., Geniez, Ph., Guyétant, R., Haffner P., Ineich, I., Naulleau, G., Ohler, N. & Lescure, J. 2008. Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 126. pp. 37-43.
- Blondel, J., 1975. L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique. I La méthode des échantillonnages fréquents progressifs (E.F.P.). La Terre et la Vie (Revue d'Ecologie) 29 : 533-589.
- Braun-Blanquet, J., 1932. Plant sociology. The study of plant communities. Authorized translation of "Pflanzen sociologie" (1928), Fuller G.D, Conrad H.S. University of Chicago. 438 p.
- Defaut, B. 1999. La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur. 83p.
- Dijkstra K.-D.B. 2007. Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé. 320 p.
- Dubois, Ph.J., Le Marechal, P., Oliosio, G. & Yesou, P. 2008. Nouvel inventaire des oiseaux de France. Ed. Delachaux & Niestlé, Paris. 560 p.
- Duguet, R. & Melki, F. (éd.). 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (Collection Parthenope). 480 p.
- Dupont, P., Demerges, D., Drouet, E. et Luquet, G.Chr. 2013. Révision systématique, taxinomique et nomenclaturale des *Rhopalocera* et des *Zygaenidae* de France métropolitaine. Conséquences sur l'acquisition et la gestion des données d'inventaire. Rapport MMNHN-SPN 2013 - 19, 201 pp.
- European Commission. 2013. *Interpretation manual of European Union habitats*. EUR 28, European Commission, DG Environment. 144 p.
- Falkner, G., Ripken, T.E.J. & Falkner, M. 2002. Mollusques continentaux de France. Liste de référence annotée et bibliographie. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Patrimoines naturels 52. 350 pp.
- Geniez, P. & Cheylan, M. 2012. Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et des régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Collection Inventaires et biodiversité. 448 p.
- Gargominy, O., Terceire, S., Régnier, C., Ramage, T., Schoelinck, C., Dupont, P., Vandell, E., Daszkiewicz, P. & Poncet, L. 2014. TAXREF v8.0, référentiel taxinomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport SPN 2014 – 42. 126 pp.
- Haquart, A. 2013. Référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française : Biotope, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 99p.
- Houard, X., Jaulin, S., Dupont, P. & Merlet, F. 2012. Définition des listes d'insectes pour la cohérence nationale de la TVB – Odonates, Orthoptères et Rhopalocères. Opie. 29 pp. + 71 pp. d'annexes.
- Jaulin, S., Defaut, B. & Puissant, S. 2011. Proposition d'une méthodologie unifiée pour les listes d'espèces déterminants d'Ensifères et de Caelifères. Application cartographique exhaustive aux régions Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon (France). Matériaux Orthoptériques et Entomocénologiques, 2011, 16 : 65-144.
- Kalkman, V.J., Boudot, J.-P., Bernard, R., Conze, K.-J., De Knijf, G., Dyatlova, E., Ferreira, S., Jović, M., Ott, J., Riservato E. and Sahlen, G. 2010. *European Red List of Dragonflies*. Luxembourg : Publications Office of the European Union.
- Lafranchis, T. 2014. Papillons de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Diatheo. 351 p.
- Louvel, J., Gaudillat, V. & Poncet, L. 2013. *EUNIS, European Nature Information System*, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris. 289 p.
- Pinaud, D., Claireau, F., Régnier, C., Leuchtman, M. & Kerbiriou, C. 2018. Modelling landscape connectivity for greater horseshoe bat using an empirical quantification of resistance. *J Appl Ecol.* 2018,00:1-12.
- Robin, J., Danflous, S. & Catil, J.-M. (coords.), 2014. L'odonatofaune de la région Midi-Pyrénées : état des connaissances fin 2013.



Royer, J.-M., 2009. Petit précis de phytosociologie sigmatiste. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest. Numéro spécial 33, 86 p.

Tison, J.-M. & de Foucault, B. (coords). 2014. *Flora Gallica*. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

Tison, J.-M., Jauzein, P. & Michaud, H. 2014. Flore de la France méditerranéenne continentale. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles-Naturalia publications, Turriers, 2078 p.

Tronquet, M. (coord.). 2014. Catalogue des coléoptères de France. Association Roussillonnaise d'Entomologie. 1052 p.

UICN France, FCBN & MNHN. 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Flore_vasculaire_metropole_1

UICN France, OPIE, SEF & MNHN. 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Rhopalocères de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Rhopaloceres_Metropole_2012

UICN France, SHF & MNHN. 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Reptiles_metropole

UICN France, LPO, SEOF, ONCFS & MNHN. 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Oiseaux_nicheurs_metropole

UICN France, SFEPM, ONCFS & MNHN. 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Mammiferes_continentaux_metropole

UICN France, MNHN, OPIE & SFO. 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris. France.

Vacher, J.-P. & Geniez, M., (coords). 2010. Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 p.

Welter-Schultes, F.W. 2012. European non-marine molluscs, a guide for species identification. 674 p.

Source de données d'observations naturalistes :

Conservatoire Botanique National Méditerranéen. 2015. Base de données SILENE Flore (BDD SILENE Flore). Site Internet : [SILENE Flore](http://silene.flore.org) (consulté en 2018).

Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon (coord.). 2015. Atlas des libellules et des papillons de jour du Languedoc-Roussillon (Atlas L-R). Site Internet : <http://atlas.libellules-et-papillons-lr.org/> (consulté en 2018).

Disca, T. & GCLR. 2015. Atlas des chauves-souris du midi méditerranéen. Site Internet ONEM : <http://www.onem-france.org/chiropteres> (consulté en 2018).

Geniez, P. & Cheylan, M. 2014. Base de données d'observations de reptiles et d'amphibiens du Languedoc-Roussillon (Base MALPOLON). CNRS-EPHE. Site Internet de consultation CARMEN (DREAL L-R) : <http://carmen.application.developpement-durable.gouv.fr/> (consulté en 2018).



5.2. Liste et statut des espèces observées

Légende des abréviations et couleurs concernant les statuts particuliers de chaque espèce

- **Source des noms latins**

La nomenclature et la taxonomie sont conformes au référentiel taxonomique TAXREF v8.0 (GARGOMINY *et al.*, 2014).

- **Source des noms français**

La majorité des espèces végétales et d'invertébrés (insectes, arachnides, mollusques, etc.) ne possède pas de noms vernaculaires (= nom d'usage) ; les noms français qui leur sont associés sont souvent de simples traductions du latin vers le français, sans valeur officielle. Pour plus de concision, nous avons choisi de renseigner le nom français de l'espèce seulement si elle présente l'une des caractéristiques suivantes : statut particulier ou nom français d'usage courant.

- **Espèces plantées ou domestiques**

Les listes prennent en compte les espèces autochtones et allochtones naturalisées qui se développent spontanément au sein de la zone d'étude. En sont exclus, d'une part, les espèces végétales dont tous les individus ont été plantés ou semés, et, d'autre part, les espèces animales domestiques. Ainsi, vous n'y trouverez pas de chats domestiques ni de lauriers-roses, deux espèces rares qui, par ailleurs lorsqu'elles sont autochtones, sont menacées et protégées en France.

- **Code couleur du niveau d'enjeu local par espèce :**

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

STATUT	ECHELLE D'APPLICATION	GROUPES CONCERNES	PROGRAMMES OU TEXTES REGLEMENTAIRES	ABREVIATION	DEFINITION
Protection	Départementale	Suivant département concernée	Arrêté listant les espèces protégées sur l'ensemble du territoire départemental	PD	Espèce dont les individus sont protégés
	Régionale	Suivant région concernée	Arrêté listant les espèces protégées sur l'ensemble du territoire régional	PR	Espèce dont les individus sont protégés
	Nationale	Tous	Arrêté listant les espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain	PN	Espèce dont les individus sont protégés
				PNH	Espèce dont les individus et les habitats sont protégés
	Internationale	Habitats, Flore et Faune (sauf oiseaux)	Directive habitats	DH	Espèces d'intérêt communautaire (désignées « DH2 ») dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC)
DO				Espèces (désignées « DO1 ») nécessitant de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans l'aire de distribution	
Oiseaux		Directive oiseaux			
Menace	Nationale ou Européenne	Insectes (lépidoptères rhopalocères), Crustacés & Poissons (eau douce), Amphibiens, Reptiles, Oiseaux, Mammifères	Listes rouges nationales ou européennes	*RE	Espèce dont l'intensité de la menace a été évaluée à l'échelle nationale ou européenne *Code du degré de menace (en gras, code d'espèce menacée) : RE : éteinte ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable NT : quasi menacée ; LC : non menacée (préoccupation mineure) ; DD : données insuffisantes pour l'évaluation
Biologique	Régionale	Flore	Veille par le Conservatoire Botanique Méditerranéen (programme invmed : http://www.invmed.fr/)	INV	Espèce effectivement ou potentiellement invasive (=espèce exotique envahissante)
	Nationale	Tous	Liste d'espèces invasives sur l'INPN : 124 espèces invasives		
Bio-indication	Nationale	Flore	Arrêté fixant la liste des espèces et végétations indicatrices de zones humides	ZH	Espèce indicatrice de zone humide
Particulier	Régional	Tous	Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)	ZNIEFF	Espèce dont la présence significative sur un territoire permet de le classer au sein de l'inventaire scientifique ZNIEFF
	National		Plans Nationaux d'Actions (PNA)	PNA	Espèce faisant l'objet d'un plan national d'actions visant à la conservation et à la restauration de ses populations

