



Projet de centrale photovoltaïque « La Feuillane »

Fos-sur-Mer (13)

Dossier de demande de dérogation
aux interdictions de destruction
d'espèces végétales et animales protégées
-art. L.411-2 du Code de l'Environnement-

Réalisé pour le compte de



Chef de projet

Marie-Caroline BOUSLIMANI
06 85 64 03 14
mc.bouslimani@ecomед.fr

Approbation

Silke HECKENROTH

Référence bibliographique à utiliser

ECO-MED 2018 – Projet de centrale photovoltaïque « La Feuillane » - Dossier de demande de dérogation aux interdictions de destruction d'espèces animales protégées – Total Solar – Fos-sur-Mer (13) – 277p.

Suivi de la version du document

22/05/2019 – Version 3
29/10/2018 - Version 2
28/09/2018 – Version 1

Porteur du projet

Nom de l'entreprise : Total Solar
Adresse de l'entreprise : Tour CBX, 1 Passerelle des reflets
92913 LA DEFENSE CEDEX - France
Contact Projet : Adrien ALEXANDRE, Développeur de projets et Marine MARAN, chargée d'affaires environnementales
Coordonnées : Tel : +33 (0) 7 62 38 52 26 adrien.alexandre@total.com

Equipe technique ECO-MED

Marie-Caroline BOUSLIMANI – Chef de projet
Sébastien CABOT – Ornithologue
Thibault MORRA, Jérémy MINGUEZ et Jérôme VOLANT – Entomologistes
Vincent FRADET, Jean-Gabriel NICOLAS et Pierre VOLTE – Batrachologues/Herpétologues
Jérôme VOLANT et Jean BIGOTTE – Botanistes
Sandra DERVAUX et Justine PRZYBILSKI – Mammalogues
Noël SANCHEZ-RUIS – Expert de zones humides

Le présent rapport a été conçu par l'équipe ECO-MED et a été soumis à l'approbation de Silke HECKENROTH.

Table des matières

Introduction.....	8
1. Résumé non-technique.....	9
2. Demande de dérogation.....	18
2.1. Objet de la demande de dérogation.....	18
2.2. Le demandeur (source Total Solar).....	20
2.3. Présentation du projet (source Total Solar).....	21
2.4. Justification de l'intérêt public majeur du projet au regard des dispositions de l'article L. 411-2 du code de l'environnement.....	50
2.5. Solutions de substitutions examinées et raisons pour lesquelles le projet a été retenu.....	54
3. Données et méthodes.....	62
3.1. Récapitulatif de la démarche d'inventaires naturalistes.....	62
3.2. Zone d'étude.....	62
3.3. Définition et localisation de la zone d'emprise finale.....	69
3.4. Méthodes d'inventaire pour l'étude écologique.....	71
3.5. Critères d'évaluation des habitats et des espèces.....	80
4. Contexte et enjeux écologiques.....	81
4.1. Contexte écologique du secteur d'étude.....	81
4.2. Contexte biogéographique de la zone d'étude et bilan des habitats naturels.....	93
4.3. Bilan des habitats naturels.....	94
4.4. Bilan global des espèces à enjeu local de conservation.....	98
4.5. Présentation des espèces protégées au niveau de la zone d'étude.....	106
4.6. Présentation des espèces protégées au niveau de la zone de compensation.....	137
4.7. Fonctionnalités écologiques.....	138
5. Evaluation des impacts bruts du projet.....	142
5.1. Méthodes d'évaluation des impacts bruts.....	143
5.2. Impacts bruts sur la flore.....	144
5.3. Impacts bruts sur les insectes.....	146
5.4. Impacts bruts sur les amphibiens.....	147
5.5. Impacts bruts sur les reptiles.....	148
5.6. Impacts bruts sur les oiseaux.....	149
5.7. Impacts bruts sur les mammifères.....	150
5.8. Impacts bruts sur les fonctionnalités écologiques.....	151
6. Mesures d'évitement et de réduction des impacts du projet.....	152
6.1. Mesures d'évitement.....	152
6.2. Mesures de réduction.....	155
6.3. Bilan des mesures d'atténuation.....	170
7. Effets cumulés.....	171
7.1. Méthode d'évaluation des effets cumulés.....	171
7.2. Effets cumulés sur la flore.....	176
7.3. Effets cumulés sur les insectes.....	176
7.4. Effets cumulés sur les amphibiens.....	176
7.5. Effets cumulés sur les reptiles.....	176
7.6. Effets cumulés sur les oiseaux.....	176
7.7. Effets cumulés sur les mammifères.....	176

8.	Evaluation des impacts résiduels du projet	177
8.1.	Méthodes d'évaluation des impacts résiduels.....	177
8.2.	Impacts résiduels sur la flore.....	178
8.3.	Impacts résiduels sur les insectes	178
8.4.	Impacts résiduels du projet sur les amphibiens.....	180
8.5.	Impacts résiduels du projet sur les reptiles.....	182
8.6.	Impacts résiduels du projet sur les oiseaux	184
8.7.	Impacts résiduels du projet sur les mammifères	189
8.8.	Bilan des impacts résiduels du projet	192
8.9.	Choix des espèces soumises à dérogation	195
9.	Mesures de compensation	197
9.1.	Généralités.....	197
9.2.	Mesures de compensation proposées.....	199
9.3.	Analyse de l'équivalence et de la plus-value écologique	218
9.4.	Garantie sur la pérennité des mesures.....	219
9.5.	Réflexion sur les superficies engagées et conformité avec le principe fondamental de la compensation	
	220	
10.	Mesures d'accompagnement écologique	221
11.	Mesures de suivi.....	230
11.1.	Suivis, contrôle du chantier et évaluation de la reconquête de la zone d'emprise	230
11.2.	Suivis, contrôles et évaluations des mesures de compensation et d'accompagnement écologique	232
12.	Conclusion sur l'état de conservation des espèces concernées.....	233
13.	Conclusion	236
14.	Chiffrage et programmation des mesures proposées.....	237
14.1.	Mesures d'évitement.....	237
14.2.	Mesures de réduction.....	237
14.3.	Mesures de compensation	238
14.4.	Mesures d'accompagnement.....	239
14.5.	Suivis contrôle et évaluation	240
14.6.	Coût total des mesures	242
15.	Bibliographie.....	243
16.	Sigles	247
Annexe 1.	Qualification des personnes intervenues sur le dossier de demande de dérogation (ECO-MED) 249	
Annexe 2.	Relevés floristiques	255
Annexe 3.	Relevés entomologiques	262
Annexe 4.	Relevés batrachologiques.....	265
Annexe 5.	Relevés herpétologiques	266
Annexe 6.	Relevés ornithologiques	267
Annexe 7.	Relevés mammalogiques.....	271
Annexe 8.	Critères d'évaluation.....	272
Annexe 9.	Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité	277
Annexe 10.	Engagement de SPSE envers les parcelles de compensation	278

Table des cartes

Carte 1 : Secteur d'étude	11
Carte 2 : Zone d'étude	12
Carte 3 : Implantation du projet	13
Carte 4 : Zone d'étude initiale lors des inventaires de décembre 2016	63
Carte 5 : Premières sensibilités écologiques pressenties en 2016	64
Carte 6 : Zone d'étude finale (inventaires printemps/été/automne 2017 et printemps/été 2018)	65
Carte 7 : Différentes zones prospectées au sein de la zone d'étude	67
Carte 8 : Secteur ciblé par la compensation et ayant fait l'objet d'inventaires	68
Carte 9 : Plan de masse du projet final	69
Carte 10 : Zone d'étude et de la zone d'emprise finale	70
Carte 11 : Sondages pédologiques	74
Carte 12 : Prospections acoustiques liées aux chiroptères	79
Carte 13 : Situation du secteur d'étude par rapport aux ZNIEFF	83
Carte 14 : Réseau Natura 2000	85
Carte 15 : Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives	87
Carte 16 : Plan National d'Action Aigle de Bonelli	88
Carte 17 : Périmètres de gestion concertée	90
Carte 18 : Schéma Régional de Cohérence Écologique	92
Carte 19 : Caractérisation des habitats naturels au sein de la zone d'étude	97
Carte 20 : Observations des espèces floristiques protégées	108
Carte 21 : Espèces entomologiques protégées et à enjeu de conservation	111
Carte 22 : Observations d'amphibiens protégés et à enjeu de conservation	114
Carte 23 : Observations de reptiles protégés et à enjeu de conservation	118
Carte 24 : Observations d'oiseaux protégés et à enjeu de conservation	126
Carte 25 : Habitats d'espèces de l'avifaune	127
Carte 26 : Observations de mammifères protégés et à enjeu de conservation	136
Carte 27 : Occupation du sol autour de la zone d'étude	140
Carte 28 : Etude diachronique de la zone d'étude (1947/2015)	141
Carte 29 : Plan de masse du projet initial	142
Carte 30 : Stations d'espèces végétales protégées	145
Carte 31 : Localisation des éléments à préserver (Mesures d'évitement E1 et E2)	153
Carte 32 : Evitement au maximum de la station de flore protégée (Mesure d'évitement E1)	154
Carte 33 : Plan de masse du projet initial	156
Carte 34 : Plan de masse du projet final	157
Carte 35 : Zone de préservation de la faune et de la flore (Mesure de réduction R1)	158
Carte 36 : Mesure paysagère (réduction R11)	169
Carte 37 : Délimitation de la parcelle compensatoire	200

Carte 38 : Délimitation cadastrale des parcelles de compensation	201
Carte 39 : Position de la zone de compensation vis-à-vis des échanges.....	202
Carte 40 : Habitats naturels présents sur la parcelle de compensation	203
Carte 41 : Plantations de haies arborées.....	217

Table des tableaux

Tableau 1..... Émissions de CO ₂ selon différentes filières.....	30
Tableau 2..... Utilisations des ressources naturelles par le projet de parc photovoltaïque	31
Tableau 3.. Puissance photovoltaïque connectée et cumulée en union européenne en 2015 et 2016 (estimation) en MWc.....	32
Tableau 4..... Principales caractéristiques techniques de la centrale	38
Tableau 5..... Résidus et émissions attendus en phase travaux et phase de fonctionnement du projet	46
Tableau 6..... Description du démantèlement d'une centrale photovoltaïque	48
Tableau 7..... Synthèse des variantes	60
Tableau 8..... Analyse des variantes	61
Tableau 9..... Qualification et compétences des experts intervenus lors de cette mission	71
Tableau 10..... Conditions météorologiques lors des prospections entomologiques	75
Tableau 11..... Conditions météorologiques lors des prospections batrachologiques.....	76
Tableau 12..... Conditions météorologiques lors des prospections herpétologiques	76
Tableau 13..... Conditions météorologiques lors des prospections ornithologiques	78
Tableau 14..... Conditions météorologiques lors des prospections mammalogiques	78
Tableau 15..... Habitats naturels présents au sein de la zone d'étude	94
Tableau 16..... Espèces à enjeu local de conservation avérées ou potentielles au sein de la zone d'étude	98
Tableau 17..... Enjeux écologiques, impacts et mesures du projet de création d'un parc photovoltaïque tenant compte des effets cumulés	192
Tableau 18..... Récapitulatif des espèces soumises à la dérogation et des mesures compensatoires proposées	206

Table des figures

Figure 1 : Localisation du site	22
Figure 2 : Irradiation globale annuelle en Europe (condition optimale) de 1996 à 2011	25
Figure 3 : Cellule photovoltaïque (Si = Silicium).....	26
Figure 4 : Schéma de principe d'un parc photovoltaïque	26
Figure 5 : Production PV 2014 par technologie	28
Figure 6 : Garantie de performance de la technologie Total Solar.....	29
Figure 7 : Comparaison entre les cellules Maxeon et les cellules conventionnelles (droite)	30
Figure 8 : Évolution du coût et de la production de modules dans le monde	30
Figure 9 : Evolution du parc solaire photovoltaïque en France en MWc.....	33
Figure 10 : Évolution des tarifs d'achat de l'électricité photovoltaïque	34
Figure 11 : Evolution des puissances raccordées par trimestre	34
Figure 12 : Coupes des panneaux photovoltaïques.....	35
Figure 13 : Principe du suivi du soleil (tracking).....	35
Figure 14 : Vue de côté des rangées de panneaux photovoltaïque	35
Figure 15 : Ligne de structure des panneaux	36
Figure 16 : Structure de la station météo.....	37
Figure 17 : Plan du projet de parc photovoltaïque de Fos-sur-Mer – Phase 1	39
Figure 18 : Plan du projet de parc photovoltaïque de Fos-sur-Mer – Phase 2	40
Figure 19 : Tracé prévisionnel de la solution de raccordement proposé par ENEDIS	45
Figure 20 : Vue aérienne du site potentiel d'implantation	56
Figure 21 : Zone coupe-feu de SPSE – Identification des zones d'abattage d'arbres	56
Figure 22 : Emprise du premier projet envisagé par Total Solar (70 ha).....	58
Figure 23 : Plan du projet d'aménagement du permis déposé en 2016 pour la phase 1 – Variante 2	58
Figure 24 : Plan du projet d'aménagement envisagé pour la phase 2 – Variante 3.....	59
Figure 25 : Plan du projet d'aménagement avec zones d'exclusion risque et écologie – Variante 4.....	60
Figure 26 : Schéma de principe d'un dispositif « anti-retour ».....	161

INTRODUCTION

La loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature, a fixé les principes et les objectifs de la politique nationale en matière de protection de la faune et de la flore sauvages. Ces principes sont retranscrits dans les articles L.411-1 et 2 du Code de l'Environnement qui prévoient, notamment, l'établissement de listes d'espèces protégées fixées par arrêtés ministériels.

En règle générale, ces différents arrêtés (faune et flore) interdisent : l'atteinte aux spécimens (destruction, capture, mutilation, etc.), leur perturbation intentionnelle, la dégradation de leurs habitats, leur détention ainsi que leur transport, etc.

Le Code de l'Environnement, en son article L.411-2 (Modifié par LOI n°2016-1087 du 8 août 2016), introduit la possibilité de déroger à cette protection des espèces. Ce champ des dérogations à la loi sur la protection de la nature est strictement encadré au travers notamment de l'Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement.

Trois conditions doivent être réunies pour qu'une dérogation puisse être délivrée :

- que l'on se situe dans le cas (c) de l'article L411-2 du Code de l'Environnement : *« Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement »* ;
- qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante ayant un impact moindre (localisation du projet, variantes du projet, mesures d'évitement et de réduction, choix des méthodes, etc.) ;
- que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Cinq écologues ont été mis à contribution pour la rédaction de ce dossier de dérogation :

- **Jean BIGOTTE**, expert en botanique ;
- **Pierre VOLTE**, expert en herpétologie et batrachologie ;
- **Thibault MORRA**, expert en entomologie ;
- **Sébastien CABOT** expert en ornithologie ;
- **Justine PRZYBILSKI**, experte en mammalogie.

Les cartes ont été élaborées par **Marie PISSON-GOVART**, experte en géomatique.