Liste floristique

Strate de végétation	Espèces		Famille	Statut
	Nom scientifique	Nom vernaculaire		
Arborée (> 5 m)	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites	Oleaceae	ZH
	<i>Juglans regia</i> L., 1753	Noyer commun	Juglandaceae	
	<i>Populus nigra</i> L., 1753	Peuplier commun noir	Salicaceae	ZH
	<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Merisier vrai	Rosaceae	
Arbustive (1 à 5 m)	<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Buddleja du père David	Scrophulariaceae	INV
	<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite des haies	Ranunculaceae	
	<i>Coronilla glauca</i> L., 1755	Coronille glauque	Fabaceae	
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style	Rosaceae	
	<i>Juniperus communis</i> L., 1753	Genévrier commun	Cupressaceae	
	<i>Laurus nobilis</i> L., 1753	Laurier-sauce	Lauraceae	
	<i>Lonicera etrusca</i> Santi, 1795	Chèvrefeuille de Toscane	Caprifoliaceae	
	<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Epine noire	Rosaceae	
	<i>Rhamnus alaternus</i> L., 1753	Nerprun Alaterne	Rhamnaceae	
	<i>Rosa canina</i> L., 1753	Rosier des chiens	Rosaceae	
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott, 1818	Rosier à feuilles d'orme	Rosaceae	
	<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir	Adoxaceae	
	<i>Spartium junceum</i> L., 1753	Genêt d'Espagne	Fabaceae	
	<i>Syringa vulgaris</i> L., 1753	Lilas	Oleaceae	
Herbacée	<i>Agrostis x murbeckii</i> Fouill., 1933	Agrostide de Murbeck	Poaceae	
	<i>Alisma lanceolatum</i> With., 1796	Plantain d'eau à feuilles lancéolées	Alismataceae	ZH
	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L., 1753	Grand plantain d'eau	Alismataceae	ZH
	<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon	Orchidaceae	
	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich., 1817	Orchis pyramidal	Orchidaceae	
	<i>Arenaria leptoclados</i> (Rech.) Guss., 1844	Sabline à parois fines	Caryophyllaceae	

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

56



Strate de végétation	Espèces		Famille	Statut
	Nom scientifique	Nom vernaculaire		
	<i>Asparagus acutifolius</i> L., 1753	Asperge sauvage	Asparagaceae	
	<i>Asperula cynanchica</i> L., 1753	Herbe à l'esquinancie	Rubiaceae	
	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link, 1799	Avoine barbue	Poaceae	
	<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>foetida</i> (Vis.) Hayek, 1929	Ballote du Midi	Lamiaceae	
	<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang., 1882	Bette maritime	Amaranthaceae	
	<i>Borago officinalis</i> L., 1753	Bourrache officinale	Boraginaceae	
	<i>Brassica nigra</i> (L.) W.D.J.Koch, 1833	Moutarde noire	Brassicaceae	
	<i>Briza media</i> L., 1753	Brize intermédiaire	Poaceae	
	<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr., 1869	Brome érigé	Poaceae	
	<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laîche glauque	Cyperaceae	
	<i>Carlina hispanica</i> Lam., 1785		Asteraceae	
	<i>Carlina vulgaris</i> L., 1753	Carline commune	Asteraceae	
	<i>Carthamus mitissimus</i> L., 1753	Cardoncelle mou	Asteraceae	
	<i>Catananche caerulea</i> L., 1753	Cupidone	Asteraceae	
	<i>Centaurea decipiens</i> Thuill., 1799	Centaurée de Debeaux	Asteraceae	
	<i>Centaureum pulchellum</i> (Sw.) Druce, 1898	Petite centaurée délicate	Gentianaceae	
	<i>Centranthus calcitrapae</i> (L.) Dufr., 1811	Centranthe chausse-trappe	Caprifoliaceae	
	<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC., 1805	Centranthe rouge	Caprifoliaceae	
	<i>Cerastium punilum</i> Curtis, 1777	Céraiste nain	Caryophyllaceae	
	<i>Chenopodium album</i> L., 1753	Chénopode blanc	Amaranthaceae	
	<i>Cichorium intybus</i> L., 1753	Chicorée amère	Asteraceae	
	<i>Cirsium acaulon</i> (L.) Scop., 1769	Cirse sans tige	Asteraceae	
	<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des champs	Convolvulaceae	
	<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liset	Convolvulaceae	ZH
	<i>Crepis foetida</i> L., 1753	Crépide fétide	Asteraceae	
	<i>Crepis sancta</i> (L.) Born., 1913	Crépide de Nîmes	Asteraceae	
	<i>Crepis vesicaria</i> L., 1753	Barkhausie à feuilles de pissenlit	Asteraceae	

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

57

Strate de végétation	Espèces		Famille	Statut
	Nom scientifique	Nom vernaculaire		
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers., 1805	Chiendent pied-de-poule	Poaceae	
	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam., 1791	Souchet vigoureux	Cyperaceae	ZH,INV
	<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage	Apiaceae	
	<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC., 1821	Diplotaxe fausse-roquette	Brassicaceae	
	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse	Asteraceae	
	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop., 1772	Dorycnie à cinq feuilles	Fabaceae	
	<i>Draba verna</i> L., 1753	Drave de printemps	Brassicaceae	
	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A.Rich., 1824	Concombre d'âne	Cucurbitaceae	
	<i>Echium asperrimum</i> Lam., 1792	Vipérine des Pyrénées	Boraginaceae	
	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult., 1817	Scirpe des marais	Cyperaceae	ZH
	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent commun	Poaceae	
	<i>Epilobium tetragonum</i> L., 1753	Epilobe à tige carrée	Onagraceae	ZH
	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	Erodium à feuilles de cigue	Geraniaceae	
	<i>Eryngium campestre</i> L., 1753	Chardon Roland	Apiaceae	
	<i>Euphorbia flavicoma</i> subsp. <i>verrucosa</i> (Fiori) Pignatti, 1973	Euphorbe verruqueuse	Euphorbiaceae	
	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill., 1768	Fenouil commun	Apiaceae	
	<i>Fumaria officinalis</i> L., 1753	Fumeterre officinale	Papaveraceae	
	<i>Galactites tomentosus</i> Moench, 1794	Chardon laiteux	Asteraceae	
	<i>Galium corrudifolium</i> Vill., 1779	Gaillet à feuilles d'Asperge	Rubiaceae	
	<i>Gladiolus italicus</i> Mill., 1768	Glaïeul des moissons	Iridaceae	
	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill., 1768	Héliantheme jaune	Cistaceae	
	<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench, 1794	Immortelle des dunes	Asteraceae	
	<i>Helictochloa bromoides</i> (Gouan) Romero Zarco, 2011	Avoine Brome	Poaceae	
	<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng., 1826	Orchis bouc	Orchidaceae	
	<i>Hordeum murinum</i> L., 1753	Orge sauvage	Poaceae	
	<i>Inula conyza</i> DC., 1836	Inule conyze	Asteraceae	
	<i>Juncus articulatus</i> L., 1753	Jonc à fruits luisants	Juncaceae	ZH

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

58

Strate de végétation	Espèces		Famille	Statut
	Nom scientifique	Nom vernaculaire		
	<i>Juncus bufonius</i> L., 1753	Jonc des crapauds	Juncaceae	ZH
	<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Jonc glauque	Juncaceae	ZH
	<i>Lactuca virosa</i> L., 1753	Laitue vireuse	Asteraceae	
	<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	Gesse des prés	Fabaceae	
	<i>Lavandula latifolia</i> Medik., 1784	Lavande à larges feuilles	Lamiaceae	
	<i>Lepidium draba</i> L., 1753	Passerage drave	Brassicaceae	
	<i>Linum strictum</i> L., 1753	Lin raide	Linaceae	
	<i>Linum tenuifolium</i> L., 1753	Lin à feuilles menues	Linaceae	
	<i>Lunaria annua</i> L., 1753	Monnaie-du-Pape	Brassicaceae	
	<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve sauvage	Malvaceae	
	<i>Melica ciliata</i> L., 1753	Mélique ciliée	Poaceae	
	<i>Melilotus albus</i> Medik., 1787	Mélicot blanc	Fabaceae	
	<i>Mentha pulegium</i> L., 1753	Menthe pouliot	Lamiaceae	ZH
	<i>Microthlaspi perfoliatum</i> (L.) F.K.Mey., 1973	Tabouret perfolié	Brassicaceae	
	<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten., 1842	Muscari à grappes	Asparagaceae	
	<i>Myosotis stricta</i> Link ex Roem. & Schult., 1819	Myosotis raide	Boraginaceae	
	<i>Onobrychis supina</i> (Chaix ex Vill.) DC., 1805	Sainfoin couchée	Fabaceae	
	<i>Ononis minutissima</i> L., 1753	Bugrane très grêle	Fabaceae	
	<i>Ononis spinosa</i> L., 1753	Bugrane épineuse	Fabaceae	
	<i>Ophrys aranifera</i> Huds., 1778	Ophrys araignée	Orchidaceae	
	<i>Ophrys exaltata</i> Ten., 1819	Ophrys	Orchidaceae	
	<i>Orchis anthropophora</i> (L.) All., 1785	Orchis homme pendu	Orchidaceae	
	<i>Orchis purpurea</i> Huds., 1762	Orchis pourpre	Orchidaceae	
	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass., 1825	Pallénis épineux	Asteraceae	
	<i>Phleum pratense</i> L., 1753	Fléole des prés	Poaceae	
	<i>Pilosella officinarum</i> F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	Piloselle	Asteraceae	
	<i>Poa bulbosa</i> L., 1753	Pâturin bulbeux	Poaceae	

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

59

Strate de végétation	Espèces		Famille	Statut
	Nom scientifique	Nom vernaculaire		
	<i>Poa compressa</i> L., 1753	Pâturin comprimé	Poaceae	
	<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Pâturin des prés	Poaceae	
	<i>Potentilla verna</i> L., 1753	Potentille de Tabernaemontanus	Rosaceae	
	<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753	Brunelle commune	Lamiaceae	
	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	Asteraceae	ZH
	<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	Renoncule bulbeuse	Ranunculaceae	
	<i>Ranunculus parviflorus</i> L., 1758	Renoncule à petites fleurs	Ranunculaceae	
	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth, 1787	Reichardie	Asteraceae	
	<i>Reseda phytoloma</i> L., 1753	Réséda raiponce	Resedaceae	
	<i>Saponaria officinalis</i> L., 1753	Saponaire officinale	Caryophyllaceae	
	<i>Saxifraga tridactylites</i> L., 1753	Saxifrage à trois doigts	Saxifragaceae	
	<i>Scabiosa atropurpurea</i> L., 1753	Scabieuse pourpre foncé	Caprifoliaceae	
	<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	Poaceae	
	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C.Gmel.) Palla, 1888	Jonc des chaisiers glauque	Cyperaceae	ZH
	<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau, 1909	Orpin blanc jaunâtre	Crassulaceae	
	<i>Serapias vomeracea</i> (Burm.f.) Briq., 1910	Sérapias en soc	Orchidaceae	
	<i>Seseli montanum</i> L., 1753	Séséli des montagnes	Apiaceae	
	<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Compagnon blanc	Caryophyllaceae	
	<i>Sinapis alba</i> L., 1753	Moutarde blanche	Brassicaceae	
	<i>Sinapis arvensis</i> L., 1753	Moutarde des champs	Brassicaceae	
	<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall., 1827	Spiranthe d'automne	Orchidaceae	
	<i>Stachys recta</i> L., 1767	Épiaire droite	Lamiaceae	
	<i>Stachelina dubia</i> L., 1753	Stéhéline douteuse	Asteraceae	
	<i>Stellaria holostea</i> L., 1753	Stellaire holostée	Caryophyllaceae	
	<i>Teucrium chamaedrys</i> L., 1753	Germandrée petit-chêne	Lamiaceae	
	<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	Salsifis des prés	Asteraceae	
	<i>Trifolium angustifolium</i> L., 1753	Trèfle à folioles étroites	Fabaceae	