L'ensemble de l'équipe a été coordonné par **Marie-Caroline BOUSLIMANI**, chef de projets.

1. RÉSUMÉ NON-TECHNIQUE

Ce chapitre a pour objectif de faire un résumé non technique assez précis du présent rapport venant accompagner la demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées concernant le projet de centrale photovoltaïque de la Feuillane.

Il reprend le fil conducteur de la réflexion engagée dans le cadre de cette étude et en fait une synthèse pédagogique et concise tout en se focalisant sur les éléments marquants.

❖ Contexte de dérogation :

Depuis 2016, la société Total Solar étudie un projet de centrale solaire photovoltaïque au sol sur la commune de Fos-sur-Mer, dans le département des Bouches-du-Rhône et plus précisément au sein de la propriété de SPSE (Société du Pipeline Sud Européen) .

Suite aux résultats du Volet Naturel d'Etude d'Impact, dont une première version a été élaborée en 2017 par le bureau d'études ECO-MED, la DREAL PACA a demandé au porteur de projet de réaliser un dossier de dérogation à la destruction d'espèces végétales et animales protégées par rapport à son projet de centrale photovoltaïque (voir § 3.3 *Présentation du projet* et § 6.1 *Descriptif détaillé du projet*).

❖ Demande de dérogation :

Un total de **39 espèces** est concerné par la présente démarche dérogatoire. Les espèces sont présentées dans le tableau de synthèse ci-après :

FLORE (1 espèce)	INVERTEBRES (2 espèces)	AMPHIBIENS (3 espèces)	REPTILES (6 espèces)	OISEAUX (20 espèces)	MAMMIFERES (7 espèces)
Liseron rayé (<i>Convolvulus lineatus</i>)	Magicienne dentelée (<i>Saga pedo</i>) Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>) Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>) Grenouille rieuse (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	Lézard ocellé (<i>Timon l. lepidus</i>) Psammodrome d'Edwards (<i>Psammodomus edwardsianus</i>) Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>) Tarente de Maurétanie (<i>Tarentola m. mauritanica</i>) Couleuvre à échelons (<i>Rhinechis scalaris</i>) Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon m. monspessulanus</i>)	Rollier d'Europe (<i>Coracias garrulus</i>) Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>) Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>) Oedicnème criard (<i>Burhinus oedicnemus</i>) Milan noir (<i>Milvus migrans</i>) Cisticole des joncs (<i>Cisticola juncidis</i>) Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>) Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>) Pic vert (<i>Picus viridis</i>) Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>) Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>) Rougequeue noir (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>), Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>), Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>), Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>), Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>) Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)

				<p>Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)</p> <p>Fauvette mélanocéphale (<i>Sylvia melanocephala</i>)</p> <p>Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)</p> <p>Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>)</p> <p>Choucas des tours (<i>Corvus monedula</i>)</p> <p>Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)</p> <p>Serin cini (<i>Serinus serinus</i>)</p> <p>Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>).</p>	<p>Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)</p>
--	--	--	--	--	--

❖ **Intérêt public majeur et choix du site :**

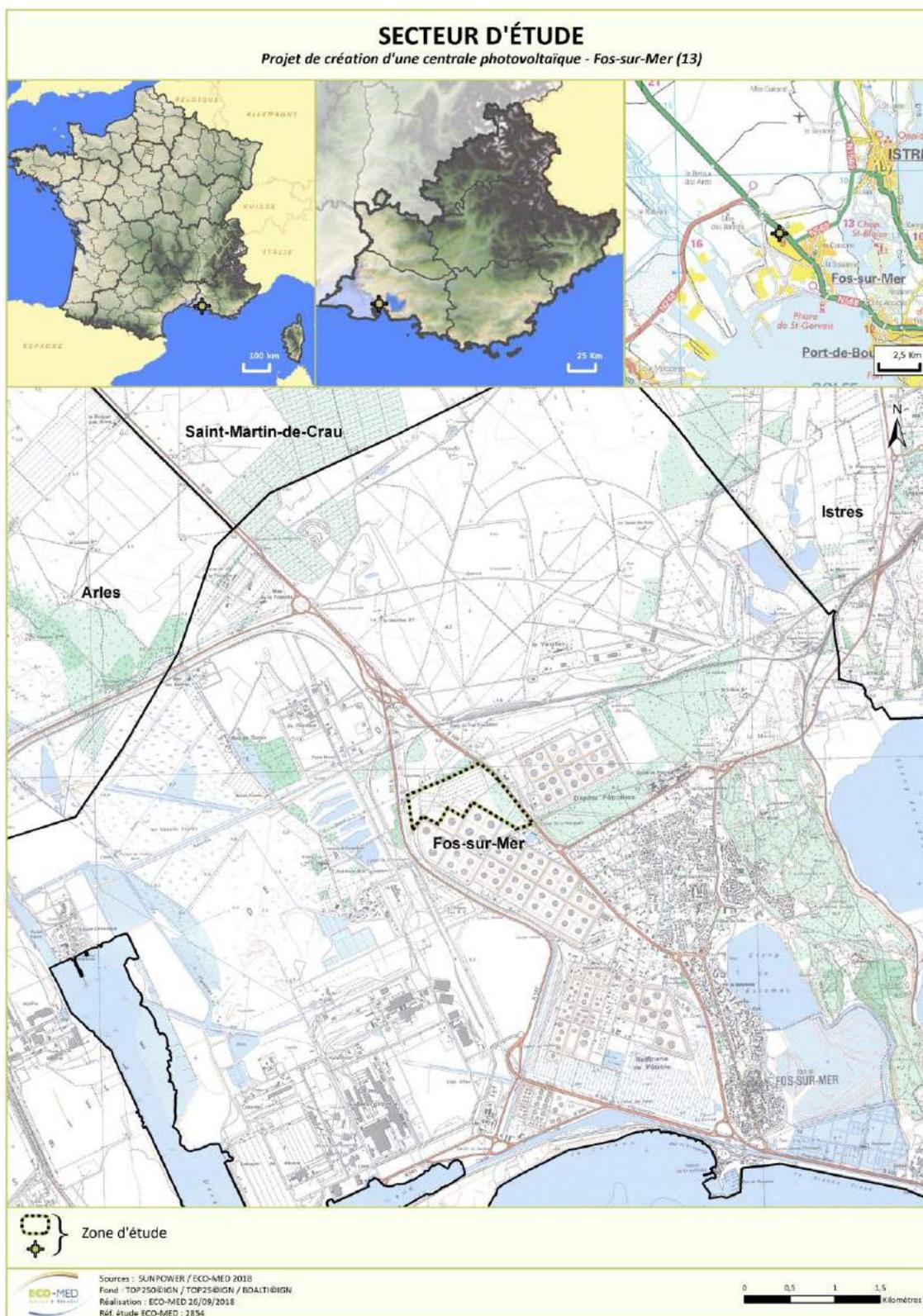
Le projet de Total Solar participe à la politique énergétique, à la lutte contre le réchauffement climatique, à la réduction de l'émission des gaz à effet de serre, répond aux objectifs du SRCAE PACA, participe à l'amélioration de la qualité de vie des habitants de la commune. Il est également source de revenus pour les collectivités locales par le produit des taxes et pour le propriétaire, la Société du Pipeline Sud-Européen (SPSE) via un loyer.

Pour toutes ces raisons, il présente un intérêt public majeur.

Le choix s'est porté sur ce site pour plusieurs raisons : il a été orienté par le cahier des charges (PPRT) validé par la DREAL Energie PACA, un point de raccordement est présent à moins de 2 km du projet et il présente un fort potentiel d'ensoleillement.

❖ **Zone d'étude et méthode :**

La zone d'étude a évolué entre le début des inventaires en hiver 2016 et les inventaires sur l'année 2017. La zone d'étude finale présente une surface d'environ 50 hectares au sein desquels le projet final s'implante sur une surface d'environ 38 hectares.



Carte 1 : Secteur d'étude



Carte 2 : Zone d'étude



Carte 3 : Implantation du projet

33 passages diurnes et 7 passages nocturnes ont été effectués par les experts naturalistes au sein de la zone d'étude entre l'hiver 2016 et l'été 2018. Sept compartiments biologiques ont été étudiés.

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Pression de prospection
FLORE / HABITATS NATURELS	Jérôme VOLANT	05 décembre 2016	8 passages
	Jean BIGOTTE	11 avril 2017 12 avril 2017	

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Pression de prospection	
		03 juillet 2017 04 juillet 2017 09 mars 2018 28 mai 2018 05 juillet 2018		
ENTOMOFAUNE	Jérôme VOLANT	05 décembre 2016	6 passages diurnes 1 passage nocturne	
	Jérémy MINGUEZ	23 juillet 2017 (D+N)		
	Thibault MORRA	18 avril 2018		
		17 mai 2018		
		12 juin 2018		
19 juillet 2018				
ZONES HUMIDES	Noël SANCHEZ RIUS	13 septembre 2017	1 passage	
BATRACHOFAUNE/ HERPETOFAUNE	Vincent FRADET	05 décembre 2016	7 passages diurnes 2 passages nocturnes-	
	Aurélia DUBOIS	11 avril 2017 (D+N) 12 mai 2017 (D+N)		
	Jean NICOLAS	13 septembre 2017 29 septembre 2017		
	Pierre VOLTE	30 avril 2018 27 juin 2018		
AVIFAUNE	Sébastien CABOT	05 décembre 2016 26 avril 2017 27 avril 2017 30 avril 2018 31 mai 2018 18 juin 2018 26 juin 2018	8 passages diurnes 1 passage nocturne	
		Frédéric PAWLOWSKI		10 juillet 2017 (D+N)
MAMMALOFAUNE		Erwann THEPAUT	08 novembre 2016 (D)	3 passages diurnes 3 passages nocturnes
		Sandra DERVAUX	10 juillet 2017 (D+N)	
		Justine PRZYBILSKI	26 avril 2018 (D+N) 22 mai 2018 (N)	
TOTAL			33 passages diurnes 7 passages nocturnes	

❖ Contexte et enjeux écologiques :

Les enjeux écologiques relevés au sein de la zone d'étude sont les suivants (les espèces en gras sont protégées) :

- Concernant la flore : le **Liseron rayé**, à faible enjeu, et le **Glaïeul douteux**, à fort enjeu,
- Pour les invertébrés, présence avérée du Bupreste de Crau (enjeu fort), de la **Magicienne dentelée** et la Mante abjecte (enjeu modéré), de la Scolopendre ceinturée, du Criquet cendré, de l'Ascalaphe loriot et de la Scolie des jardins (enjeu faible). La présence du **Grand Capricorne** est potentielle dans la chênaie,
- Concernant les batraciens, 3 espèces ont été avérées : le **Crapaud calamite** (enjeu modéré), **Rainette méridionale** (enjeu faible) et **Grenouille rieuse** (enjeu nul),
- Pour les reptiles, présence avérée d'une population de **Psammodrome d'Edwards**, de la **Couleuvre à échelons** (enjeu modéré) et de trois espèces à faible enjeu (**Tarente de Maurétanie**, **Lézard des murailles**, **Couleuvre de Montpellier**). Quant au **Lézard ocellé** (enjeu fort), l'espèce a été avérée au nord de la zone d'étude.

- Pour les oiseaux qui exploitent la zone d'étude pour leur reproduction ou leur alimentation régulière, présence avérée d'une espèce à enjeu fort (**Rollier d'Europe**), de trois espèces à enjeu modéré (**Oedicnème criard**, **Huppe fasciée**, **Petit-duc scops**) toutes trois jugées nicheuses au sein de la zone d'emprise du projet, et de cinq espèces à faible enjeu (**Milan noir** et **Buse variable** nicheurs dans les boisements et **Alouette lulu**, **Bruant proyer** et **Cisticole des joncs** nicheurs dans les milieux ouverts);
- Enfin, on note 11 espèces de mammifères protégés dans la zone d'étude, toutes sont des chiroptères. Parmi elles, on note une espèce avérée à très fort enjeu de conservation, le **Minioptère de Schreibers**, et cinq espèces avérées ayant un enjeu modéré : la **Pipistrelle pygmée**, la **Pipistrelle de Nathusius**, la **Noctule de Leisler**, la **Sérotine commune** (potentielles en gîte arboricole ou anthropique) et le **Molosse de Cestoni**. Le **Murin de Natterer** est jugé fortement **potentiel**.

❖ Evaluation des impacts bruts :

L'impact du projet a été jugé fort sur le Milan noir.

Des impacts **initiaux modérés** ont été évalués pour les invertébrés (Magicienne dentelée et Grand Capricorne), pour les reptiles (Lézard ocellé, Psammodrome d'Edwards et Couleuvre à échelons), pour les oiseaux (Huppe fasciée, Petit-duc scops, Bruant proyer, Oedicnème criard, Alouette lulu, Rollier d'Europe, Cisticole des joncs).

❖ Mesures d'évitement et de réduction d'impact :

Une démarche itérative a été entreprise de façon à réduire au maximum les impacts du projet sur le milieu naturel et en particulier la destruction d'espèces protégées. Plusieurs mesures de réduction permettant de diminuer les effets négatifs du projet sur la faune locale ont été proposées (réduction de l'emprise du projet, adaptation du calendrier des travaux, adaptation des éclairages, plantation d'une haie) et acceptées par le Maître d'Ouvrage.

Dénomination de la mesure	Objectif recherché et moyens mis en œuvre
Mesure E1 : Préservation des points d'eau et du fossé (mare temporaire comprise)	Conserver des milieux de reproduction pour les batraciens et/ou pour les odonates
Mesure E2 : Evitement du secteur nord-est potentiellement propice au Lézard ocellé	Conserver un secteur de refuge pour cette espèce dépendante des gîtes
Mesure E3 : Respect des emprises du projet	Limiter les impacts du chantier sur les milieux naturels environnant
Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet et maintien d'une zone de préservation de la faune	Laisser en l'état les secteurs occupés par les espèces à enjeu à travers la modification de l'emprise finale du projet.
Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces et défavorabilisation de la zone d'emprise	Eviter (ou du moins réduire la probabilité) le risque de destruction d'individus en période de reproduction et/ou d'hivernage et de limiter les effets du dérangement.
Mesure R3 : Abattage « de moindre impact » d'arbres gîtes potentiels	Eviter le risque de destruction d'individus de chiroptères arboricoles
Mesure R4 : Mise en défens des secteurs/stations à enjeux écologiques et validation d'un plan de circulation chantier et exploitation	Réduire au maximum l'impact du passage des engins pendant et après la réalisation des travaux sur les stations avérées en délimitant les secteurs à éviter à l'aide d'une rubalise et d'un panneau explicatif.
Mesure R5 : Réduire le terrassement au strict minimum	Réduire au maximum la destruction du sol et de la végétation pour laisser la possibilité aux espèces de se maintenir sur le site malgré les travaux
Mesure R6 : Assurer un entretien écologique du parc photovoltaïque et de ses abords	Assurer le maintien d'une biodiversité au sein de la centrale par le maintien d'une végétation entretenue par des méthodes écologiques
Mesure R7 : Adaptation de la clôture au passage de la faune	Rendre perméable la zone d'emprise du projet à la faune locale et notamment aux reptiles, amphibiens et petits mammifères. Elle aura également pour objectif que la clôture ne devienne pas un piège mortel pour l'ensemble de la faune.