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

60



Strate de végétation	Espèces		Famille	Statut
	Nom scientifique	Nom vernaculaire		
	<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804	Trèfle champêtre	Fabaceae	
	<i>Trifolium hybridum</i> L., 1753	Trèfle hybride	Fabaceae	
	<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant	Fabaceae	
	<i>Trifolium scabrum</i> L., 1753	Trèfle rude	Fabaceae	
	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme de Daléchamps	Asteraceae	
	<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr., 1821	Mache doucette	Caprifoliaceae	
	<i>Verbascum thapsus</i> L., 1753	Molène bouillon-blanc	Scrophulariaceae	
	<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	Véronique des champs	Plantaginaceae	
	<i>Veronica hederifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	Plantaginaceae	
	<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse	Plantaginaceae	
	<i>Veronica polita</i> Fr., 1819	Véronique luisante	Plantaginaceae	
	<i>Vicia bithynica</i> (L.) L., 1759	Vesce de Bithynie	Fabaceae	
Muscinale	<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.		Hylocomiaceae	
	<i>Ditrichum gracile</i> (Mitt.) Kuntze		Ditrichaceae	
	<i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm.		Grimmiaceae	
	<i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) H.Rob.		Brachytheciaceae	
	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.		Hypnaceae	
	<i>Ptychostomum capillare</i> (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen		Bryaceae	
	<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay ex Holyoak & N.Pedersen, 2007		Bryaceae	
	<i>Tortella squarrosa</i> (Brid.) Limpr.		Pottiaceae	
<i>Tortula muralis</i> Hedw.		Pottiaceae		

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

61

Liste faunistique

Groupe	Ordre	Famille	Espèces		Statut
			Nom scientifique	Nom vernaculaire	
Amphibiens	Anura	Bufo	<i>Epidalea calamita</i> (Laurenti, 1768)	Crapaud calamite	LC,PNH
	Anura	Hyla	<i>Hyla meridionalis</i> Boettger, 1874	Rainette méridionale	LC,PNH
	Anura	Pelodytes	<i>Pelodytes punctatus</i> (Daudin, 1803)	Pélodyte ponctué	LC,PN
	Anura	Rana	<i>Pelophylax ridibundus</i> (Pallas, 1771)	Grenouille rieuse	LC,PN
	Urodela	Salamandridae	<i>Lissotriton helveticus</i> (Razoumowsky, 1789)	Triton palmé	LC,PN
	Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra salamandra</i> (Linnaeus, 1758)	Salamandre tachetée	LC,PN
	Urodela	Salamandridae	<i>Triturus marmoratus</i> (Latreille, 1800)	Triton marbré	NT,PNH
Gastéropodes	Stylommatophora	Helicidae	<i>Cornu aspersum</i> (O.F. Müller, 1774)	Escargot petit-gris	
	Stylommatophora	Helicidae	<i>Theba pisana</i> (O.F. Müller, 1774)	Caragouille rosée	
	Stylommatophora	Hygromiidae	<i>Cermea virgata</i> (da Costa, 1778)	Caragouille globuleuse	
	Stylommatophora	Hygromiidae	<i>Helicella itala</i> (Linnaeus, 1758)	Hélicelle trompette	
	Stylommatophora	Hygromiidae	<i>Monacha cartusiana</i> (O.F. Müller, 1774)	Petit moine	
	Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus draparnaudi</i> (Beck, 1837)	Grand luisant	
	Stylommatophora	Testacellidae	<i>Testacella haliotidea</i> Draparnaud, 1801	Testacelle commune	
Insectes	Coleoptera	Cantharidae	<i>Rhagonycha fulva</i> (Scopoli, 1763)		
	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Timarcha tenebricosa</i> (Fabricius, 1775)		
	Coleoptera	Curculionidae	<i>Larinus pollinis</i> (Laicharting, 1781)		
	Coleoptera	Lampyridae	<i>Lampyris noctiluca</i> (Linnaeus, 1758)		
	Coleoptera	Lucanidae	<i>Dorcus parallelipedus</i> (Linnaeus, 1758)	Petite biche	
	Coleoptera	Meloidae	<i>Mylabris variabilis</i> (Pallas, 1781)		
	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Oxythyrea funesta</i> (Poda, 1761)	drap mortuaire (le)	
	Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Bourdon terrestre (Le)	
	Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes dominula</i> (Christ, 1791)		
	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	Point de Hongrie (Le)	LC
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	Thécla de la Ronce (La)	LC
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i> (Rottentburg, 1775)	Azuré de la Bugrane (L')	LC

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

62



Groupe	Ordre	Famille	Espèces		Statut
			Nom scientifique	Nom vernaculaire	
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758)	Paon-du-jour (Le)	LC
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Fadet commun (Le)	LC
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Myrtil (Le)	LC
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	Demi-Deuil (Le)	LC
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)	Mélitée du Plantain (La)	LC
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)	Mélitée orangée (La)	LC
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pyronia cecilia</i> (Vallantin, 1894)	Ocellé de le Canche (Le)	LC
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Vulcain (Le)	LC
	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Vanesse des Chardons (La)	LC
	Lepidoptera	Pieridae	<i>Colias alfacariensis</i> Ribbe, 1905	Fleuré (Le)	LC
	Lepidoptera	Pieridae	<i>Colias crocea</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	Souci (Le)	LC
	Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Piérade du Chou (La)	LC
	Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Piérade de la Rave (La)	LC
	Lepidoptera	Saturniidae	<i>Saturnia pavonia</i> (Linnaeus, 1758)	Petit Paon de Nuit (Le)	
	Lepidoptera	Sphingidae	<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus, 1758)	Moro-Sphinx (Le)	
	Lepidoptera	Zygaenidae	<i>Zygaena filipendulae</i> (Linnaeus, 1758)	Zygène du Pied-de-Poule (La)	
	Lepidoptera	Zygaenidae	<i>Zygaena lavandulae</i> (Esper, 1783)	Zygène de la Badasse (La)	
	Mantodea	Mantidae	<i>Mantis religiosa</i> (Linnaeus, 1758)	Mante religieuse	
	Neuroptera	Ascalaphidae	<i>Libelloides coccajus</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ascalaphe soufré	
	Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820		LC, ZNIEFF
	Odonata	Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)		LC
	Odonata	Coenagrionidae	<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	Agrion nain (L')	LC, ZNIEFF
	Odonata	Lestidae	<i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)		LC, ZNIEFF
	Odonata	Lestidae	<i>Sympetma fusca</i> (Vander Linden, 1820)		LC
	Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	Sympétrum de Fonscolombe (Le)	LC
	Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i> (O.F. Mäxler, 1764)		LC
	Orthoptera	Acrididae	<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	OEdipode automnale	

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

63



Groupe	Ordre	Famille	Espèces		Statut
			Nom scientifique	Nom vernaculaire	
	Orthoptera	Acrididae	Euchorthippus elegantulus Zeuner, 1940		
	Orthoptera	Acrididae	Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)	OEdipode turquoise	
	Orthoptera	Acrididae	Omocestus rufipes (Zetterstedt, 1821)	Criquet noir-ébène	
	Orthoptera	Acrididae	Pezotettix giornae (Rossi, 1794)	Criquet pansu	
	Orthoptera	Gryllidae	Eumodicogryllus bordigalensis (Latreille, 1804)		
	Orthoptera	Gryllidae	Gryllus campestris Linnaeus, 1758	Grillon champêtre	
	Orthoptera	Gryllidae	Oecanthus pellucens (Scopoli, 1763)	Grillon d'Italie	
	Orthoptera	Tetrigidae	Paratettix meridionalis (Rambur, 1838)	Tétrix des plages	
	Orthoptera	Tetrigidae	Tetrix depressa Brisout de Barneville, 1848	Tétrix déprimé	
	Orthoptera	Tettigoniidae	Phaneroptera nana Fieber, 1853	Phanéroptère méridional	
	Orthoptera	Tettigoniidae	Platycleis albopunctata (Goeze, 1778)	Decticelle grisâtre	
	Orthoptera	Tettigoniidae	Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)	Grande Sauterelle verte	
	Orthoptera	Tettigoniidae	Tylopsis lilifolia (Fabricius, 1793)	Phanéroptère liliacé	
	Orthoptera	Tettigoniidae	Uromenus rugosicollis (Audinet-Serville, 1838)	Ephippigère carénée	
	Orthoptera	Tettigoniidae	Yersinella raymondii (Yersin, 1860)	Decticelle frêle	
	Mammifères	Orthoptera	Trigonidiidae	Nemobius sylvestris (Bosc, 1792)	Grillon des bois
Camivora		Canidae	Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)	Renard roux	LC
Cetartiodactyla		Suidae	Sus scrofa Linnaeus, 1758	Sanglier	LC
Chiroptera		Miniopteridae	Miniopterus schreibersii (Kuhl, 1817)	Minioptère de Schreibers	VU,PNA,PNH,DH
Chiroptera		Vespertilionidae	Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)	Noctule de Leisler	NT,PNA,PNH
Chiroptera		Vespertilionidae	Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)	Pipistrelle de Kuhl	LC,PNA,PNH
Chiroptera		Vespertilionidae	Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	NT,PNA,PNH
Chiroptera		Vespertilionidae	Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)	Pipistrelle pygmée	NT,PNA,PNH
Oiseaux	Chiroptera	Vespertilionidae	Plecotus austriacus (J.B. Fischer, 1829)	Oreillard gris	LC,PNA,PNH
	Lagomorpha	Leporidae	Lepus europaeus Pallas, 1778	Lièvre d'Europe	LC
	Passeriformes	Emberizidae	Emberiza calandra Linnaeus, 1758	Bruant proyer	LC,PNH
	Passeriformes	Saxicolidae	Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831	Rossignol philomèle	LC,PNH
	Passeriformes	Sylviidae	Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire	LC,PNH

Référence étude : Diagnostic écologique – Projet de centrales photovoltaïques – Commune de Saint-Paulet (11)
101-1810-Etude-Abies-StPaulet-V2

64



Groupe	Ordre	Famille	Espèces		Statut
			Nom scientifique	Nom vernaculaire	
Reptiles	Squamata	Colubridae	Coronella girondica (Daudin, 1803)	Coronelle girondine	LC,PN
	Squamata	Colubridae	Hierophis viridiflavus (Lacépède, 1789)	Couleuvre verte et jaune	LC,PNH
	Squamata	Natricidae	Natrix maura (Linnaeus, 1758)	Couleuvre vipérine	NI,PN



11.3 Observations brutes des oiseaux - Lionel Gilot

Ci-après sont présentés les résultats bruts des inventaires sur les oiseaux réalisés par Lionel Gilot.