Mesure R8 : Adaptation de l'inclinaison des panneaux photovoltaïques en période nocturne et absence d'éclairage	Minimiser la perturbation de déplacement des chiroptères en transit, réduire le risque de percuton avec les véhicules et réduire la perturbation du rythme circadien de la faune par la proscription des éclairages.
Mesure R9 : Préservation de l'indigénat de la flore locale	Eviter l'implantation d'espèces allochtones.
Mesure R10 : Prévention des risques de pollution	Assurer une organisation chantier permettant de prévenir les risques de déversement de produit polluant.
Mesure R11 : Plantation d'une haie le long de la RD 268 (mesure paysagère)	Mettre en place une haie servant de corridor pour les chiroptères

❖ Cumul des impacts :

L'analyse des effets cumulés a été effectuée au travers de la consultation de plusieurs ressources documentaires (Avis de l'AE sur des projets connexes, consultation d'études d'impact...). Cette notion d'effets cumulés a été analysée pour chaque groupe biologique voire même pour chaque espèce quand cela était possible et pertinent.

Parmi les projets dont nous avons connaissance et pour lesquels des informations étaient disponibles sur les espèces impactées, nous pouvons citer le parc solaire de La Fossette (existant et situé à l'ouest du projet de la Feuillane, le Dépôt d'essence air (DEA) sur la base aérienne d'Istres et le projet de parcs photovoltaïques « La Fenouillère » et « La Fenouillère 2 » à Fos-sur-Mer sur les terrains d'ArcelorMittal.

Ces projets impactent notamment le Liseron rayé, le Bupreste de Crau, le Milan noir, la Huppe fasciée, le Rollier d'Europe, l'Œdicnème criard et des reptiles (Lézard ocellé, Psammodrome d'Edwards). Le cumul d'impact reste cependant limité et non significatif.

❖ Evaluation des impacts résiduels :

En croisant les mesures de réduction proposées avec la notion d'effets cumulés, les impacts résiduels du projet pour chaque espèce ont été réanalysés.

In fine, au moyen de mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels globaux du projet sont majoritairement faibles. Les espèces concernées par cet impact faible sont les suivantes : Liseron rayé, Magicienne dentelée, Grand capricorne (potentielle), Lézard ocellé, Psammodrome d'Edwards. Des impacts résiduels restent toutefois au maximum modérés pour la Magicienne dentelée, le Lézard ocellé, le Psammodrome d'Edwards, la Couleuvre à échelons et l'ensemble des oiseaux à l'exception du Milan noir pour lequel l'impact est jugé modéré. Cet impact faible se justifie principalement par les modalités des travaux peu impactantes sur les milieux, la définition d'une zone de préservation de la faune et de la flore au sein du parc, et, les possibilités de recolonisation des espèces.

❖ Choix des espèces intégrant la démarche dérogatoire :

Une réflexion (prenant en compte la nature et l'intensité des impacts résiduels) a été menée en concertation avec la DREAL et prenant en compte la nature et l'intensité des impacts résiduels. **Une liste de 39 espèces devant faire l'objet de la démarche dérogatoire a été émise.**

❖ Mesures de compensation :

Dénomination de la mesure	Objectif recherché
Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation	Engager, programmer, suivre et ajuster les actions de gestion menées sur le secteur de compensation.
Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme et débroussaillage manuel	Maintenir un milieu ouvert de type steppique à l'image de la Crau périphérique
Mesure C3 : Création et entretien de haies arborées	Offrir de futures gîtes pour les chiroptères et les oiseaux et des corridors de transit

❖ **Mesures d'accompagnement :**

Dénomination de la mesure	Objectif recherché
Mesure A1 : Utilisation d'espèces autochtones pour les plantations	Prévenir l'apparition d'espèces invasives
Mesure A2 : Création de gîtes à reptiles dans l'enceinte du parc solaire	Maintenir un milieu ouvert de type steppique à l'image de la Crau périphérique
Mesure A3 : Mise en place de gîtes arboricoles	Offrir des gîtes de substitution aux chiroptères et des nichoirs aux oiseaux cavicoles

❖ **Suivis :**

Les mesures d'atténuation doivent être accompagnées d'un **dispositif pluriannuel de suivis** et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations :

- Le **suivi des mesures de réduction** consistera en la réalisation d'un audit avant, pendant et après travaux, et d'un encadrement écologique doivent être mis en place dès le démarrage des travaux ;
- Le **suivi des mesures de compensation** sur la durée de leur réalisation (30 ans) pour évaluer leur efficacité par rapport aux objectifs fixés.

❖ **Conclusion :**

Cette étude a permis de démontrer que les trois conditions pour qu'une dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement soit délivrée sont respectées.

En effet, Total Solar a largement étayé la notion d'**intérêt public majeur** du projet photovoltaïque. La réflexion relative au choix d'une **alternative** mais surtout d'une **zone d'emprise de moindre impact écologique** a été aussi largement développée.

Enfin, concernant l'**atteinte à l'état de conservation** des espèces concernées par la démarche dérogatoire, nous pouvons considérer que, sous réserve de la bonne application des mesures de réduction d'impact et de l'apport des mesures de compensation, **le projet ne nuira pas au maintien des espèces concernées et de leurs habitats dans un état de conservation favorable au sein de leur aire de répartition naturelle.**

Le tableau 18 (p.204) « Récapitulatif des espèces soumises à la dérogation et des mesures compensatoires proposées » présente une synthèse de toutes ces informations livrées dans le résumé non technique.

2. DEMANDE DE DÉROGATION

2.1. OBJET DE LA DEMANDE DE DÉROGATION

Un total de 40 espèces protégées à enjeu local de conservation très fort à fort a fait l'objet de l'évaluation des impacts (cf. §5). La démarche d'intégration écologique du projet a globalement permis de limiter les impacts résiduels sur ces espèces. La demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'individus d'espèces de flore et de faune protégées, de perturbation et de perte d'habitat concerne finalement **un total de 39 espèces avérées et/ou potentielles dans la zone d'étude**. Elles sont listées ci-après par groupe biologique :

2.1.1. FLORE : 1 ESPÈCE

Une seule espèce protégée est concernée par une destruction d'individus :

- **Liseron rayé** (*Convolvulus lineatus*), espèce avérée, à enjeu local de conservation faible, pour laquelle le projet va entraîner :
 - o La destruction d'environ 300 pieds ;
 - o La destruction de quelques m² d'habitat.

2.1.2. ENTOMOFAUNE : 2 ESPÈCES

Deux espèces protégées sont concernées par une destruction d'individus (effectifs non estimables) et d'habitats dans le cadre des travaux envisagés :

- la **Magicienne dentelée** (*Saga pedo*) espèce avérée à enjeu local de conservation modéré,
- le **Grand Capricorne** (*Cerambyx cerdo*) espèce potentielle à enjeu local de conservation faible.

2.1.3. BATRACHOFAUNE : 3 ESPÈCES

Le projet va engendrer un risque de destruction d'individus en phase terrestre pour 3 espèces d'amphibiens :

- le **Crapaud calamite** (*Epidalea calamita*), espèce à enjeu local de conservation modéré dont un individu a été recensé à environ deux cents mètres au nord-est de la zone d'emprise du projet ;
- la **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*), espèce à enjeu local de conservation faible ;
- la **Grenouille rieuse** (*Pelophylax ridibundus*), espèce à enjeu local de conservation nul (espèce introduite).

2.1.4. HERPÉTOFAUNE : 6 ESPÈCES

Le projet va engendrer un risque de destruction d'individus (tous stades confondus) en gîte ou en transit ainsi qu'une destruction d'habitats favorables (friches, murets) pour 6 espèces :

- le **Lézard ocellé** (*Timon l. lepidus*), espèce avérée à enjeu local de conservation fort ;
- le **Psammodrome d'Edwards** (*Psammodromus edwardsianus*), **Couleuvre à échelons** (*Rhinechis scalaris*), espèces avérées à enjeu local de conservation modéré ;
- le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*), la **Tarente de Maurétanie** (*Tarentola m. mauritanica*), et la **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon m. monspessulanus*), espèces avérées à enjeu local de conservation faible.

2.1.5. AVIFAUNE : 20 ESPÈCES

Le projet va engendrer la destruction d'habitats d'espèces utilisés pour les recherches alimentaires ainsi que pour la nidification de 8 espèces remarquables :

- o **Rollier d'Europe** (*Coracias garrulus*), espèce avérée à enjeu local de conservation fort,
- o **Huppe fasciée** (*Upupa epops*), espèce avérée à enjeu local de conservation modéré,
- o **Petit-duc scops** (*Otus scops*), espèce avérée à enjeu local de conservation modéré,

- **Cedricnème criard** (*Burhinus oedicanus*), espèce avérée à enjeu local de conservation modéré,
- **Milan noir** (*Milvus migrans*), espèce avérée à enjeu local de conservation faible,
- **Cisticole des joncs** (*Cisticola juncidis*), espèce avérée à enjeu local de conservation faible,
- **Bruant proyer** (*Emberiza calandra*), espèce avérée à enjeu local de conservation faible,
- **Alouette lulu** (*Lullula arborea*), espèce avérée à enjeu local de conservation faible,

Signalons également la présence d'un cortège de 12 espèces protégées à enjeu très faible jugées nicheuses dans ou à proximité de la zone d'emprise du projet et pour lesquelles nous ne pouvons garantir l'absence totale de risque de destruction d'individus : Pic vert (*Picus viridis*), Pic épeiche (*Dendrocopos major*) Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Serin cini (*Serinus serinus*), Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*).

2.1.6. MAMMALOFAUNE : 7 ESPÈCES

Le projet va entraîner la **destruction d'individus** potentiellement en gîte dans les 5 arbres concernés par un abattage. Ces espèces arboricoles, qui sont pour la plupart spécialisées dans la chasse en lisières et milieux boisés, subissent également une perte de territoire de chasse au sein de l'emprise étudiée. Les sept espèces concernées sont les suivantes :

- **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*), **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*), **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*), **Pipistrelle pygmée** (*Pipistrellus pygmaeus*), espèces avérées, à enjeu local de conservation modéré ;
- **Murin de Natterer** (*Myotis nattereri*), espèce potentielle, à enjeu local de conservation modéré ;
- **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*), **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*), espèces avérées, à enjeu local de conservation faible.

2.2. LE DEMANDEUR (SOURCE TOTAL SOLAR)

2.2.1. PRÉSENTATION DE TOTAL SOLAR

Le projet est développé par Total Solar, filiale de Total, créée en 2017 afin de différencier la production des panneaux photovoltaïques par Sunpower, autre filiale de Total, du développement des parcs photovoltaïques. Total Solar est dédiée au développement, au financement, à la construction et à l'exploitation-maintenance d'actifs de production d'énergie renouvelable en France et à l'étranger.

Le projet initial a été déposé par la société Sunpower, n°2 mondial du solaire. La société fait partie des leaders mondiaux pour les solutions photovoltaïques à haut rendement pour les particuliers, les entreprises, les pouvoirs publics, les bâtiments commerciaux et les gestionnaires de réseau.

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

2.2.2. LES RÉALISATIONS SOLAIRES AU SOL

Artikel I. Centrale photovoltaïque de Prieska – Sunpower – Afrique du sud

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



Photographie 2-1 : Centrale de Prieska – Afrique du Sud
(Source : Total Solar)

Artikel II. Centrale photovoltaïque Solar Star – USA - Sunpower

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



Photographie 2-2 : Centrale de Sunpower– Californie, USA
(Source : Total Solar)

Total Solar est en cours de développement en France. Le projet Total La Mède (Bouches-du-Rhône) utilisant la technologie Total Solar a été parmi les lauréats de l'AO CR3 pour une puissance installée de 7,5 MWp, il est en cours de finalisation avec une mise en service prévue pour décembre 2017. De même le projet de La Sarra, retenu lors de l'AO CRE3 ZNI, devrait voir son lancement courant 2018.

2.3. PRÉSENTATION DU PROJET (SOURCE TOTAL SOLAR)

2.3.1. LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DU PROJET

Le projet de centrale solaire photovoltaïque se situe dans le département des Bouches-du-Rhône (13), au centre de la commune de Fos-sur-Mer. La localisation géographique est présentée sur la carte en Figure 1.

Le site est localisé à environ :

- 2,5 km au nord-est du centre-ville de Fos-sur-Mer ;
- 8,3 km au sud-ouest du centre-ville d'Istres ;
- dans la partie nord-est de la vaste zone industrielle et portuaire de Fos-sur-Mer.

L'accès au site se fait par la route départementale D568 reliant les communes de Martigues au sud-est et Saint Martin de Crau au nord du site à l'étude. Le site d'implantation potentiel d'une surface d'environ 50 ha est situé dans le Golfe de Fos.

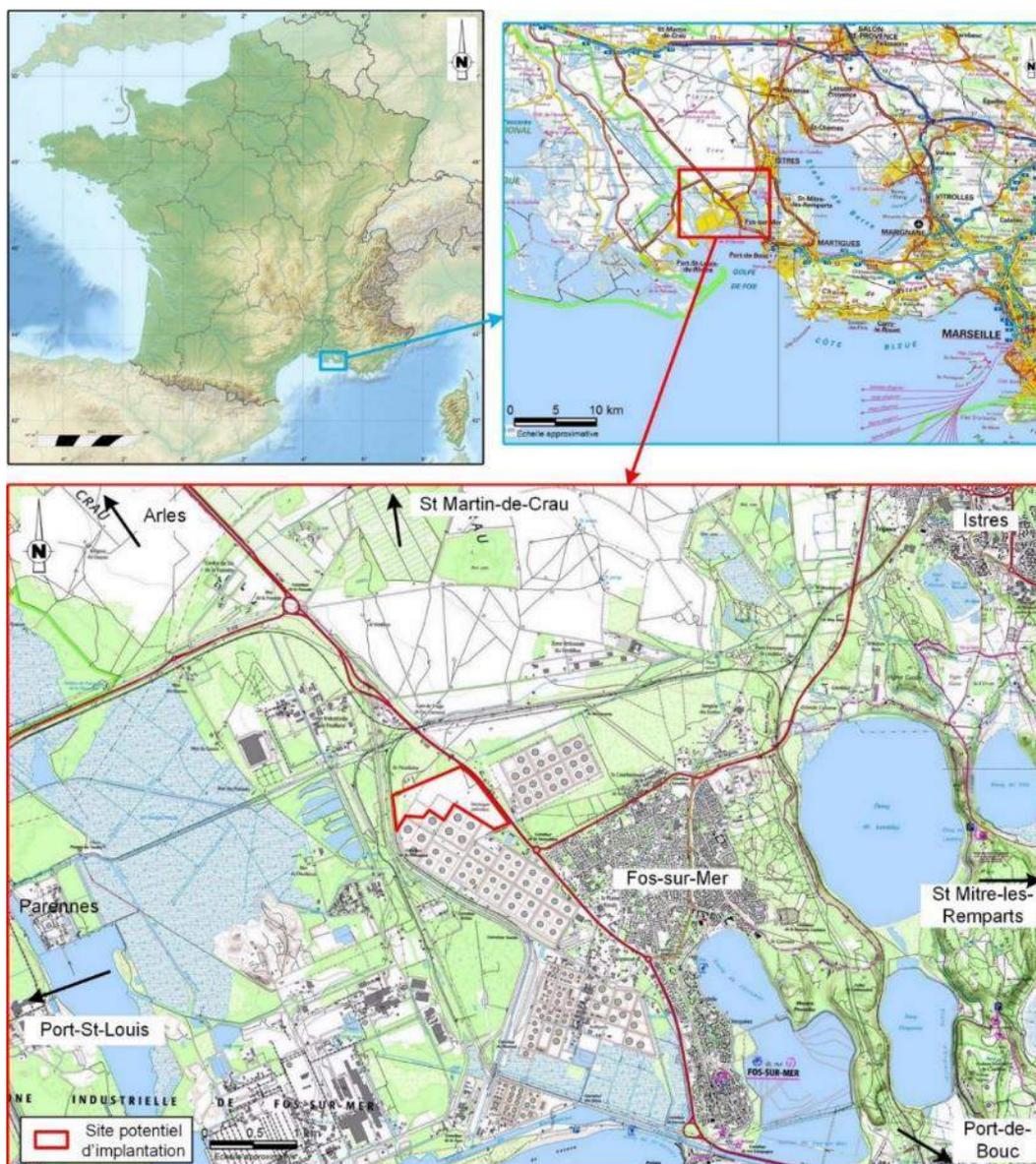


Figure 1 : Localisation du site

(Source : extrait de carte IGN)

2.3.2. HISTORIQUE DU SITE

Le site prévu pour l'implantation du projet est actuellement la propriété de la Société du Pipeline Sud-Européen (SPSE).

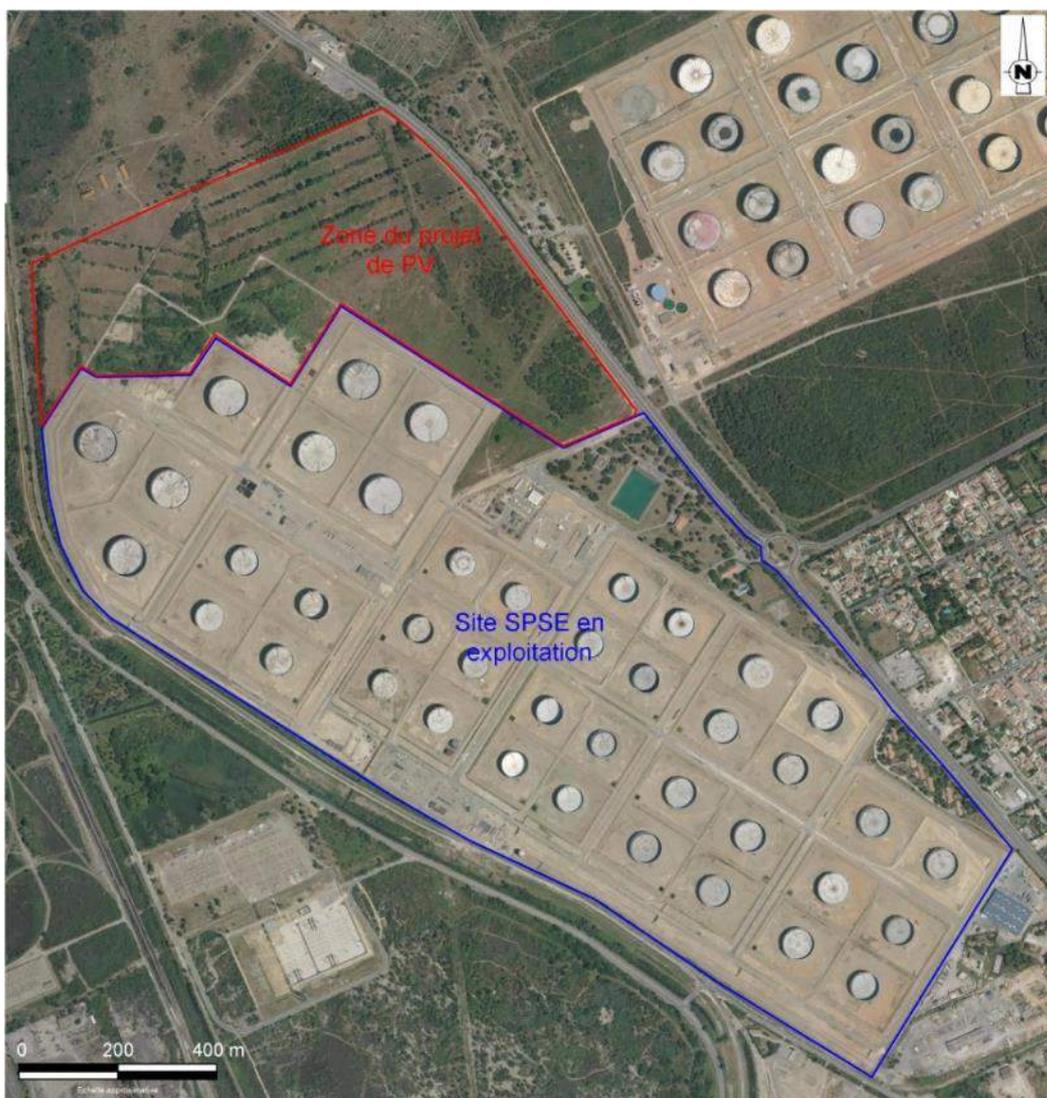
Siège social de SPSE :

7 rue des Frères Morane

75015 PARIS, France

En 1958, seize sociétés pétrolières appartenant à six pays différents ont participé à la création de la Société du Pipeline Sud-Européen permettant la mise en service opérationnelle, en 1962, d'une canalisation de grand diamètre reliant la Méditerranée à la région du Rhin supérieur, doublée puis triplée en 1971-1972. La société a été créée dans le but d'approvisionner en sécurité et dans les meilleures conditions techniques et économiques les raffineries intérieures de l'axe européen Rhône-Rhin supérieur (Fos-Karlsruhe). Sur les 12 raffineries créées de l'origine à 1974, seuls deux sites industriels subsistent actuellement, approvisionnés en pétrole brut. Ils sont localisés à Feyzin, près de Lyon (Total) et Cressier en Suisse, près de Neuchâtel (Varo).

Le terminal maritime de SPSE à Fos-sur-Mer dispose de 40 réservoirs totalisant environ 2,26 millions de m³ destinés au stockage temporaire de naphta, de pétrole brut et de gazole.



Photographie 3 – Vue aérienne récente du site (2014)

(Source : Géoportail)

La zone à l'étude pour le projet de parc photovoltaïque n'a jamais été exploitée. La société SPSE la considère comme une réserve de chasse pour ses employés. Historiquement, le site a été le lieu de cultures et prairies avant l'achat du terrain pour la création de la SPSE.



Photographie-4 – Vue aérienne du site en 1947

(Source : IGN)

2.3.3. GÉNÉRALITÉS SUR L'ÉNERGIE SOLAIRE

❖ Rayonnement solaire, une énergie renouvelable à très long terme

L'énergie solaire a directement pour origine l'activité du soleil. Le soleil émet un rayonnement électromagnétique dans lequel on trouve notamment les rayons gamma, X, la lumière visible, l'infrarouge, les micro-ondes et les ondes radios en fonction de la fréquence d'émission.

Tous ces rayonnements émettent de l'énergie. Sur la surface de la Terre, les types de rayonnements sont diffus, direct ou émis par une surface réfléchissante. L'irradiation solaire est la quantité d'énergie du soleil reçue par une surface donnée, exprimée couramment en kWh/m².

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



« Énergie renouvelable et Énergie propre »

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

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

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

Photovoltaic Solar Electricity Potential in European Countries

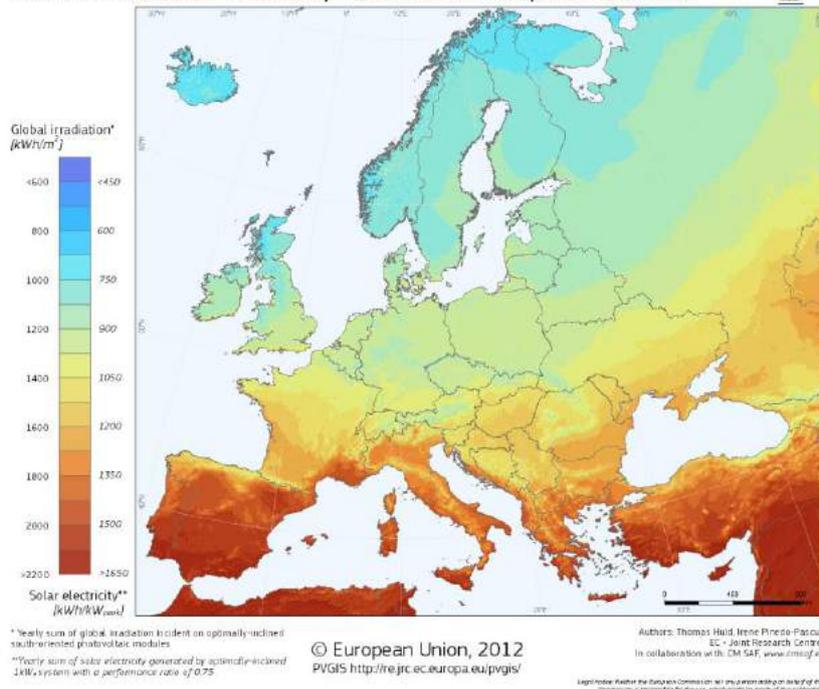


Figure 2 : Irradiation globale annuelle en Europe (condition optimale) de 1996 à 2011
 (Source : PVGIS, 2012)

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

❖ Énergie solaire photovoltaïque

➤ Définition

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

Le mot « photovoltaïque » est la combinaison de deux mots: « photo », mot d'origine grecque qui signifie lumière; et « voltaïque », qui vient de « volt » et représente l'unité utilisée pour mesurer le potentiel électrique. L'effet photovoltaïque est obtenu par la transformation d'ondes lumineuses en courant électrique. Au cœur de ce principe se trouve un matériau semi-conducteur capable de libérer des électrons.

Une cellule photovoltaïque est composée de deux couches de semi-conducteurs, l'une chargée positivement, l'autre négativement. Quand le semi-conducteur reçoit les photons du rayonnement solaire, ceux-ci libèrent une partie des électrons de sa structure : le champ électrique présent entre ses couches positives et négatives capte ces électrons libres, créant ainsi un courant électrique continu.

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

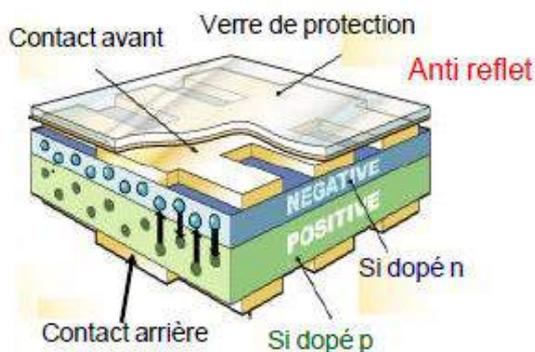


Figure 3 : Cellule photovoltaïque (Si = Silicium)
(Source : EPIA)

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



« Tension électrique »

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

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

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

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

➤ Fonctionnement d'une centrale photovoltaïque au sol

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

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

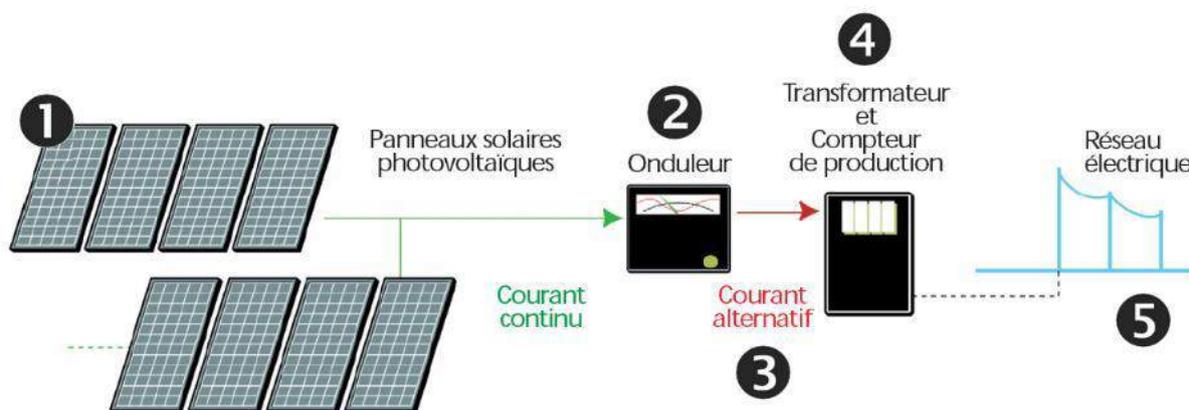


Figure 4 : Schéma de principe d'un parc photovoltaïque

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

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

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

➤ **Les technologies des modules photovoltaïques**

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

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

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

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

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

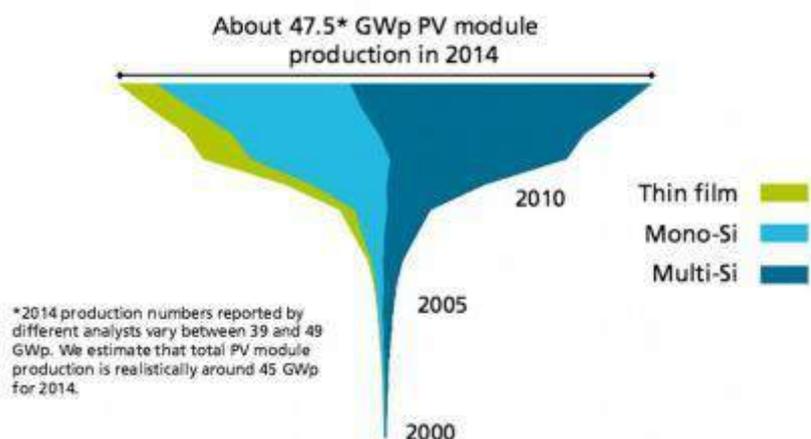


Figure 5 : Production PV 2014 par technologie

(Source : Fraunhofer ISE, Photovoltaics Report, 19 October 2015 / PSE AG)

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

➤ **Les avantages**

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

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

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

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

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

investissements résultant de la crise économique l'explique en grande partie. Depuis 2011, elle a perdu deux tiers de ses emplois. Un objectif de 24 millions d'emplois dans le secteur des énergies renouvelables d'ici à 2030 été défini par l'Irena.