11.3.1 Observations brutes

Légende :

- *Haut.* = Hauteurs de vol : 0 = posé, 1 = 0 à 40 m, 2 = 40 à 150 m, 3 = plus de 150 m, 4 = très haut. Lorsque l'oiseau passe par plusieurs hauteurs de vol, les codes sont accolés (321 pour un oiseau passant de la hauteur 3, à la hauteur 2, puis à la hauteur 1).
- *Eff* = Effectifs

Date	Espèce	Eff.	Haut	Statut	Catégorie	Heure	Remarque
15/01/19	Accenteur mouchet	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	11:49	
11/12/18	Accenteur mouchet	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	15:14	
04/05/18	Alouette des champs	1	12	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:06	Chanteur
04/05/18	Alouette des champs	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:58	Chanteur
18/05/18	Alouette des champs	1	2	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:22	Chanteur Au Dessus Du Site Puis Champs
18/05/18	Alouette des champs	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:57	Chanteur
18/05/18	Alouette des champs	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:31	Chanteur
18/05/18	Alouette des champs	1	2	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:43	Chanteur
18/05/18	Alouette des champs	1	2	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:45	Chanteur
15/01/19	Alouette des champs	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	10:35	
15/01/19	Alouette des champs	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	10:52	
15/01/19	Alouette des champs	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	11:27	
11/12/18	Alouette des champs	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	15:35	
11/12/18	Alouette des champs	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	15:57	
05/04/18	Alouette des champs	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		hors zone, chanteur
05/04/18	Alouette des champs	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		Chanteurs, hors zone
23/05/18	Alouette lulu	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:57	Chanteur
23/05/18	Alouette lulu	3	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:07	
23/05/18	Alouette lulu	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:59	Chanteur
04/05/18	Alouette lulu	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:06	Chanteur
04/05/18	Alouette lulu	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:50	Couple Derange, Nid?
04/05/18	Alouette lulu	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:07	Proche Nid ?
18/05/18	Alouette lulu	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:22	
18/05/18	Alouette lulu	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:37	Chanteur
18/05/18	Alouette lulu	4	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:02	S'envolent
18/05/18	Alouette lulu	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:18	Chanteur Sur Fil
18/05/18	Alouette lulu	3	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:28	S'envolent
18/05/18	Alouette lulu	3	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:41	S'envolent
17/04/18	Alouette lulu	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:45	Chanteur

Date	Espèce	Eff.	Haut	Statut	Catégorie	Heure	Remarque
17/04/18	Alouette lulu	2	1	local (nicheur en peripherie eloignee)	passereaux et assimilés	10:05	Couple
15/01/19	Alouette lulu	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	10:33	
15/01/19	Alouette lulu	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	11:19	
11/12/18	Alouette lulu	2	0	hibernant	passereaux et assimilés	16:20	
11/12/18	Alouette lulu	3	0	hibernant	passereaux et assimilés	16:32	
11/12/18	Alouette lulu	8	0	hibernant	passereaux et assimilés	16:34	
05/04/18	Alouette lulu	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		chanteur
23/05/18	Bergeronnette grise	3	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:31	Famille ?
23/05/18	Bergeronnette grise	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:13	
04/05/18	Bergeronnette grise	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:39	
07/06/18	Bruant proyer	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	20:40	Chanteur
23/05/18	Bruant proyer	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	06:48	Chanteur
23/05/18	Bruant proyer	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:39	Couple
23/05/18	Bruant proyer	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:51	
23/05/18	Bruant proyer	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:10	Chanteur
23/05/18	Bruant proyer	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:10	Chanteur
04/05/18	Bruant proyer	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:29	Chanteur
04/05/18	Bruant proyer	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:54	Chanteur
18/05/18	Bruant proyer	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:29	Chanteur
18/05/18	Bruant proyer	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:47	Chanteur
18/05/18	Bruant proyer	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:59	Chanteur
18/05/18	Bruant proyer	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:58	Chanteur
15/01/19	Bruant proyer	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	11:18	
15/01/19	Bruant proyer	4	0	hibernant	passereaux et assimilés	11:43	
09/08/18	Bruant zizi	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:02	
09/08/18	Bruant zizi	3	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:31	Juv
23/05/18	Bruant zizi	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	06:57	
23/05/18	Bruant zizi	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:36	Male
23/05/18	Bruant zizi	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:05	Male
23/05/18	Bruant zizi	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:16	Male
04/05/18	Bruant zizi	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:29	Chanteur
04/05/18	Bruant zizi	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:38	
18/05/18	Bruant zizi	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:46	Chanteur
18/05/18	Bruant zizi	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:47	Chanteur
18/05/18	Bruant zizi	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:59	Chanteur
18/05/18	Bruant zizi	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:23	Sur Bloc Plus Cris Proches. . Nid Proche ?
17/04/18	Bruant zizi	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:35	Couple
11/12/18	Bruant zizi	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	16:32	
05/04/18	Bruant zizi	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		cri
05/04/18	Bruant zizi	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		chanteur
23/05/18	Busard Saint Martin	1	1	local (nicheur en peripherie eloignee)	rapaces	07:09	Male
04/05/18	Busard Saint Martin	1	1	local (nicheur en peripherie eloignee)	rapaces	10:45	Male



Date	Espèce	Eff.	Haut	Statut	Catégorie	Heure	Remarque
17/04/18	Busard Saint Martin	1	1	local (nicheur en peripherie eloignee)	rapaces	10:15	Avec Proie, Male, Vers Nid
09/08/18	Busard Saint Martin	0	0	local (nicheur en peripherie eloignee)	rapaces		Site Potentiel Pour La Repro Du Bsm
05/04/18	Buse variable	2	2	nicheur sur site ou a proximite	rapaces		festonne puis crie, puis pompe à deux
11/12/18	Buse variable	1	2	hibernant	rapaces	15:35	
11/12/18	Buse variable	1	2	hibernant	rapaces	15:35	
23/05/18	Buse variable	1	1	nicheur sur site ou a proximite	rapaces	06:36	S'envole
18/05/18	Buse variable	1	0	nicheur sur site ou a proximite	rapaces	09:40	Pose
15/01/19	Buse variable	1	0	hibernant	rapaces	11:23	
15/01/19	Buse variable	1	0	hibernant	rapaces	11:27	
05/04/18	Buse variable	1	0	nicheur sur site ou a proximite	nicheur sur site ou a proximite		
04/05/18	Caille des bles	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:04	Chanteur , Loc Imprecise
18/05/18	Canard colvert	1	1	nicheur sur site ou a proximite	autres	10:31	
05/04/18	Canard colvert	2	0	nicheur sur site ou a proximite	autre		couple
09/08/18	Chardonneret elegant	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:14	
09/08/18	Chardonneret elegant	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:31	
09/08/18	Chardonneret elegant	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:51	Chanteur
23/05/18	Chardonneret elegant	3	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:18	En Vol
04/05/18	Chardonneret elegant	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:13	Couple
18/05/18	Chardonneret elegant	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:00	
18/05/18	Chardonneret elegant	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:08	
18/05/18	Chardonneret elegant	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:10	Couple
18/05/18	Chardonneret elegant	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:48	Chanteur
15/01/19	Chardonneret elegant	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	10:25	
15/01/19	Chardonneret elegant	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	11:15	
15/01/19	Chardonneret elegant	2	0	hibernant	passereaux et assimilés	11:21	
11/12/18	Chardonneret elegant	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	15:11	
17/04/18	Chevalier culblanc	1	1	halte migratoire	autres	09:30	
11/12/18	Cheveche d'Athena	1	0	nicheur sur site ou a proximite	rapaces	17:44	
11/12/18	Cheveche d'Athena	1	0	nicheur sur site ou a proximite	rapaces	17:54	
07/06/18	Cheveche d'Athena	1	0	nicheur sur site ou a proximite	rapaces	22:12	Chanteur
11/12/18	Chouc des tours	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	16:10	
05/04/18	Circaète Jean-le-Blanc	2	3	local (nicheur en peripherie eloignee)	rapaces		en part vers l'ouest
05/04/18	Circaète Jean-le-Blanc	1	3	local (nicheur en peripherie eloignee)	rapaces		le deuxieme vers l'est
09/08/18	Cisticole des joncs	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:51	Chanteur
23/05/18	Cisticole des joncs	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:59	Chanteur
23/05/18	Cisticole des joncs	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:10	Chanteur
04/05/18	Cisticole des joncs	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:01	Chanteur
18/05/18	Cisticole des joncs	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:22	Chanteur
18/05/18	Cisticole des joncs	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:54	Chanteur
18/05/18	Cisticole des joncs	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:02	Chanteur
18/05/18	Cisticole des joncs	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:43	Chanteur
15/01/19	Cisticole des joncs	2	0	hibernant	passereaux et assimilés	11:17	

Date	Espèce	Eff.	Haut	Statut	Catégorie	Heure	Remarque
11/12/18	Cisticole des joncs	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	16:22	
09/08/18	Corneille noire	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:06	
04/05/18	Corneille noire	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:13	Couple
18/05/18	Corneille noire	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:42	
11/12/18	Corneille noire	2	0	hibernant	passereaux et assimilés	15:51	
05/04/18	Corneille noire	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		hors zone
07/06/18	Coucou gris	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	20:38	Chanteur
04/05/18	Coucou gris	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:13	Chanteur
18/05/18	Coucou gris	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:22	
18/05/18	Coucou gris	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:26	Chanteur
07/06/18	Engoulevent d Europe	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	21:52	Chanteur
07/06/18	Engoulevent d Europe	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	21:57	Chanteur
07/06/18	Engoulevent d Europe	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	22:18	Chanteur, Distance?
05/04/18	Epervier d'Europe	1	1	nicheur sur site ou a proximite	rapaces		
17/04/18	Epervier d'Europe	1	1	local (nicheur en peripherie eloignee)	rapaces	09:30	Femelle
09/08/18	Epervier d'Europe	1	1	nicheur sur site ou a proximite	rapaces	09:14	
09/08/18	Etourneau sansonnet	22	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:04	
09/08/18	Etourneau sansonnet	50	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:26	
18/05/18	Etourneau sansonnet	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:57	Couple
18/05/18	Etourneau sansonnet	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:32	
15/01/19	Faisan de Colchide	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	11:40	
23/05/18	Faucon crecerelle	1	1	local (nicheur en peripherie eloignee)	rapaces	08:00	
18/05/18	Faucon crecerelle	1	2	local (nicheur en peripherie eloignee)	rapaces	10:29	
04/05/18	Faucon crecerelle	1	1	nicheur sur site ou a proximite	rapaces	09:40	Saint Esprit
15/01/19	Faucon crecerelle	1	1	hibernant	rapaces	10:37	
09/08/18	Faucon crecerelle	1	1	nicheur sur site ou a proximite	rapaces	09:32	
17/04/18	Faucon crecerelle	2	1	nicheur sur site ou a proximite	rapaces	09:30	Couple, Accouplement
11/12/18	Faucon crecerelle	1	0	hibernant	rapaces	17:13	
09/08/18	Faucon crecerelle	3	1	nicheur sur site ou a proximite	rapaces	07:40	
23/05/18	Fauvette a tete noire	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:26	Chanteur
18/05/18	Fauvette a tete noire	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:22	Chanteur
18/05/18	Fauvette a tete noire	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:18	Chanteur
18/05/18	Fauvette a tete noire	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:28	Chanteur
18/05/18	Fauvette a tete noire	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:10	Chanteur
15/01/19	Fauvette a tete noire	1	0	hibernant	passereaux et assimilés	13:20	
05/04/18	Fauvette à tête noire	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		chanteur
09/08/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:17	Cri
23/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:18	Chanteur
23/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:51	Chanteur
23/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:07	Chanteur
23/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:16	Chanteur Different De Celui Du Coin?
04/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:11	Chanteur



Date	Espèce	Eff.	Haut	Statut	Catégorie	Heure	Remarque
04/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:29	Chanteur
04/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:41	Chanteur
04/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:54	Chanteur
04/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:57	Nid Proche ?
18/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:22	Chanteur
18/05/18	Fauvette grisette	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:34	Femelle
18/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:37	Chanteur
18/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:00	Chanteur
18/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:26	Crie
18/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:30	Chanteur
18/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:43	Chanteur
18/05/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:10	Chanteur
17/04/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:00	Chanteur
17/04/18	Fauvette grisette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:05	Chanteur
09/08/18	Fauvette melanocephale	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:14	Cris
09/08/18	Fauvette melanocephale	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:42	
18/05/18	Fauvette melanocephale	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:35	
17/04/18	Fauvette melanocephale	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:55	Cri
15/01/19	Fauvette melanocephale	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	10:33	
15/01/19	Fauvette melanocephale	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	10:49	
15/01/19	Fauvette melanocephale	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:37	
05/04/18	Fauvette mélanocéphale	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		
05/04/18	Fauvette mélanocéphale	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		chanteurs
05/04/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés		chanteur
05/04/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés		chanteur
23/05/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	06:57	Cri
23/05/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:51	Chanteur
23/05/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:57	Chanteur
18/05/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:52	Cri
17/04/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:40	Chante
17/04/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:45	Chante
17/04/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés		Chante
17/04/18	Fauvette passerinette	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:10	Couple
17/04/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:40	Chanteur
17/04/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:55	Chanteur
17/04/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:00	Chanteur
05/04/18	Fauvette passerinette	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		cri
11/12/18	Fauvette pitchou	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	17:36	
23/05/18	Geai des chenes	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:18	Cri
18/05/18	Geai des chenes	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:58	
17/04/18	Geai des chenes	1	1	local (nicheur en peripherie eloignee)	passereaux et assimilés	09:45	
15/01/19	Goeland leucophee	1	2	hivernant	passereaux et assimilés	11:28	
11/12/18	Grand-duc d'Europe	1	0	nicheur sur site ou a proximite	rapaces	17:44	

Date	Espèce	Eff.	Haut	Statut	Catégorie	Heure	Remarque
05/04/18	Grive musicienne	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		cri
05/04/18	Gros-bec casse-noyaux	1	0	halte migratoire	passereaux et assimilés		
17/04/18	Gros-bec casse-noyaux	1	1	hivernant	passereaux et assimilés	09:00	
07/06/18	Guepier d'Europe	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	20:20	Couple
23/05/18	Guepier d'Europe	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:47	
09/08/18	Guepier d'Europe	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:18	Jeunes
07/06/18	Guepier d'Europe	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	20:10	Pose Fil
23/05/18	Guepier d'Europe	12	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	06:36	
23/05/18	Guepier d'Europe	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:07	
23/05/18	Guepier d'Europe	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:18	En Vol
23/05/18	Guepier d'Europe	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:59	Couple
23/05/18	Guepier d'Europe	4	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:20	Minimum Proche Trou
18/05/18	Guepier d'Europe	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:31	Proche Trou
18/05/18	Guepier d'Europe	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:20	Couple
18/05/18	Guepier d'Europe	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:32	Excites
04/05/18	Heron cendre	1	1	local (nicheur en peripherie eloignee)	autres	10:16	
07/06/18	Hirondelle rustique	1	1	local (nicheur en peripherie eloignee)	passereaux et assimilés	20:45	
09/08/18	Hirondelle rustique	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:51	Chasse
09/08/18	Hirondelle rustique	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:57	
18/05/18	Hirondelle rustique	2	1	local (nicheur en peripherie eloignee)	passereaux et assimilés	11:01	Statut M?
05/04/18	Hirondelle rustique	1	0	halte	passereaux ou assimilés		
23/05/18	Huppe fasciee	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:26	
18/05/18	Huppe fasciee	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:54	
09/08/18	Hypolais polyglotte	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:16	
23/05/18	Hypolais polyglotte	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:34	Chanteur
23/05/18	Hypolais polyglotte	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:43	Chanteur
04/05/18	Hypolais polyglotte	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:38	Chanteur
18/05/18	Hypolais polyglotte	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:22	Chanteur
18/05/18	Hypolais polyglotte	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:34	Chanteur
18/05/18	Hypolais polyglotte	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:10	Chanteur , Meme Qu Avant
18/05/18	Hypolais polyglotte	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:25	
18/05/18	Hypolais polyglotte	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:43	Chanteur
09/08/18	Linotte melodieuse	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:41	
09/08/18	Linotte melodieuse	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:18	
23/05/18	Linotte melodieuse	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:59	
23/05/18	Linotte melodieuse	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:07	
04/05/18	Linotte melodieuse	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:49	
04/05/18	Linotte melodieuse	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:29	Chanteur
04/05/18	Linotte melodieuse	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:52	Couple + Chanteur
18/05/18	Linotte melodieuse	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:32	
18/05/18	Linotte melodieuse	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:46	Chanteur
18/05/18	Linotte melodieuse	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:37	
18/05/18	Linotte melodieuse	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:52	Chanteur



Date	Espèce	Eff.	Haut	Statut	Catégorie	Heure	Remarque
15/01/19	Linotte melodieuse	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:21	
11/12/18	Linotte melodieuse	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	16:10	
05/04/18	Linotte mélodieuse	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		couple
15/01/19	Martin-pecheur d'Europe	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	12:05	
11/12/18	Martin-pecheur d'Europe	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	16:44	
09/08/18	Merle noir	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	06:50	
09/08/18	Merle noir	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:16	
23/05/18	Merle noir	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:48	Chanteur
04/05/18	Merle noir	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:11	Chanteur
18/05/18	Merle noir	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:22	Chanteur
18/05/18	Merle noir	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:41	Chanteur
15/01/19	Merle noir	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	10:33	
15/01/19	Merle noir	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:23	
05/04/18	Merle noir	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		
07/06/18	Mesange charbonniere	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	20:49	
23/05/18	Mesange charbonniere	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:07	Chanteur
23/05/18	Mesange charbonniere	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:54	Chanteur
04/05/18	Mesange charbonniere	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:56	Nid Proche ?
15/01/19	Mesange charbonniere	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:10	
15/01/19	Mesange charbonniere	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:15	
05/04/18	Mésange charbonnière	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		chanteur
05/04/18	Mésange noire	3	0	Migrateur actif	passereaux ou assimilés		
18/05/18	Milan noir	1	2	migrateur actif	rapaces	11:05	
05/04/18	Milan royal	1	23	Migrateur actif	rapaces		
09/08/18	Moineau domestique	15	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:49	
23/05/18	Oedicneme criard	1	1	nicheur sur site ou a proximite	autres	07:47	Chanteur en vol
07/06/18	Oedicneme criard	2	0	nicheur sur site ou a proximite	autres	20:38	Couple, Pas De Couveur !?
23/05/18	Oedicneme criard	1	0	nicheur sur site ou a proximite	autres	08:12	
18/05/18	Oedicneme criard	2	0	nicheur sur site ou a proximite	autres	09:42	Chanteur Et Couple
17/04/18	Oedicneme criard	1	0	nicheur sur site ou a proximite	autres	10:10	Localisation Non Precise , Chanteur
09/08/18	Perdrix rouge	8	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:26	Famille
09/08/18	Perdrix rouge	7	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:37	Famille
04/05/18	Perdrix rouge	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:52	Couple
15/01/19	Perdrix rouge	6	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:18	
11/12/18	Perdrix rouge	7	0	hivernant	passereaux et assimilés	16:11	
05/04/18	Perdrix rouge	3	0	nicheur sur site ou a proximite	autre		couple et 1 indiviud
07/06/18	Pic epeiche	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	20:50	Femelle
23/05/18	Pic epeiche	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:09	
11/12/18	Pic epeiche	1	1	hivernant	passereaux et assimilés	16:31	
09/08/18	Pie bavarde	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	06:50	Couple
23/05/18	Pie bavarde	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:07	Couple
04/05/18	Pie bavarde	2	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:02	Couple
18/05/18	Pie bavarde	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:32	Chanteur