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

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

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

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

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

De plus, Sunpower, porteur initial du projet, filiale de Total et partenaire technique de Total Solar, a développé la technologie Maxeon offrant le plus haut rendement grâce à 3 caractéristiques :

- back-contact (contact arrière) : les connections électriques passent derrière la cellule photovoltaïque, lui permettant ainsi de profiter de la totalité de la lumière du soleil. Le module peut alors produire plus d'énergie pour une même surface ;
- silicium de qualité premium : Sunpower n'utilise que du silicium de la meilleure qualité. De plus, un dopage propre à Sunpower augmente encore le rendement ;
- base en cuivre robuste : sur des cellules photovoltaïques ordinaires, une simple pâte métallique, à l'avant et à l'arrière, assure la transmission de l'électricité produite. Les cellules Maxeon de Sunpower, quant à elles, reposent sur une base en cuivre robuste, dont la résistance et la durabilité assurent le fonctionnement des modules dans toutes les conditions, et les protègent contre tout risque de craquelure ou de corrosion

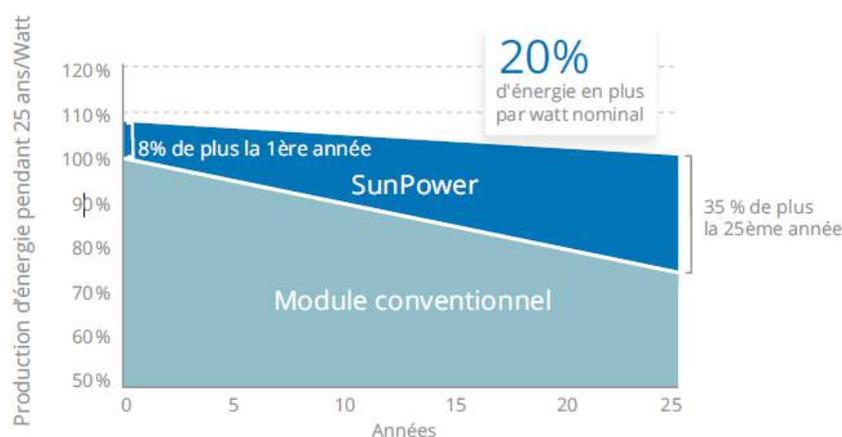


Figure 6 : Garantie de performance de la technologie Total Solar

(Source : Total Solar)



Figure 7 : Comparaison entre les cellules Maxeon et les cellules conventionnelles (droite)

(Source : Total Solar)

➤ Les limites

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

- la puissance de l'énergie solaire photovoltaïque est inconstante, car la production d'énergie a lieu en fonction du rayonnement solaire, et non de la demande ;
- à l'heure actuelle, la filière photovoltaïque reste onéreuse comparée aux autres technologies de production d'énergie électrique. Cependant le coût est en constante diminution (Cf. Figure 8). Fin 2013, le coût était quasiment inférieur à 1 €/W ;
- certains procédés de fabrication peuvent être polluant (CdTe) s'ils ne sont pas bien gérés ;
- dans le cas des parcs photovoltaïque au sol, il peut y avoir concurrence pour l'usage des sols.

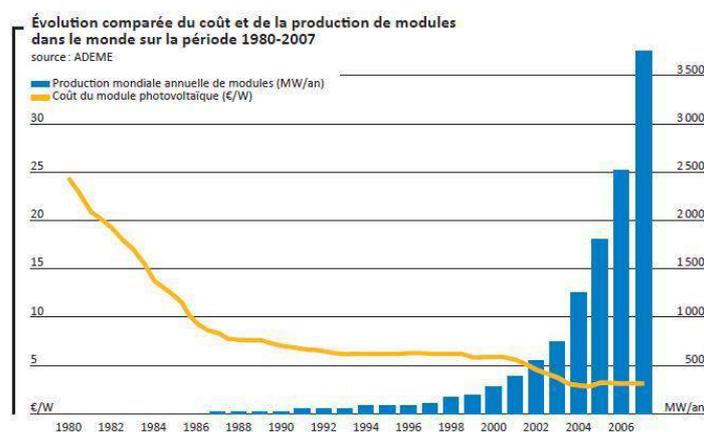


Figure 8 : Évolution du coût et de la production de modules dans le monde

(Source : ADEME)

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

Tableau 1. Émissions de CO₂ selon différentes filières

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

(Source : Étude ACV – DRD, 2010)

➤ **Ressources naturelles utilisées**

La construction de parc photovoltaïque entrainera une utilisation des ressources naturelles. Ces utilisations sont présentées dans le tableaux ci-après.

Tableau 2. Utilisations des ressources naturelles par le projet de parc photovoltaïque

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

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

2.3.4. SITUATION ACTUELLE

❖ Situation européenne

Les chiffres de décembre 2015 (source : Euroserv'ER) font état de **6 064 MWc supplémentaires installés en 2016 en Europe, portant le total au niveau de l'Union Européenne à près de 100,9 GWc.**

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

- réduction des émissions de gaz à effets de serre,
- protection de l'environnement,
- contribution au développement durable,

- amélioration de la sécurité de l'approvisionnement énergétique.

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

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

Tableau 3. Puissance photovoltaïque connectée et cumulée en union européenne en 2015 et 2016 (estimation) en MWc

(Source : EurObserv'ER avril 2017)

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

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

❖ Situation en France

Au 31 mars 2017, le MEEM évaluait la puissance du parc photovoltaïque français raccordé au réseau à **7 220 MWc**.

La production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque s'élève à 1,4 TWh au premier trimestre 2017, en hausse de 12 % sur un an. Elle couvre 1 % de la consommation électrique française (données SOeS, mai 2017).

Au cours du premier trimestre, 78 MW ont été raccordés au réseau, contre 183 MW sur la même période en 2016. Pour autant, la puissance des projets en file d'attente dont la convention de raccordement a été signée, augmente fortement au cours du premier trimestre 2017 (+ 53 %) pour atteindre 944 MW.

Au niveau national, la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte fixe les objectifs de la transition énergétique.

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

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

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

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

Évolution du parc solaire photovoltaïque
Puissance en MW



Figure 9 : Evolution du parc solaire photovoltaïque en France en MWc
(Source : SOeS, 1^{er} trim. 2017)

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

La production photovoltaïque en France est assurée majoritairement par 2 régions : Nouvelle Aquitaine (1 753 MWc) et Occitanie (1 495 MWc). La région Provence-Alpes-Côte d'Azur se classe à la 3ème position avec une production au 31 mars 2017 de 951 MWc.

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

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

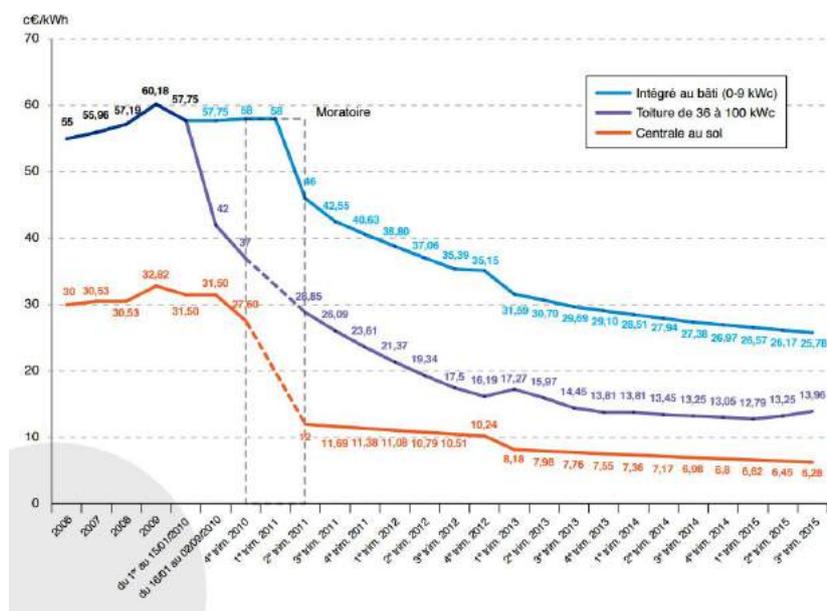


Figure 10 : Évolution des tarifs d’achat de l’électricité photovoltaïque
 (Source : Observ’ER - www.energies-renouvelables.org)

La figure suivante illustre les effets de la mise en place de ce système. Les puissances raccordées ont été en diminution de 2011 à 2013. Le marché semble stabilisé depuis début 2014.

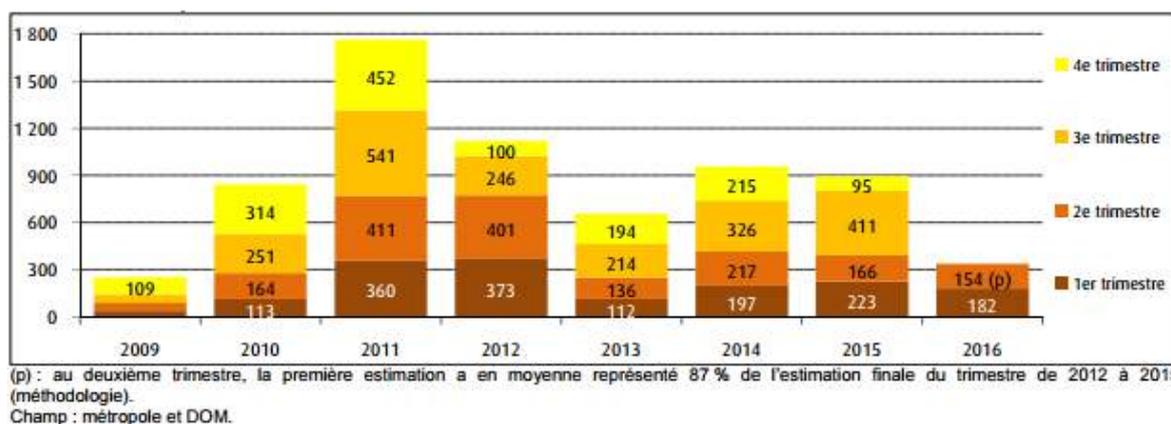


Figure 11 : Evolution des puissances raccordées par trimestre
 (Source : Observ’ER 2016, d’après SOEs d’après Enedis, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD)

❖ **Situation en Provence-Alpes-Côte d’Azur**

A la fin du premier trimestre 2017, le nombre d’installation photovoltaïque en Provence-Alpes-Côte-d’Azur s’élève à 34 118, représentant une puissance de 951 MWc dont 6 MWc raccordé depuis le début de l’année 2017 soit une évolution de plus de 1 % par rapport au 31 décembre 2016. Pour le département des Bouches-du-Rhône, le nombre d’installations s’élève à 11 652 (majoritairement des petites structures (≤ 3 kW) telles que des habitations de particulier) pour une puissance électrique de 261 MWc fournie à plus de 90% par des installations ≥ 3 kW.

2.3.5. PRÉSENTATION DÉTAILLÉE DU PROJET

❖ **Les modules ou panneaux photovoltaïques**

Le projet de Fos-sur-Mer comporte 883 trackers OASIS, eux même constitués de 90 panneaux photovoltaïques.

Le projet prévoit l’implantation de 79 470 panneaux de puissance unitaire de 435 W sur une surface totale de 49 ha. La puissance projetée de l’installation sera de 34,57 MWc.

Les modules prévus pour le projet utilisent la technologie des Trackers afin de suivre par rotation la courbe du soleil et de permettre une production annuelle supérieure de 25% à celles de panneaux d'inclinaison fixe.

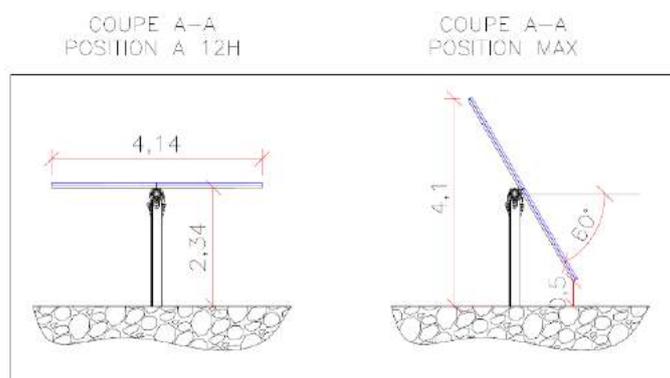


Figure 12 : Coupes des panneaux photovoltaïques
(Source : Total Solar)

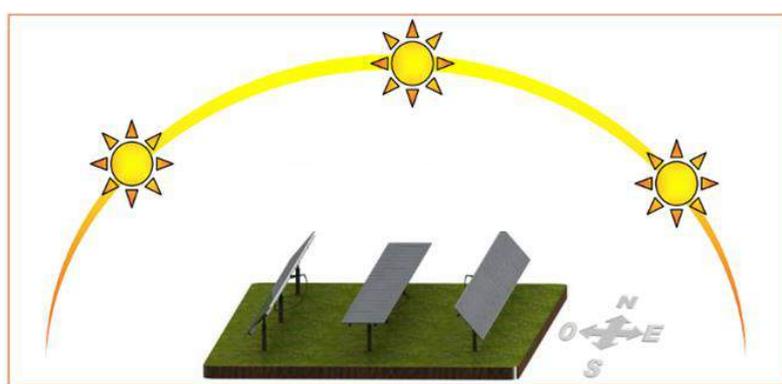


Figure 13 : Principe du suivi du soleil (tracking)
(Source : Total Solar)

Afin de pallier au risque de bris de glace lors d'un incident sur les sites industriels proches, les panneaux seront conçus de verre « trempé » renforcé dont la tenue est de 90N/mm². Leur tenue est supérieure à un verre standard type fenêtre.

Le module dispose d'une haute tenue à la contrainte mécanique, à savoir 2 400 Pa en face arrière.

❖ Les structures

La hauteur des structures est de 2,34 m.

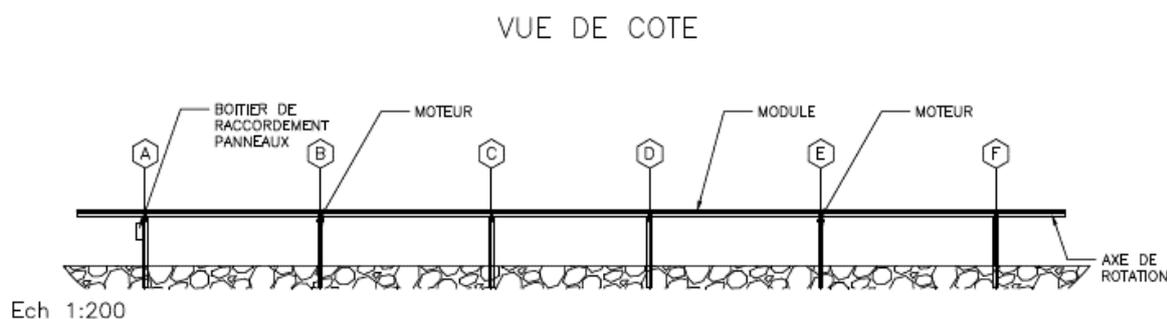


Figure 14 : Vue de côté des rangées de panneaux photovoltaïques
(Source : Total Solar)

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



Photographie 2-5 : Mise en place des panneaux photovoltaïques

(Source : Total Solar)



Figure 15 : Ligne de structure des panneaux

(Source : Total Solar)

❖ Les locaux de conversion d'énergie et le poste de livraison

Des locaux de conversion d'énergie accueillent les onduleurs, les transformateurs et les organes de protections électriques dédiés (paratonnerres, ...). Il s'agit de convertisseurs DC/AC qui produisent un courant alternatif à partir du continu. Ils couvrent une superficie de 14,7 m² sur une hauteur de 2,96 m. Ces locaux de conversion, au nombre de 13, seront intégrés dans des modules métalliques de forme parallélépipédique. Ils sont tous reliés au poste de livraison.