Date	Espèce	Eff.	Haut	Statut	Catégorie	Heure	Remarque
15/01/19	Pie bavarde	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	10:25	
15/01/19	Pie bavarde	1	2	hivernant	passereaux et assimilés	11:17	
15/01/19	Pie bavarde	3	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:27	
11/12/18	Pie bavarde	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	16:11	
05/04/18	Pie bavarde	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		couple
09/08/18	Pie-grieche ecorcheur	1	0	local (nicheur en peripherie eloignee)	passereaux et assimilés	09:37	Juv
04/05/18	Pie-grieche ecorcheur	1	0	halte migratoire	passereaux et assimilés	11:01	Femelle, Statut ?
09/08/18	Pigeon ramier	5	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:33	
09/08/18	Pigeon ramier	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:26	
18/05/18	Pigeon ramier	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	12:10	Parade
23/05/18	Pinson des arbres	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:46	Chanteur
15/01/19	Pinson des arbres	5	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:15	
15/01/19	Pinson des arbres	4	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:29	
11/12/18	Pinson des arbres	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	15:59	
05/04/18	Pinson des arbres	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		chanteur
04/05/18	Pipit des arbres	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:11	Chanteur
18/05/18	Pipit des arbres	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:26	Pose
18/05/18	Pipit des arbres	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:15	Chanteur
18/05/18	Pipit des arbres	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:20	Attitude Inquiete.. . Nid Proche
17/04/18	Pipit des arbres	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:00	Chanteur
15/01/19	Pipit des arbres	2	0	hivernant	passereaux et assimilés	10:46	
05/04/18	Pipit des arbres	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		cris et chant ?
15/01/19	Pipit farlouse	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	10:38	
15/01/19	Pipit farlouse	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:23	
15/01/19	Pipit farlouse	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:33	
18/05/18	Pipit rousseline	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:51	Chanteur
09/08/18	Pouillot de Bonelli	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:05	Cri, Probable
23/05/18	Pouillot de Bonelli	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	06:32	Chanteur
04/05/18	Pouillot de Bonelli	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:13	Chanteur
17/04/18	Pouillot de Bonelli	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:55	Chanteur, Statut?
17/04/18	Pouillot de Bonelli	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:05	Chanteur
17/04/18	Pouillot fitis	1	0	halte migratoire	passereaux et assimilés	09:50	Chanteur
05/04/18	Pouillot sp	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		cri
23/05/18	Pouillot veloce	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:43	Chanteur
18/05/18	Pouillot veloce	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:48	Chanteur
15/01/19	Pouillot veloce	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	10:41	
15/01/19	Pouillot veloce	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	10:57	
15/01/19	Pouillot veloce	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:27	
11/12/18	Pouillot veloce	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	15:11	
11/12/18	Pouillot veloce	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	15:29	
11/12/18	Pouillot veloce	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	16:01	
05/04/18	Pouillot véloce	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		chanteur
04/05/18	Rosignol philomele	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:49	Chanteur



Date	Espèce	Eff.	Haut	Statut	Catégorie	Heure	Remarque
04/05/18	Rossignol philomele	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:57	Chanteur
18/05/18	Rossignol philomele	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:44	Chanteur
18/05/18	Rossignol philomele	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:22	Chanteur
18/05/18	Rossignol philomele	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:10	Chanteur
18/05/18	Rossignol philomele	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:25	Chanteur
05/04/18	Rossignol philomele	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés		
15/01/19	Rougegorge familier	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	10:57	
15/01/19	Rougegorge familier	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:19	
11/12/18	Rougegorge familier	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	15:46	
11/12/18	Rougegorge familier	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	15:59	
05/04/18	Rougequeue noir	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		
09/08/18	Sarcelle d'hiver	2	0	halte migratoire	autres	06:50	Couple ?
18/05/18	Serin cini	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:48	Cri
18/05/18	Serin cini	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	11:48	CRI
17/04/18	Serin cini	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:45	Chanteur
05/04/18	Serin cini	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux ou assimilés		chanteur
09/08/18	Tarier patre	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:17	
05/04/18	Tarin des aulnes	1	0	hivernant	passereaux et assimilés		ou migrateur
09/08/18	Tourterelle des bois	2	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	07:33	
07/06/18	Tourterelle des bois	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	20:27	Pose Fil
07/06/18	Tourterelle des bois	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	20:33	Pose Haie
23/05/18	Tourterelle des bois	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	06:29	Chanteur
18/05/18	Tourterelle des bois	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:40	Chanteur
18/05/18	Tourterelle des bois	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	09:54	Chanteur
04/05/18	Tourterelle turque	1	1	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:32	En Vol Vers Hors Zone
11/12/18	Tourterelle turque	7	2	hivernant	passereaux et assimilés	16:25	
15/01/19	Troglodyte mignon	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	10:52	
15/01/19	Troglodyte mignon	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:27	
15/01/19	Troglodyte mignon	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	11:49	
11/12/18	Troglodyte mignon	2	0	hivernant	passereaux et assimilés	15:14	
11/12/18	Troglodyte mignon	1	0	hivernant	passereaux et assimilés	16:25	
09/08/18	Verdier d'Europe	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	08:01	
11/12/18	Verdier d'Europe	2	0	hivernant	passereaux et assimilés	15:29	
04/05/18	Verdier d'Europe	1	0	nicheur sur site ou a proximite	passereaux et assimilés	10:32	Chanteur

11.3.2 Résultats bruts des IPA

		1 ^{er} passage 17/4/18					2 ^{ème} passage 23/05/18				
		1	2	3	4	Total	1	2	3	4	Total
		7h23	7h41	8h05	8h25		7h44	7h26	7h01	6h40	
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3	2	3	2	10	2	2	2	3	9
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	1	2	2	2	7	2	2		2	6
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	1	1	1	2	5	2	2	1		5
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	2	2		2	6	2	1	0,5	2	5,5
Bruant proyer	<i>Miliaria calandra</i>	2	1		2	5	1	2		1	4
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	2	1		1	4			1	1	2
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	1	1			2	1	0,5	1	1,5	4
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>					0	2	0,5	1	1	4,5
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	1	1	1	1	4					0
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	1	1	1	1	4					0
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	1		1		2		1		1	2
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	0,5		0,5		1	1	1		1	3
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>		0,5	1		1,5		1	1	1	3
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	1	0,5	1		2,5		1	1		2
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>		1	1	1	3		1		1	2
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	1	1		1	3					0
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>			1		1	1		1	1	3
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>			2		2	0,5				0,5
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>		0,5	0,5	1	2	0,5	0,5	0,5		1,5
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		1	0,5		1,5		0,5	0,5	1	2
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	2,5				2,5					0
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>					0	1	1			2
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>					0	0,5	0,5	1		2
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>				0,5	0,5	1				1
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	0,5		1		1,5			0,5		0,5
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>		0,5		0,5	1	0,5	0,5			1
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		1		0,5	1,5		1			1
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>					0		1			1
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>					0			1		1
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>				1	1					0
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>		1			1					0
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>					0	1				1
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>					0			1		1
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>		0,5		0,5	1					0
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>					0	1				1
Rousserolle effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>					0			1		1
Martinet noir	<i>Apus apus</i>					0			0,5		0,5
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>		0,5			0,5		0,5			0,5
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>					0			0,5		0,5

ICONOGRAPHIE

CARTES

Carte 1 : Cadre géographique et administratif du projet de parc photovoltaïque du Caussanel (Abies).....	7
Carte 2 : Présentation de l'aire d'étude immédiate (ou aire d'implantation possible) du projet photovoltaïque du Caussanel (Abies).....	19
Carte 3 : Présentation des aires d'étude paysagères du projet photovoltaïque du Caussanel (Abies)	20
Carte 4 : Localisation des IPA sur la zone du projet de centrale du Caussanel (L. Gilot & Abies).....	25
Carte 5 : Localisation des points d'écoute pour l'inventaire des chauves-souris (Nymphalis)	26
Carte 6 : Plan d'implantation du projet photovoltaïque du Caussanel sur fond IGN 1/25 000 ^{ème} (Abies).....	34
Carte 7 : Plan d'implantation du projet photovoltaïque du Caussanel sur fond aérien (Valeco)	35
Carte 8 : Estimation du linéaire retenu dans le cadre du raccordement électrique externe du projet du Caussanel (Valeco)	37
Carte 9 : Géologie à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (source : BRGM Infoterre)	49
Carte 10 : Topographie à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (source : BD Alti 75 m)	50
Carte 11 : Réseau hydrographique à l'échelle de l'aire d'étude immédiate du projet (source : BD Carthage)	51
Carte 12 : Communes sensibles à la dégradation de la qualité de l'air en Languedoc-Roussillon (source : Air LR - SRCAE 2013)	54
Carte 13 : Aléa sismique en France	55
Carte 14 : Illustration des zones inondables sur l'Atlas des Zones Inondables des Bassins Versants du Fresquel et de l'Hers-Mort Girou.....	56
Carte 15 : Sensibilité au phénomène de remontée de nappe dans les sédiments au niveau de l'aire d'étude immédiate et de ses abords	56
Carte 16 : Communes concernées par l'aléa feu de forêt dans le département de l'Aude (DDTM Aude, 2005)	57
Carte 17 : La commune de Saint-Paulet face à l'aléa feu de forêt selon le document d'informations au maire de Saint-Paulet du DDRM de l'Aude (2017)	57
Carte 18 : La commune de Saint-Paulet face au risque glissement de terrain selon le document d'informations au maire de Saint-Paulet du DDRM de l'Aude (2017)	58
Carte 19 : L'aléa retrait-gonflement des argiles au droit de l'aire d'étude immédiate (source : Géorisque)	58
Carte 20 : Localisation des zonages d'inventaires du patrimoine naturel dans l'aire d'étude éloignée du projet (source : Nymphalis)	63
Carte 21 : Localisation de la zone d'étude par rapport à la trame Verte et Bleue du SRCE Midi-Pyrénées (Nymphalis d'après SCRE, 2015)	64
Carte 22 : Relief entre la Montagne Noire et Toulouse (Nymphalis, d'après IGN 2016)	64
Carte 23 : Grands types d'habitats présents au sein de la zone d'étude rapprochée (Nymphalis).....	66
Carte 24 : Cartographie des habitats naturels de la zone d'étude (Nymphalis)	68
Carte 25 : Localisation de l'AEI et de l'AEE du projet par rapport au contexte avifaunistique issu de la bibliographie (source : Abies & DREAL)	70
Carte 26 : Localisation des contacts d'espèces steppiques patrimoniales en période de reproduction (L. Gilot & Abies).....	72
Carte 27 : Localisation des contacts de fringilles patrimoniales en période de reproduction (L. Gilot & Abies)	73
Carte 28 : Localisation des contacts des autres espèces patrimoniales de passereaux en période de reproduction (L. Gilot & Abies)	73

Carte 29 : Contacts de rapaces patrimoniales en période de reproduction (au statut nicheur ou local) (L. Gilot & Abies)	75
Carte 30 : Localisation des aires de rapaces supposées ou connues à grande échelle (L. Gilot & Abies).....	76
Carte 31 : Localisation des principaux contacts de migrateurs au niveau de l'AEI et de ses alentours (L. Gilot & Abies)	76
Carte 32 : Principaux oiseaux hivernants contactés dans le cadre des inventaires du projet solaire du Caussanel (L. Gilot & Abies).....	77
Carte 33 : Localisation des enjeux relatifs aux reptiles dans la zone d'étude (Nymphalis)	79
Carte 34 : Localisation des enjeux relatifs aux amphibiens dans la zone d'étude (Nymphalis)	80
Carte 35 : Localisation des enjeux relatifs aux invertébrés dans la zone d'étude (Nymphalis)	84
Carte 36 : Localisation des points d'écoute utilisés pour l'inventaire des chauves-souris (Nymphalis).....	84
Carte 37 : Cartographie des enjeux notables relatifs aux habitats d'espèce dans la zone d'étude (Nymphalis).....	87
Carte 38 : Registre parcellaire graphique 2014 sur l'aire d'étude rapprochée (source : RPG 2014)	89
Carte 39 : Offres d'hébergement, de restauration et d'activité à proximité du site du projet (Abies).....	90
Carte 40 : Occupation du sol dans l'aire d'étude éloignée (source : CORINE Land cover 2012).....	91
Carte 41 : Topographie et hydrographie de l'aire d'étude éloignée	97
Carte 42 : Occupation du sol de l'aire d'étude éloignée	99
Carte 43 : Unités paysagères de l'aire d'étude éloignée	100
Carte 44 : Trames urbanisée et viaire principales de l'aire d'étude éloignée.....	103
Carte 45 : Patrimoine réglementé de l'aire d'étude éloignée et ses alentours	105
Carte 46 : Patrimoine mondial de l'UNESCO au sein de l'aire d'étude éloignée	109
Carte 47 : Aire d'influence paysagère de la rigole de la plaine	110
Carte 48 : Zone d'influence visuelle de l'aire d'étude immédiate	111
Carte 49 : Covisibilités théoriques entre l'aire d'étude immédiate et la Rigole de la plaine.	111
Carte 50 : Reconnaissance institutionnelle.....	112
Carte 51 : Eléments d'attractivité et touristiques du territoire d'étude	113
Carte 52 : Reportage photos de l'aire d'étude éloignée.....	114
Carte 53 : Reportage photos de l'aire d'étude rapprochée	119
Carte 54 : Reportage photos de l'aire d'étude immédiate	124
Carte 55 : Sensibilités patrimoniales et paysagères du projet photovoltaïque du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulet	127
Carte 56 : Ensoleillement horizontal en France en kWh thermique par an et par m ² (Source : SolarGIS, 2015)	131
Carte 57 : Espace à maintenir en prairie selon le Paysagiste Conseil de l'Etat (d'après le Compte-rendu du Pôle ENR, 27/09/2018)	132
Carte 58 : Localisation des mares temporaires observées aux droits de l'AEI du projet (source : Nymphalis, Abies).....	132
Carte 59 : Variante 1 du projet du Caussanel (Valeco)	134
Carte 60 : Variante 2 du projet du Caussanel (Valeco)	135
Carte 61 : Variante 3 du projet du Caussanel (Valeco)	136
Carte 62 : Incidence du projet du Caussanel sur les habitats naturels (Abies)	150
Carte 63 : Plan d'implantation de la centrale photovoltaïque et enjeux relatifs aux passereaux et assimilés en période de nidification (Abies)	152
Carte 64 : Plan d'implantation de la centrale photovoltaïque et enjeux relatifs aux rapaces en période de nidification (Abies)	152
Carte 65 : Plan d'implantation de la centrale photovoltaïque et enjeux relatifs à l'avifaune en période hivernale (Abies)	153
Carte 66 : Plan d'implantation de la centrale photovoltaïque et enjeux liés aux amphibiens et aux mares du site (Abies)	154

Carte 67 : Plan d'implantation de la centrale photovoltaïque et enjeux liés à l'entomofaune et aux mares du site (Abies).....	155
Carte 68 : Plan d'implantation du projet superposé aux enjeux écologiques identifiés sur le site (Abies)	157
Carte 69 : Incidences paysagères du projet du parc photovoltaïque du Caussanel	165
Carte 70 : Localisation des impacts de la centrale photovoltaïque du Caussanel	167
Carte 71 : Localisation des simulations visuelles pour le projet photovoltaïque du Caussanel	168
Carte 72 : Localisation des coupes illustrant les visibilitées ou covisibilitées patrimoniales.....	173
Carte 73 : Localisation des coupes illustrant les visibilitées ou covisibilitées patrimoniales.....	174
Carte 74 : Localisation de la zone d'étude par rapport à la trame Verte et Bleue du SRCE Midi-Pyrénées (Nymphalis d'après SCRE, 2015)	183
Carte 75 : Localisation prévue pour la mise en place des barrières à amphibiens (Abies)	198
Carte 76 : Mesure de compensation du projet visant à créer une mare et une dépression humide au niveau de la zone sud (Abies)	202
Carte 77 : Synthèse des mesures mises en place sur le projet du Caussanel en rapport avec le milieu naturel (Abies) 204	
Carte 78 : Principes des mesures paysagères préventives à mettre en place autour du projet	206
Carte 79 : Principes des mesures paysagères du parc photovoltaïque du Caussanel (en exploitation)	207
Carte 80 : Localisation des projets présents à moins de 5 km du Caussanel étudiés dans le cadre de l'analyse des incidences cumulées (Abies)	215
Carte 81 : Localisation du projet photovoltaïque au lieu-dit « Gasquet » présentée au cours du Pôle Energies Renouvelables départemental du projet du Caussanel en date du 27 septembre 2018	216
Carte 82 : Comparaison du site du projet entre la période 1950-1965 (année exacte non connue) et 2015 (Source : Géoportail - IGN - https://remonterletemps.ign.fr/)	222

TABLEAUX

Tableau 1 : Equipe mise en place au sein d'Abies pour la réalisation de l'Etude d'Impact du projet.....	8
Tableau 2 : Correspondance entre le contenu réglementaire de l'étude d'impact et les chapitres de la présente étude	12
Tableau 3 : Chapitres supplémentaires de la présente étude d'impact.....	13
Tableau 4 : Sources des données de l'état actuel (Abies)	21
Tableau 5 : Echelle d'évaluation des enjeux et des sensibilitées (Abies)	21
Tableau 6 : Echelle d'évaluation des incidences (Abies).....	22
Tableau 7 : Calendrier des expertises naturalistes (Abies, Lionel Gilot et Nymphalis).....	24
Tableau 8 : Référentiel utilisé pour l'évaluation de l'activité des chiroptères (activité en nombre de contacts/heure) (Nymphalis).....	26
Tableau 9 : valeurs seuil des quantiles en relation avec la qualification du niveau d'activité (Nymphalis).....	27
Tableau 10 : Caractéristiquees techniquees du projet de parc photovoltaïque du Caussanel	34
Tableau 11 : Principales différencees entre cellulees en silicium poly- et monocristallin (d'après www.photovoltaique.info).....	36
Tableau 12 : Dimensionnees des modulees photovoltaïquees (source : Valeco)	36
Tableau 13 : Dimensionnees d'une table photovoltaïque (source : Valeco)	36
Tableau 14 : Dimensionnees d'un poste électrique (Valeco)	37
Tableau 15 : Caractéristiquees des emprisees clôturéees du projet du Caussanel	38
Tableau 16 : Caractéristiquees des pistees internees et externees du projet du Caussanel	38
Tableau 17 : Description du démantèlement des différentee éléments du projet photovoltaïque	41

Tableau 18 : Accidents et catastrophees majeurees auxquels une centrale photovoltaïque est vulnérable et conséquencees sur ses équipementee	44
Tableau 19 : Conséquencees attenduees sur une centrale photovoltaïque et ses équipementee en cas d'accidents ou de catastrophees majeurees	44
Tableau 20 : Formationnees géologiquees présentees dans l'aire d'étude éloignéee (source : BRGM Infoterre)	50
Tableau 21 : Le réseau hydrographique principal à l'échelle de l'aire d'étude éloignéee (L'eau dans le bassin Rhône-Méditerranée, 2009 & Eau-France Adour-Garonne).....	51
Tableau 22 : Objectiffee de bon état des massees d'eau superficielees (L'eau dans le bassin Rhône-Méditerranée, 2009 ²¹ & Eau-France Adour-Garonne ²³)	52
Tableau 23 : Massees d'eau souterrainees concernéees par l'aire d'étude immédiate (Source : BRGM, 2014).....	52
Tableau 24 : Objectiffee de bon état des massees d'eau souterrainees (Fiche de Synthèse masse d'eau souterraine 2012-2013)	52
Tableau 25 : Durée d'insolation à Carcassonne (1981-2010).....	53
Tableau 26 : Moyennees mensuellees des températurees minimalees et maximalees quotidiennees à Dourgne en °C (1981-2010)	53
Tableau 27 : Températurees extrêmees enregistréee à Dourgne en °C (1981-2010)	53
Tableau 28 : Pluviométrie moyenne à Dourgne (1981-2010).....	53
Tableau 29 : Nombre de jourree avec de la grêle ou de la neige à Carcassonne (Météo France 1981-2010)	53
Tableau 30 : Nombre de jourree avec vent maximal instantané (FXI) à 10 m de hauteur.....	54
Tableau 31 : Enjeuees et sensibilitées du milieu physique à l'échelle des airees d'étude rapprochéee et immédiate	60
Tableau 32 : Caractéristiquees des zonagees d'inventairees du patrimoine naturel présentees dans l'aire d'étude éloignéee (source : Nymphalis).....	61
Tableau 33 : Espècees hygrophilees caractéristiquees de zone humide (Nymphalis)	69
Tableau 34 : Espècees contactéees dans le cadre de l'étude de l'avifaune (L. Gilot)	70
Tableau 35 : Rééultatees des IPA concernant le cortège des espècees steppiquees (L. Gilot)	72
Tableau 36 : Rééultatees des IPA concernant le cortège des fringillees (L. Gilot)	73
Tableau 37 : Rééultatees des IPA concernant les autrees espècees patrimonialee (L. Gilot)	73
Tableau 38 : Rééultatees des IPA concernant les autrees passereaux nicheurree (L. Gilot).....	74
Tableau 39 : Niveau d'enjeuee localee pour les espècees d'oiseaux contactéees au niveau de l'AEI du projet du Caussanel (Lionel Gilot).....	78
Tableau 40 : Synthèse des enjeuee localee relativee aux espècees d'herpétofaune inventoriéees (Nymphalis)	81
Tableau 41 : Niveau d'enjeuee localee des espècees patrimonialee (Nymphalis)	83
Tableau 42 : Nombre de contactee de chauve-souris enregistréee au niveau des pointee d'écoute active et niveaue d'activité (Nymphalis)	85
Tableau 43 : Niveau d'activité de chauve-souris enregistréee au niveau du point d'écoute passive (Nymphalis).....	85
Tableau 44 : Synthèse des enjeuee relativee au milieu naturel sur le projet du Caussanel (Abies d'après Nymphalis) ..	86
Tableau 45 : Donnéees démographiquees (Source : INSEE, RP 2010 et RP 2015).....	88
Tableau 46 : Donnéees relativee au logement (Source : INSEE, RP 2015)	88
Tableau 47 : Donnéees sur l'emploi et population active (source : Insee, RP 2010 et RP 2015 exploitatione principalee) 88	
Tableau 48 : Répartition des emploiiee selon le secteur d'activité (Source : INSEE)	89
Tableau 49 : Donnéees agricolee généralees (Source : Agreste 2010).....	89
Tableau 50 : Caractéristiquees des hébergementnees disponiblee à proximité du projet du Caussanel, sur la commune de Saint-Paulee	90
Tableau 51 : Caractéristiquees de l'installation ICPE à proximité du projet	93
Tableau 52 : Récapitulatif des principalee retourree suite aux consultationnees lancéees le 6 mars 2018	93
Tableau 53 : Enjeuee et sensibilitées du milieu humain à l'échelle des airees d'étude rapprochéee et immédiate.....	96