Photographie 16 : Exemple de plateforme onduleur

(Source : Total Solar)

Le poste électrique de livraison constitue le point de jonction entre la centrale et le réseau de distribution. Ce local contient notamment les disjoncteurs nécessaires à la sécurité de la centrale. Pour le bon fonctionnement du site, deux postes électriques seront implantés. Ils seront réalisés en béton avec une couleur d'enduit beige. Avec leur habillage, ils représentent chacun une surface au sol de 24,3 m² sur une hauteur de 2,80 m.



Photographie 16 : Exemple d'un poste de livraison –
(Source : Total Solar)

❖ **Station météorologique et bâtiments de maintenance**

Un système de sécurité couplé avec des centrales météorologiques permettra de mettre automatiquement les rangées photovoltaïques en position horizontale lors de grands vents. Elles seront composées de tubes d'acier galvanisé.

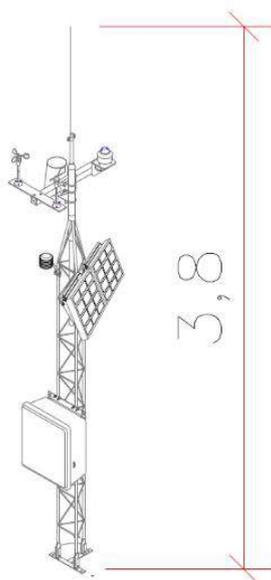


Figure 16 : Structure de la station météo
(Source : Total Solar)

Total Solar prévoit la construction de deux bâtiments de maintenance et d'exploitation d'une surface de 18 m² chacun pour une hauteur de 2,5 m pour chaque bâtiment. Il sera de type « préfabriqué » et de couleur blanche.

❖ Puissance électrique installée et production escomptée

La centrale photovoltaïque de Fos-sur-Mer aura une puissance totale installée de 36,13 MWc. Les principales caractéristiques de la centrale sont reprises dans le tableau ci-après :

Tableau 4. Principales caractéristiques techniques de la centrale

Type de centrale	Centrale photovoltaïque au sol – Suiveur solaire à un axe horizontal
Technologie utilisée	Silicium monocristallin (cellule photovoltaïque Maxeon de Total Solar)
Puissance crête installée	435 Wc
Puissance électrique totale nominale	34,57 MWc
Puissance électrique totale connectée	28,45 MVA
Type de centrale	Centrale photovoltaïque au sol – Suiveur solaire à un axe horizontal
Technologie utilisée	Silicium monocristallin (cellule photovoltaïque Maxeon de Sunpower)
Emprise du projet	45,7 ha (cloturé)
Equipements connexes	13 locaux onduleurs, 2 postes de livraison, 2 stations météorologiques et 2 locaux de maintenance et d'exploitation. Création de pistes de 5 m de large
Global Horizontal Insolation (GHI)	1593 kWh/m ² /jour

❖ Travaux de démolition

Actuellement deux anciennes bâtisses en ruines sont présentes sur le site (bordures nord et angle nord-ouest, limites de propriété). Leur localisation en bordures des futurs panneaux pourra impliquer une partie de leur démolition. Leur structure se compose de pierres qui seront démantelées.

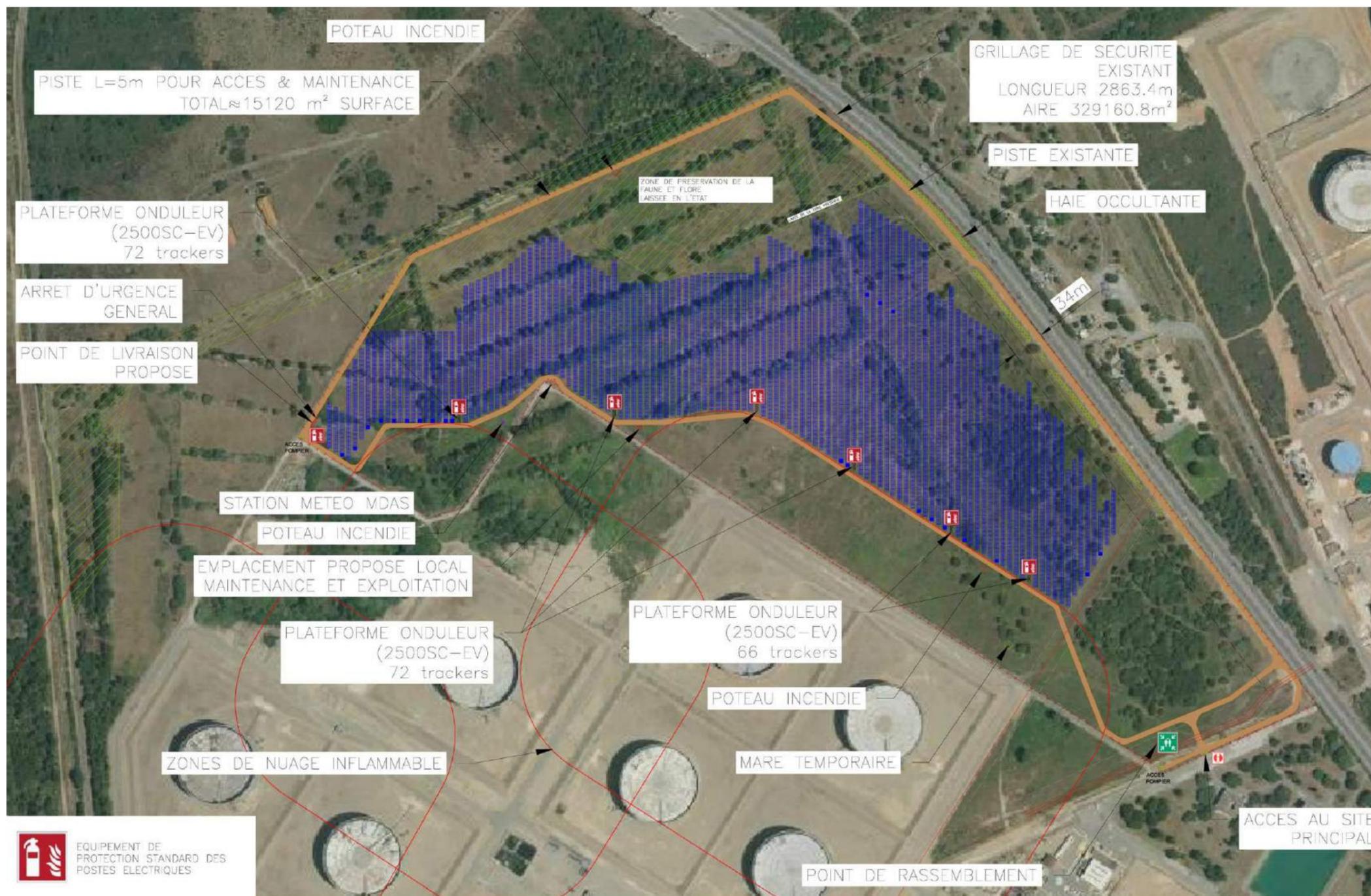
❖ Schéma d'implantation

Le parc sera constitué de 79 470 panneaux. Les structures seront orientées selon un axe nord-sud et disposeront d'une technologie trackers permettant aux panneaux de suivre la courbure du soleil à + ou – 60°, permettant ainsi un rendement supérieur de 25% aux panneaux conventionnels.

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

La **clôture grillagée** de 2 mètres de hauteur actuellement en place sera conservée et remise en état afin de ceinturer le parc photovoltaïque et de répondre aux consignes de sécurité.

Les plans des deux projets déposés par Total Solar sont présentés sur les figures suivantes. Ces plans intègrent déjà les mesures de réduction et d'évitement présentées dans la partie 7.



EQUIPEMENT DE PROTECTION STANDARD DES POSTES ELECTRIQUES

0m 50m 100m 200m

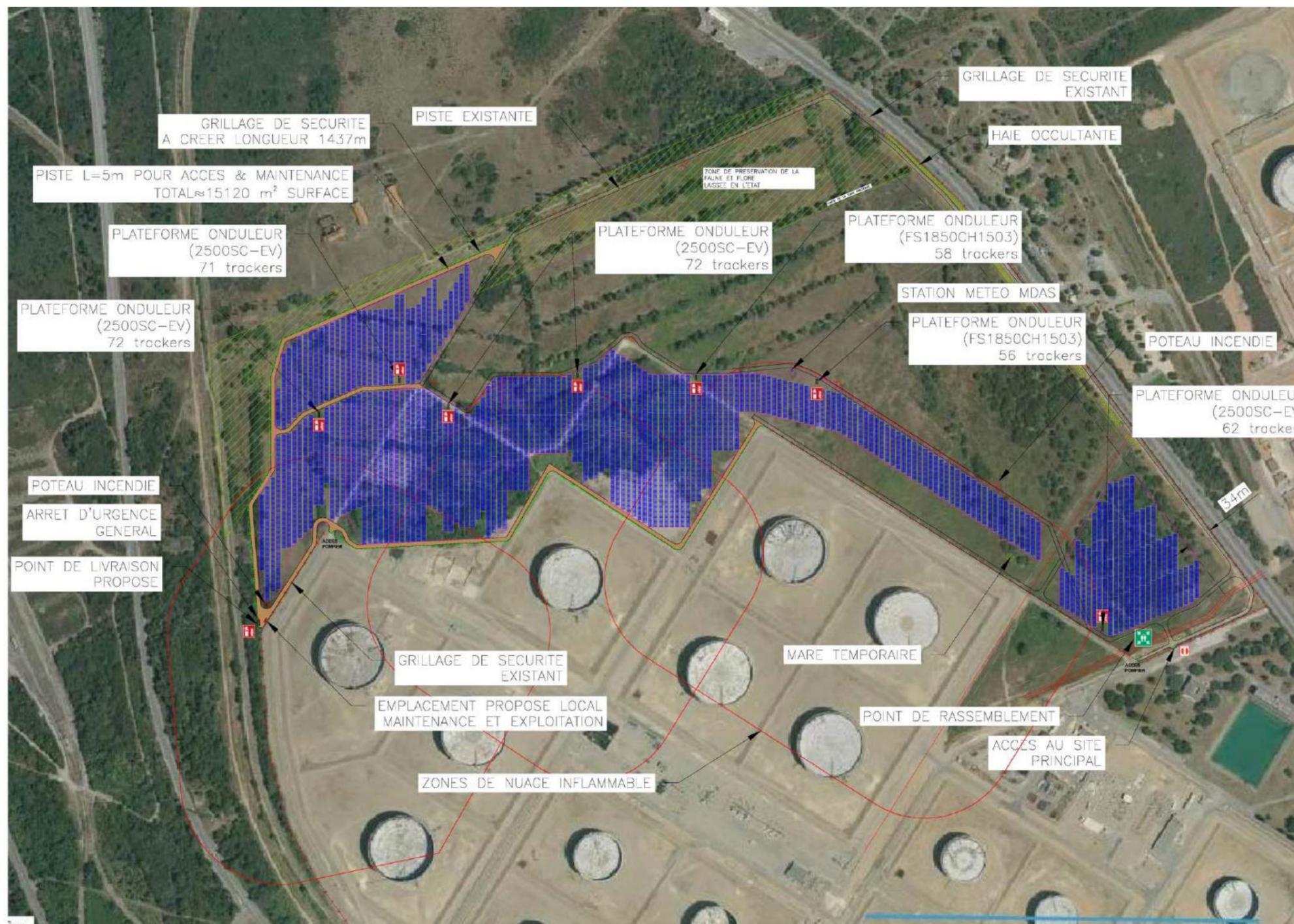
1 PLAN DU SITE
ECHELLE: 1:4000

SPECIFICATIONS DE LA CENTRALE:
1644.3 kWc ≈ 13.5 MVA
37800 MODULES HAUT REND. (435W) 1.5kV

NBRE DE PIEUX : 3780

NOTE: LE SCHEMA PROPOSE EST

Figure 17 : Plan du projet de parc photovoltaïque de Fos-sur-Mer – Phase 1
(Source : Total Solar)



1 PLAN DU SITE
Echelle: 1:5000

Note:
No. of 4 tracker rows : XX
No. of 3 tracker rows : XX

Figure 18 : Plan du projet de parc photovoltaïque de Fos-sur-Mer
(Source : Total Solar)

❖ Construction et exploitation du site

La construction du parc photovoltaïque sera réalisée en deux temps étant donné le dépôt de deux permis distincts pour le projet :

- un permis pour environ 32,7 ha de terrain, objet d'une première version de l'étude d'impact et d'un permis modificatif ;
- un permis pour environ 15 ha supplémentaires après révision du projet.

❖ Méthode de construction et d'installation des équipements

➤ Préparation de chantier

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

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

➤ Sécurité

Les matériaux et composants sont livrés sur site au fur et à mesure des besoins, ce qui permet de minimiser les risques liés au stockage (notamment le vol). Une superficie d'environ 5 000 m² sera dédiée à la base vie et au stockage. Le chantier sera gardienné 24h/24 (notamment pour éviter le vol de panneaux solaires tant que la centrale n'est pas sécurisée).