Tableau 54 : Population légale des communes de l'aire d'étude éloignée en vigueur le 1 ^{er} Janvier 2019 (source : INSEE, recensement de la population 2016 en géographie au 01/01/2018)	104
Tableau 55 : Monuments historiques de l'aire d'étude éloignée	105
Tableau 56 : Sites protégés de l'aire d'étude éloignée	107
Tableau 57 : Durée d'insolation à Carcassonne (1981-2010)	131
Tableau 58 : Caractéristiques de la variante 1	134
Tableau 59 : Caractéristiques de la variante 2	135
Tableau 60 : Caractéristiques de la variante 3	136
Tableau 61 : Analyse comparée des variantes d'implantation étudiées dans le cadre du projet photovoltaïque du Caussanel	137
Tableau 62 : Détails des emprises du projet photovoltaïque (Abies, d'après des données de Valeco)	141
Tableau 63 : Incidences possibles du projet sur les risques naturels (Abies).....	144
Tableau 64 : Incidences potentielles du projet photovoltaïque du Caussanel sur le milieu physique (Abies).....	145
Tableau 65 : Espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation de la zone Natura 2000 « Piège et collines du Lauragais » (FR9112010).....	146
Tableau 66 : Emprises du projet sur les habitats naturels par type de surface impactée (Abies).....	149
Tableau 67 : Incidences brutes du projet sur les habitats naturels (Abies)	149
Tableau 68 : Synthèse des impacts du projet sur le milieu naturel (Abies)	156
Tableau 69 : Synthèse des impacts du projet sur les habitats naturels et par conséquent sur la flore et la faune (Abies).....	156
Tableau 70 : Incidences possibles du projet sur les risques technologiques (Abies)	162
Tableau 71 : Incidences potentielles du projet photovoltaïque du Caussanel sur le milieu humain (Abies)	163
Tableau 72 : Patrimoine réglementé sensible au regard du projet photovoltaïque du Caussanel.....	172
Tableau 73 : Conséquences attendues sur une centrale photovoltaïque et ses équipements en cas d'accident ou de catastrophe majeurs.....	176
Tableau 74 : Le réseau hydrographique principal à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (L'eau dans le bassin Rhône-Méditerranée, 2009 & Eau-France Adour-Garonne).....	185
Tableau 75 : Articulation du projet vis-à-vis des rubriques de la nomenclature Loi sur l'eau	186
Tableau 76 : Phasage du chantier selon les enjeux naturalistes (Abies)	196
Tableau 77 : Synthèse des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel (Abies).....	200
Tableau 78 : Synthèse des coûts des mesures en faveur du milieu naturel (Abies)	203
Tableau 79 : Coût des mesures paysagères pour le projet photovoltaïque du Caussanel	209
Tableau 80 : Synthèse des incidences brutes et résiduelles du projet sur le paysage et le patrimoine.....	209
Tableau 81 : Comparaison des scénarios d'évolution du site au regard des thématiques environnementales	225

ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Vue depuis le château de Montferrand sur l'ensemble du Lauragais et son Canal du midi	101
Illustration 2 : Vue depuis le front de cuesta de Saint-Félix sur le paysage agricole des collines de Saint-Paulet... 101	101
Illustration 3 : Vue depuis les ondulations des collines de Saint-Félix - route accompagnée de son alignement d'arbres	101
Illustration 4 : Vue sur les cuestas de Saint-Félix et sa végétation	101
Illustration 5 : Vue sur le village de Saint-Félix-Lauragais perché sur les hauteurs.....	101
Illustration 6 : Vue depuis le Lac de Lenclas	102
Illustration 7 : Vue sur la chaîne des Pyrénées depuis le site du projet	102

Illustration 8 : Vue sur les contreforts des Causses et de la Montagne Noire depuis le mémorial cathare des Cassès 102	102
Illustration 9 : Vue depuis la route D 622.....	103
Illustration 10 : Vue depuis la route D 43.....	103
Illustration 11 : Vue depuis la route D18	103
Illustration 12 : Vue depuis la route D 72d	103
Illustration 13 : Vue depuis la route D 1117.....	103
Illustration 14 : Vue depuis la route D 113	104
Illustration 15 : Bourg de Saint-Félix-Lauragais	104
Illustration 16 : Bourg de Saint-Paulet	104
Illustration 17 : Bourg Les Cassès	104
Illustration 18 : Bourg de Montmaur	104
Illustration 19 : Illustrations de l'ensemble des monuments historiques de l'aire d'étude éloignée	106
Illustration 20 : Vue depuis l'entrée du Château de Saint-Paulet.....	106
Illustration 21 : Vue depuis les monuments historiques de la commune Les Cassès	106
Illustration 22 : Vue depuis le périmètre des 500 m - le parking du centre - du village de Montmaur	106
Illustration 23 : Vues depuis les différents monuments historiques de Saint-Félix Lauragais.....	106
Illustration 24 : Vues depuis les monuments historiques de Mourvilles-Hautes et de Vaux	107
Illustration 25 : Exemple de clôture souple simple torsion et schéma du portail d'accès de la centrale du Caussanel (source : VALECO).....	166
Illustration 26 : Exemple de postes de livraison et de transformation	166
Illustration 27 : Citerne incendie (Valeco)	166

FIGURES

Figure 1 : Variations de la température à l'échelle du globe (Rapport de synthèse du GIEC, 2013)	9
Figure 2 : Concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone dans le monde, 1958-2010 (Rapport de synthèse du GIEC, 2013).....	9
Figure 3 : Synthèse schématique de la méthode de définition des enjeux locaux proposés par Nymphalis (Nymphalis) 27	27
Figure 4 : Principe de l'effet photovoltaïque (source : Hespul).....	33
Figure 5 : Principe et fonctionnement de la transformation de l'énergie solaire en électricité	33
Figure 6 : Schéma de principe d'une installation photovoltaïque (source : Guide de l'étude d'impact - Installations photovoltaïques au sol - MEDDTL, avril 2011).....	33
Figure 7 : Différence d'aspect entre un module polycristallin (à gauche) et monocristallin (à droite) (source : www.photovoltaique.info)	36
Figure 8 : Aspect du type de panneau solaire envisagé pour le projet (Qcells) et vue schématique d'une table photovoltaïque de profil (Valeco).....	36
Figure 9 : Configuration d'un poste électrique (Valeco).....	37
Figure 10 : Photo d'un poste électrique (Valeco)	37
Figure 11 : Exemple de clôture souple simple torsion (Valeco)	38
Figure 12 : Schéma du portail d'accès de la centrale photovoltaïque du Caussanel (Valeco)	38
Figure 13 : Citerne incendie (Valeco)	38
Figure 14 : Coupes topographiques pour les deux zones du projet du Caussanel illustrant le terrassement nécessaire à l'aménagement du site - en rouge remblaiement et en jaune décaissage (Valeco).....	40
Figure 15 : Fréquence des vents en fonction de leur provenance (station de Carcassonne) 54	54

Figure 16 : Schéma d'une cuesta	97
Figure 17 : Profil topographique du nord-est au sud-ouest de l'aire d'étude éloignée	98
Figure 18 : Localisation du canal du midi dans son ensemble.....	108
Figure 19 : Localisation du projet parmi les ensembles paysagers du Canal du midi	110
Figure 20 : Coupe topographique nord-ouest / sud-est (cf. chapitre Topographie et Hydrographie.....	110
Figure 21 : Bloc-diagramme de l'aire d'étude rapprochée	118
Figure 22 : Coefficient de réflexion d'un module photovoltaïque	160
Figure 23 : Coupe et photographies illustrant la visibilité et la covisibilité du patrimoine réglementé du bourg Les Cassés	173
Figure 24 : Coupe et photographie illustrant la visibilité et la covisibilité du patrimoine réglementé du bourg Montmaur	173
Figure 25 : Coupes illustrant les visibilitées et les covisibilitées du patrimoine UNESCO : La Rigole de la Plaine	174
Figure 26 : Exemple d'éléments de la Trame Verte et Bleue - réservoirs de biodiversité et types de corridors écologiques (source : Allag-Dhuisme et al., 2010a - SRCE Aquitaine)	182
Figure 27 : Principe de la mise en œuvre des mesures environnementales (source : CDC Biodiversité)	194
Figure 28: Exemple de "barrière à amphibiens" (source : nichoirs-schwegler.fr).....	198
Figure 29 : Mare créée dans le cadre d'un projet photovoltaïque en Corrèze (source : Abies, 2017)	201
Figure 30 : Schéma des caractéristiques de la mare à créer (source : Abies).....	201
Figure 31 : Illustration d'une zone préservée de tout aménagement située à 500 m du projet du Caussanel et présentant un intérêt fort pour la biodiversité à l'échelle locale (source : L. Gilot)	217