➤ Fondations des structures

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



Réalisation de fondations béton superficielles pour ancrage des structures

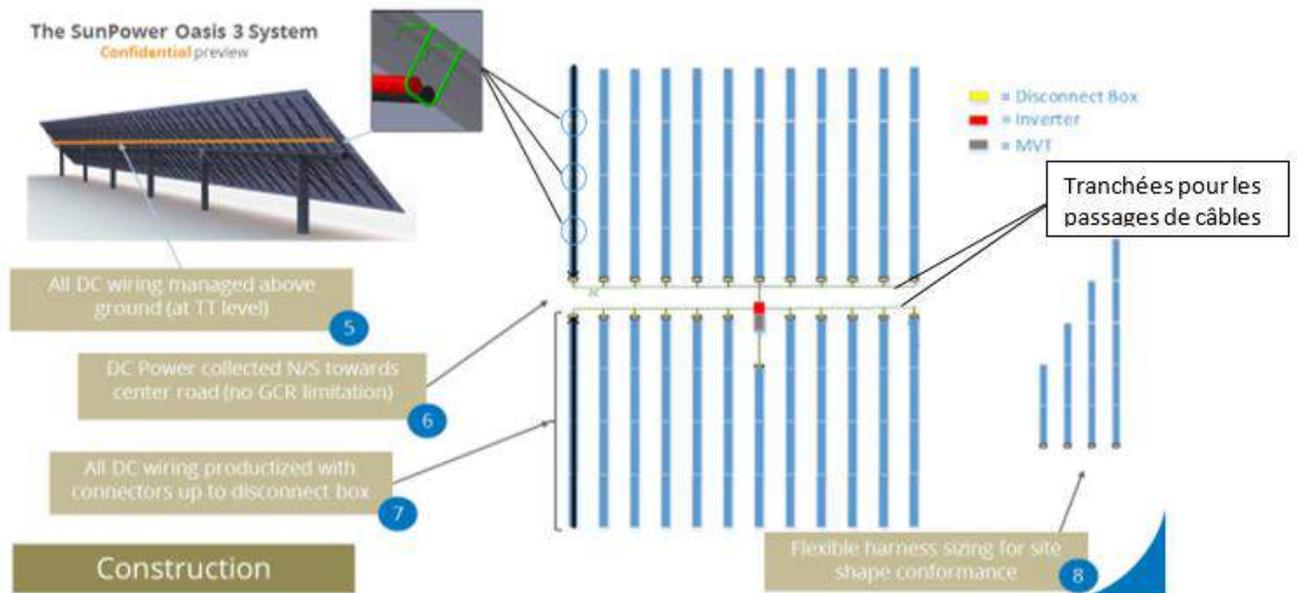
(Source : Total Solar)



Mise en place de pieux battus au sol pour ancrage des structures

(Source : Total Solar)

Des tranchées enterrées seront réalisées dans le but de permettre le raccordement des structures vers les locaux de conversion d'énergie contenant les onduleurs et les transformateurs, puis des locaux de conversion vers le poste de livraison. Le câblage sera aérien entre les trackers.



Principe de passage des câbles entre les trackers

(Source : Total Solar)



Câbles enterrés, fin de série des trackers

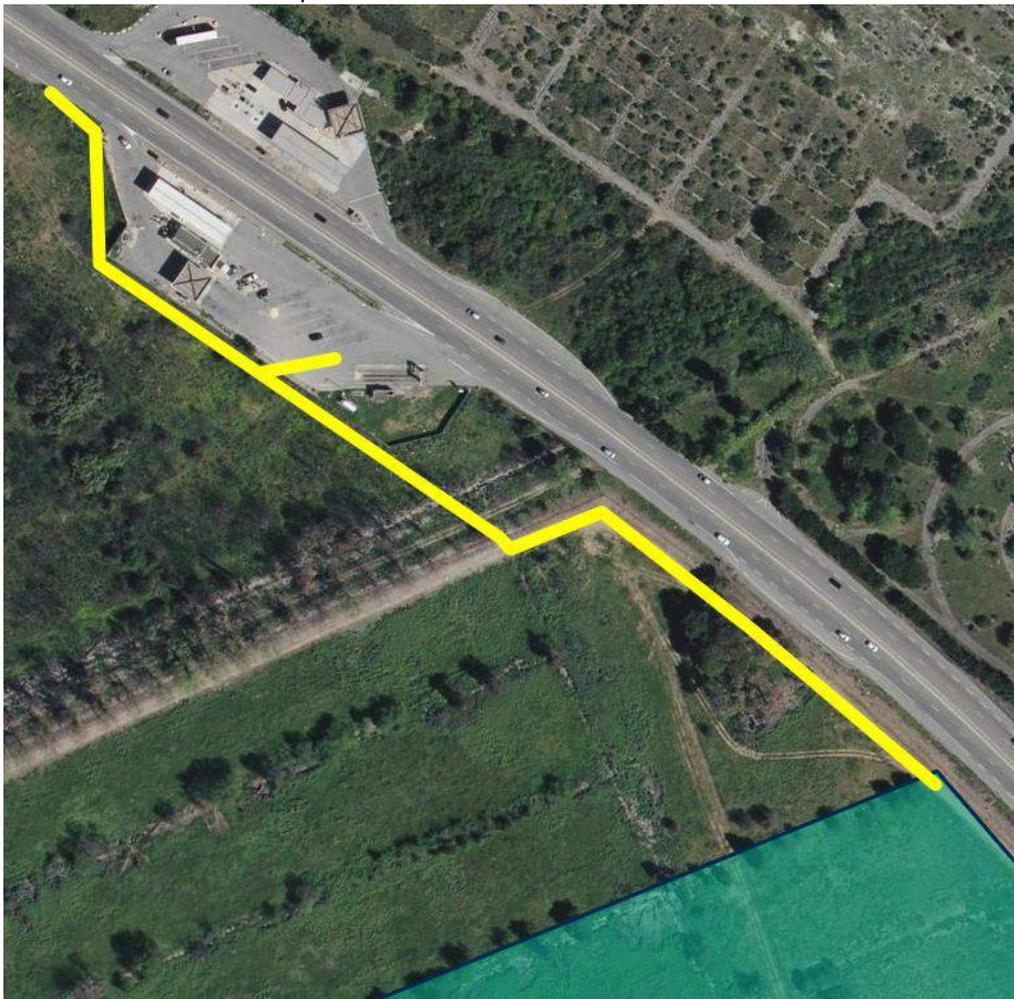
(Source : Total Solar)

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

➤ **Accès chantier**

A l'heure actuelle, deux scénarios d'accès sont à l'étude :

- Scénario 1 : création d'un accès par la station-service Total



Scénario d'un accès par la station service TOTAL

(Source : Total Solar)

Scénario 2 : passage par le dépôt SPSE



Scénario d'un accès sud par le dépôt SPSE

(Source : Total Solar)

➤ **Raccordement au réseau**

Le raccordement au réseau électrique devrait être réalisé sur une distance de 1,3 km en direction du poste source de Feuilleane géré par ENEDIS, localisé au sud du site. La ligne passera sous la voie ferrée dès la sortie du parc photovoltaïque pour rejoindre des lignes déjà présentes.

Le tracé longera la voie ferrée puis traversera la route départementale RP544 avant de venir longer une voie communale reliant le poste source de la Feuilleane. **Ce tracé est localisé en dehors de tout zonage naturel.**

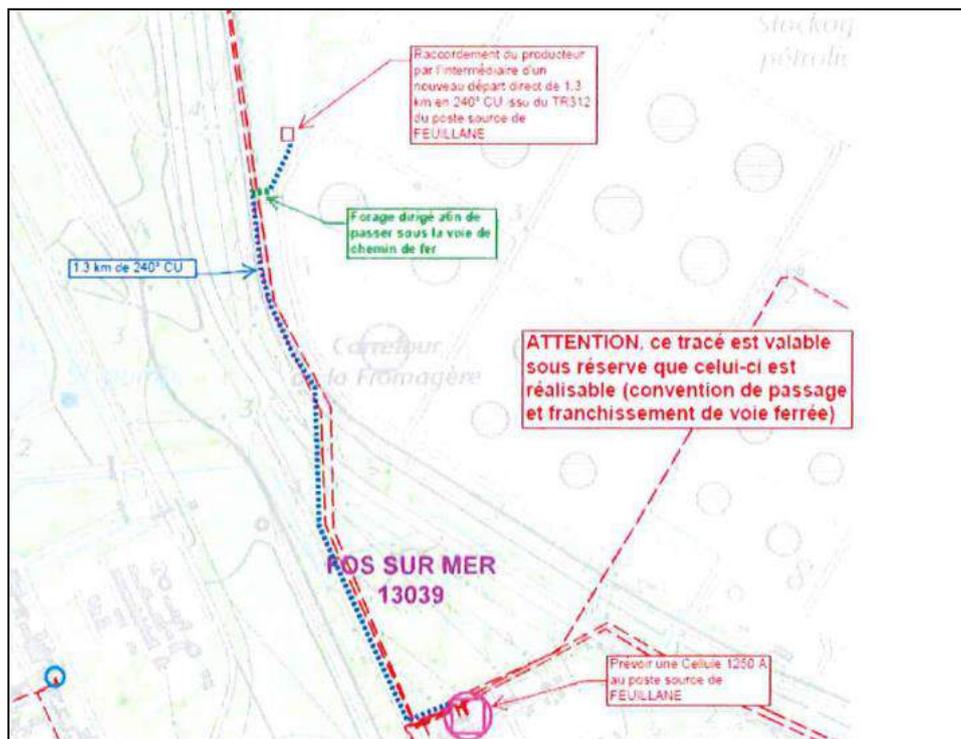


Figure 19 : Tracé prévisionnel de la solution de raccordement proposé par ENEDIS

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine. L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500m.

La pré-étude réalisée par ENEDIS a démontré la faisabilité technique du raccordement sur la base des seuls critères d'étude des contraintes de tension et d'intensité.

La procédure en vigueur prévoit la réalisation d'une étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution (ENEDIS) une fois le permis de construire obtenu. Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire.

➤ **Planning prévisionnel**

La durée du chantier est actuellement difficilement estimable étant donné le phasage du projet. Pour chaque phase (qui seront potentiellement simultanée), elle est évaluée à 10 mois avec des durées pour les principales phases de construction estimées à :

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

La date prévisionnelle de début de travaux est annoncée pour septembre/octobre 2019.

❖ **Exploitation du site**

➤ **Accès et surveillance**

L'accès principal au parc se fera par un portail situé à l'est du site, déjà existant ou bien par un accès aménagé depuis la station service. Un accès secondaire sera mis en place à l'ouest du projet. Cet accès étant à l'intérieur de l'emprise SEVESO du site SPSE (sous surveillance et règlementé), il ne servira qu'en cas d'interventions en urgence.

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

L'activité de la centrale engendrera la création d'un emploi de personnel spécialisé et qualifié pour son exploitation (visite régulière au cours de l'année, exploitation des données de production, entretien des installations). Les tâches concernées correspondront notamment au contrôle du bon fonctionnement des installations. Une télésurveillance à distance 24h/24h sera également mise en place.

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

➤ **Exploitation, entretien du site, maintenance et supervision**

Afin d'éviter la propagation du feu, éviter les ombrages en bas des structures et conserver les espaces herbacés, le terrain fera l'objet d'un **débroussaillage raisonné (1 fois par an en dehors des périodes de reproduction)**. Cet entretien sera effectué grâce à un fauchage manuel afin de préserver les espèces naturelles.

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

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

❖ **Résidus et émissions attendus du projet**

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

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

Tableau 5. Résidus et émissions attendus en phase travaux et phase de fonctionnement du projet

Résidus / Emissions attendus	Phase de travaux	Phase de fonctionnement
Eau	Pas d'émission d'eau potable. Emission d'eau usée limitée et négligeable (toilette de chantier).	Pas d'émission d'eau potable. Emission d'eaux usées limitée (sanitaires)

Résidus / Emissions attendus	Phase de travaux	Phase de fonctionnement
Air	<p>Pollution ponctuelle causée par la poussière engendrée lors des travaux.</p> <p>Pollution ponctuelle causée par l'augmentation des véhicules de chantier : gaz d'échappement (NO_x, SO₂, CO, COV, poussières).</p> <p>Emission de CO₂ lors de la fabrication des modules – 314,59 kg eq CO₂/kWc)</p>	-
Sol / Sous-sol	Déplacement de terre, conservation des déblais sur site.	Aucune utilisation du sol ou du sous-sol.
Bruit	Bruit temporaire et limité lié au trafic des véhicules de chantier et à l'utilisation de machine en période diurne.	Aucune émission de bruit notable.
Vibration	Temporaire pendant la phase de travaux, avec l'utilisation des engins de chantiers	Le projet ne sera pas une source de vibration
Lumière	L'utilisation de lumières se fera pendant la période hivernale pour assurer la construction du projet en toute sécurité	Seul le local de maintenance sera source de lumière très ponctuelle.
Chaleur	La phase travaux en elle-même ne sera pas émettrice d'une source de chaleur	Le projet en lui-même ne sera pas émetteur d'une source de chaleur
Radiation	La phase travaux en elle-même ne sera pas émettrice de radiation	Le projet en lui-même ne sera pas émetteur de radiations
Déchets	<p>Les déchets produits au cours de la phase chantier seront évacués vers des filières adaptées</p> <p>La partie 0 traite les déchets de manière plus détaillée</p>	Très peu de déchets seront produits lors du fonctionnement. Les déchets de type ménagers et les composants défectueux de la centrale seront évacués en filières spécialisées.

❖ Démantèlement et remise en état du site

➤ Une démarche et des engagements

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

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

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

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

Tableau 6. Description du démantèlement d'une centrale photovoltaïque

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

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

➤ Recyclage et valorisation des éléments

Recyclage et valorisation des modules :

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

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

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

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

Recyclage et valorisation des autres matériaux :

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

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

➤ Remise en état des terrains

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

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

2.4. JUSTIFICATION DE L'INTÉRÊT PUBLIC MAJEUR DU PROJET AU REGARD DES DISPOSITIONS DE L'ARTICLE L. 411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'objectif de cette partie consiste à montrer que les travaux relatifs au présent projet présentent, en application de l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement, **un intérêt public majeur**, condition nécessaire à l'obtention éventuelle d'une dérogation dans le cadre de la réglementation concernant les espèces protégées.

2.4.1. PARTICIPATION À LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE

Le projet de centrale photovoltaïque au sol dit « La Feuillane », s'inscrit dans la volonté internationale de limiter le réchauffement climatique.

2.4.2. DU GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT À LA PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DE L'ÉNERGIE

Les engagements pris dans le cadre du « Paquet Energie Climat »¹, au niveau européen, et du Grenelle de l'environnement, au niveau national, placent la lutte contre le changement climatique et le développement des énergies renouvelables au premier rang des priorités. La politique énergétique nationale, définie par la Loi de la Transition Énergétique pour la Croissance Verte² (LTECV) et les plans d'action qui l'accompagnent, a pour objectif de porter la part des énergies renouvelables en France à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et, à 32 % de cette consommation en 2030.

Parmi les filières renouvelables, l'énergie solaire photovoltaïque s'est vu attribuer des objectifs ambitieux. Le plan de développement des énergies renouvelables issu du Grenelle de l'environnement vise, en effet, un changement d'échelle majeur dans le photovoltaïque.

Ainsi, la Programmation Pluriannuelle des Investissements de production électrique (PPI) prévoit, pour l'horizon 2020, une puissance installée atteignant 5 400 MW de solaire. La LTECV remplace la PPI par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE). Dans ce cadre, l'arrêté du 24 avril 2016³ relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables fixe les objectifs suivants : une puissance installée de 10 200 MW au 31 décembre 2018 et une puissance installée de 21 800 MW (option basse) / 26 000 MW (option haute) au 31 décembre 2023.

2.4.3. A L'ÉCHELLE DU SRCAE DE LA RÉGION PACA

Le Schéma Régional Climat Air Énergie de Provence-Alpes-Côte d'Azur, a été approuvé par l'assemblée régionale le 28 juin 2013 et arrêté par le préfet de région le 17 juillet 2013.

Les objectifs stratégiques du SRCAE traduisent la volonté de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur de contribuer pleinement à l'atteinte des objectifs nationaux du « 3 x 20 »⁴ à l'horizon 2020, et de poursuivre cet effort à l'horizon 2030 et au-delà, dans la perspective du facteur 4 en 2050.

Le SRCAE a défini les objectifs suivants :

- Réduction de la consommation finale d'énergie ;
- Réduction de la consommation d'énergie par habitant ;
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre ;

¹ Plan d'action présenté par la Commission européenne le 23 janvier et officiellement adopté en avril 2009. Il vise à aider l'Union européenne à réduire ses émissions de gaz à effet de serre et à renforcer sa sécurité énergétique en diminuant sa dépendance à l'égard du pétrole et du gaz.

² Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, JORF du 18 août 2015, page 14263, texte 1.

³ Arrêté du 24 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables, JORF n°0098 du 26 avril 2016, texte n°23.

⁴ En mars 2007, la Commission Européenne a adopté une stratégie pour une énergie sûre, compétitive et durable dite « feuille de route des 3x20 ». Elle vise trois objectifs majeurs pour l'Europe d'ici 2020 :

- Porter à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique globale ;
- Diminuer d'au moins 20% ses émissions de GES par rapport à 1990 ;
- Améliorer de 20% son efficacité énergétique, c'est-à-dire diminuer de 20% notre consommation d'énergie.

- Augmentation de la part des renouvelables dans la consommation finale d'énergie ;
- Réduction des émissions d'oxydes d'azote ;
- Réduction des émissions de particules fines.

D'après le SRCAE de Provence-Alpes-Côte d'Azur, aux actions de maîtrise de la demande en énergie s'ajoute un objectif ambitieux de substitution par des énergies renouvelables des consommations d'énergie conventionnelles.

Le taux de couverture des énergies renouvelables, qui est aujourd'hui de 9 % de la consommation énergétique régionale, est porté à 20 % en 2020 et 30 % en 2030.

Pour atteindre cet objectif, aucune filière ne doit être négligée. Les objectifs de développement des filières en puissance sont présentés ci-dessous, et mobilisent l'ensemble des filières renouvelables sur lesquelles un potentiel a été identifié et évalué, et en tenant compte des forts enjeux environnementaux et paysagers et des contraintes techniques nombreuses.

Tableau 1 : Objectifs de développement des énergies renouvelables en puissance installée (source : Schéma Régional Climat Air Energie de Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Puissance installée	[MW]	2020	2030
Production de chaleur	Bois-énergie	2 600	2 800
	Biomasse agricole	110	330
	Chaleur sur réseaux d'assainissement	110	270
	Thalassothermie	17	115
	Aérothermie	1 400	2 200
	Solaire thermique	1 200	2 800
	Géothermie	200	400
Chaleur et électricité	Biogaz produit par méthanisation des déchets	275	550
Production électrique	Photovoltaïque sur bâtiment	1 150	2 250
	Photovoltaïque au sol	1 150	2 200
	Grande hydraulique	3 000	3 100
	Petite hydraulique	250	270
	Eolien terrestre	545	1 245
	Eolien offshore flottant	100	600

Le développement de la production d'énergie issue de sources renouvelables est donc l'un des objectifs majeurs du SRCAE de Provence-Alpes-Côte d'Azur.

La production d'énergie du projet de La Feuillane dans sa globalité est estimée à 60 GWh/an soit près de 4,5% des objectifs annoncés au SRCAE à l'horizon 2020.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Fos-sur-Mer s'inscrit dans une dynamique globale actuelle en permettant le développement des énergies renouvelables, dans l'optique de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

2.4.4. PARTICIPATION À L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE VIE DE LA COMMUNE

La zone du pourtour de l'Étang de Berre et du golfe de Fos-sur-Mer est une zone industrielle majeure où sont émises des pollutions industrielles (pétrochimie, métallurgie, cimenterie, etc.) et des pollutions liées aux transports (aéroport, réseau routier et autoroutier, transport maritime).

L'analyse des données de santé issues de l'Observatoire Régional de Santé (ORS) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur indique que l'état de santé des habitants de la zone de Fos-Berre est globalement moins bon comparé à celui

de la population de la région. En effet, on observe notamment une surmortalité de 14 % (toutes causes confondues) et une surmortalité par cancer de 18 %.

L'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Fos-sur-Mer est donc avant tout la concrétisation d'un engagement vers un développement durable. Cette unité de production d'énergie verte contribue à la lutte contre le changement climatique et ne génère pas de gaz à effet de serre durant son fonctionnement.

Les appels d'offres émis par la Commission de Régulation de l'Energie mettent en avant dans leur notation le bilan carbone des modules photovoltaïques utilisés, incitant ainsi les porteurs de projets à orienter le choix de leurs fournisseurs vers les cycles de vie produits les plus vertueux au niveau environnemental, diminuant ainsi l'énergie grise de l'installation.

Afin d'avoir l'impact minimum sur toute la vie du projet, Total Solar s'attachera à privilégier le choix de panneaux photovoltaïques disposant du label « Cradle to cradle » qui certifie :

- Le faible niveau de toxicité des matériaux ;
- Le recyclage des matériaux ;
- L'utilisation d'énergies renouvelables pour la manufacture des modules ;
- Une gestion raisonnée de l'eau ;
- Une responsabilité sociétale de l'entreprise.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Fos-sur-Mer concrétise un engagement vers un développement durable et permet l'amélioration de la qualité de vie de la commune.

2.4.5. VALORISATION D'UN SITE À FAIBLE VALEUR D'USAGE

Le cahier des charges de l'appel d'offres de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire, précise les conditions d'implantation d'un projet d'installation photovoltaïque au sol. Afin de préserver les espaces boisés et agricoles et de minimiser l'impact environnemental des projets, seules peuvent concourir les installations dont l'implantation remplit certaines conditions. Ces conditions d'implantation rejoignent ainsi l'appréciation très stricte de la doctrine administrative concernant les projets de centrale photovoltaïque au sol en zone agricole ou naturelle.

Par un système de notation, la CRE encourage fortement le maître d'ouvrage à implanter son projet sur un site dégradé difficilement équipable pour d'autres projets (anciens sites industriels, anciennes carrières, ICPE, etc.), permettant ainsi de valoriser un terrain à faible valeur d'usage.

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

Total Solar a retenu le site SPSE de Fos-sur-Mer étant donné sa définition comme zone soumise à une réglementation stricte (construction autorisée uniquement pour les « activités sans fréquentation permanente ») dans le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) de Fos-Est concernant les établissements DPF, ESSO, SPSE et GIE Terminal de la Crau établi par la DREAL.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Fos-sur-Mer assure la création d'un projet d'infrastructure léger, c'est à dire à plus faible enjeu qu'une extension du dépôt, et compatible avec les contraintes fortes imposées par sa caractérisation en zone rouge foncée du PPRT. Il s'agit par ailleurs du fléchage privilégié dans le cadre des appels d'offres de la Commission de Régulation de l'Energie.

2.4.6. UN IMPACT POSITIF SUR LE TISSU SOCIO-ÉCONOMIQUE DU TERRITOIRE

Le projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Fos-sur-Mer va induire d'importantes retombées socio-économiques pour le territoire. En effet, celle-ci va générer des revenus, sous forme de taxes et impôts, qui seront les suivants :

- La CET : Contribution Economique Territoriale ;
- L'IFER : Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau, applicable à des sociétés dans le secteur de l'énergie, du transport ferroviaire ou des télécommunications. L'une de ses composantes porte sur les centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque
- La TFPB : Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties.

Par ailleurs, ce projet permettra un approvisionnement énergétique à l'échelle du bassin de vie ne nécessitant pas la création de lourdes infrastructures de transport. L'électricité produite sera envoyée dans le réseau via la poste source de Feuillane, localisé à 1,3 km du projet. Le câble de raccordement sera enterré sur tout son tracé à une profondeur d'environ un mètre. La constitution des nouveaux réseaux électriques enterrés ne présentera pas d'impact une fois ceux-ci installés.

Cet ouvrage n'engendrera aucune dépense pour la collectivité dans la mesure où toute l'installation, y compris le raccordement au réseau électrique, est assurée par l'opérateur. La réalisation d'un équipement collectif participera donc à la mise en valeur des ressources locales, répondra aux besoins liés à la croissance démographique ainsi qu'économique du bassin de vie et fournira des retombées économiques par le truchement des taxes.

Enfin, le projet de centrale photovoltaïque constituera une source de revenu complémentaire pour la SPSE grâce au versement d'un loyer pendant la durée de vie du parc et, indirectement, participera au développement économique de la région.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Fos-sur-Mer aura un impact positif sur le tissu socio-économique du territoire.

2.4.7. RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT ET MISE EN DÉFENS D'UNE ZONE ÉCOLOGIQUEMENT RICHE

Dans le but de sélectionner un site favorable à l'implantation d'un projet de centrale photovoltaïque au sol, Total Solar a été guidé par la prise en compte des enjeux environnementaux et notamment écologiques.

L'analyse de l'état initial de l'environnement s'est fondée sur des données documentaires et bibliographiques, mais également sur les investigations de terrain réalisées par le bureau d'études ECO-MED. Ces données ont permis de définir un état des lieux dans un champ géographique relativement large et ont permis de cibler les enjeux environnementaux du site d'étude.

La pression d'observation a permis de recueillir des informations sur un échantillon représentatif des espèces présentes. L'objectif de ces inventaires de terrain a été de mettre en évidence la présence d'habitats naturels patrimoniaux, de caractériser leurs états actuels et de repérer la présence d'espèces végétales et animales patrimoniales et/ou protégées.

Lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, qualifiés de significatifs, une mesure compensatoire a été définie.

Cette mesure consiste à mettre en place une gestion durable et à vocation écologique des espaces naturels situés au Nord de la zone d'étude. Cette mesure résulte de la combinaison d'une mesure de maîtrise foncière du site

(garantissant la pérennité de la mesure pendant la période sur laquelle elle s'applique) et de plusieurs actions écologiques en faveur des cortèges végétaux et animaux ciblés par la compensation :

- Restauration ou création de milieux naturels ;
- Mesures de gestion de milieux naturels.

En termes de besoins compensatoires, Total Solar et ECO-MED ont non seulement cherché une équivalence en terme de ratio foncier mais également et principalement à valoriser un site en terme de fonctionnalité écologique.

La SPSE s'est engagé par courrier (Annexe 10) à figer l'utilisation du terrain objet des mesures de compensation pendant une durée équivalente à celle d'exploitation de la centrale photovoltaïque (30 ans et renouvelable), et à négocier de bonne foi la signature d'une convention de gestion tripartite entre la Société du Pipeline Sud-Européen (SPSE), propriétaire des terrains d'implantation du projet, la société Total Solar et le bureau d'études ECO-MED.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Fos-sur-Mer s'inscrit dans une dynamique de préservation de la biodiversité alentour du site. Il permet une gestion durable et à vocation écologique des espaces naturels situés au Nord de la zone d'étude et le maintien d'une fonctionnalité des milieux dans le secteur.

2.5. SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS EXAMINÉES ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU

Les solutions de substitution ont été étudiées et l'analyse comparative des variantes au regard des enjeux environnementaux identifiées a été retracée. L'analyse des configurations est ainsi présentée en pages 36 à 39 de l'étude d'impact environnementale et repris dans les paragraphes suivants.

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

Dès la première proposition d'implantation, le choix de l'emplacement des panneaux a tenu compte de certaines contraintes physiques, visuelles et écologiques. Une première esquisse du projet prévoyait une emprise des installations sur la totalité du site mis à disposition par SPSE (plus de 70 ha). L'emprise d'étude englobait en plus du secteur actuel toute une zone sans activité au Nord du site.

Suite à une réunion d'échanges avec la mairie de Fos-sur-Mer, il s'est avéré que la mairie envisageait, pour le futur plan local d'urbanisme (PLU), la création d'une zone naturelle ainsi que d'une trame verte et bleue sur plus de la moitié Nord de l'emprise initiale (37 ha).

Afin de respecter la future réglementation d'occupation des sols qui est prévue au PLU, Total Solar a dans un premier temps limité la zone projet à une zone de 32,9 ha pour 16,9 MWC, faisant l'objet d'une première version de l'étude d'impact (en date du 22 décembre 2016) et d'un premier dépôt de permis (PC n°13039 16 G0059). Cette étude était portée par la société SUNPOWER, dont l'activité de développement en France a été reprise par TOTAL en 2017.

Courant 2017, après concertation et discussion avec la société SPSE, Total Solar a décidé d'élargir son projet d'aménagement afin d'ajouter 14,65 ha de terrain appartenant à SPSE et permettant de produire 13,9 MWC supplémentaires.

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

Concernant le risque industriel, la volonté de traiter le sujet avec expertise couplée au souhait de concrétiser l'avancement du projet a conduit à poursuivre la scission du projet en deux phases, en supprimant de la première près de 5,5 ha de terrain à proximité des bacs du site de la SPSE.

Concernant le milieu naturel, les études réalisées ont imposé la suppression de 8,06 ha supplémentaires afin de laisser plusieurs corridors écologiques en place.

Début 2018, après réalisation d'une analyse plus poussée des aléas industriels présents sur et autour du site concluant en la transparence du projet au regard du risque existant ainsi que l'absence d'effets dominos internes et externes au projet, Total Solar a finalisé son projet en réintégrant des panneaux à proximité des stockages de la SPSE (actuel projet).

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

La position et le nombre de panneaux ont donc été modifiés, en fonction de critères multiples tels que :

- Prise en compte des servitudes réglementaires ;
- Préservation des milieux naturels sensibles ;
- Prise en compte du risque industriel avec la proximité d'un site SEVESO.

Cette évolution a donc pris en compte les enjeux et sensibilités identifiés auparavant. L'implantation des panneaux évite les secteurs les plus sensibles soumis à des contraintes. L'implantation du projet final présente le meilleur compromis entre les enjeux écologiques, urbains, technologiques, paysagers, et économiques.

2.5.1. ETAT ACTUEL DU SITE

Le terrain est de topographie globalement plane avec une très légère déclinaison vers le sud-ouest. Actuellement, deux anciennes bâtisses en ruines sont présentes sur le site sur sa partie nord et dans l'angle nord-ouest. Trois points d'eau sont présents en plusieurs endroits du site. Ces mares artificielles ont probablement été créées historiquement pour l'abreuvement des animaux en pâture.

L'accès principal au site se fait par l'entrée spécifique à la SPSE, sur la RN568 longeant le site à l'est, puis par les voiries privées de la SPSE jusqu'au portail localisé au sud-est du site. Un accès secondaire sera présent à l'ouest du site, à partir de l'emprise SEVESO du site SPSE.

Le site prévu pour l'implantation du projet est actuellement propriété de la Société du Pipeline Sud-Européen (SPSE) qui stocke et approvisionne depuis 1962 les raffineries de l'axe européen Rhône-Rhin supérieur (Fos-Karlsruhe). Sur les 12 raffineries à l'origine, seuls deux sites industriels en France et en Suisse subsistent actuellement, approvisionnés en pétrole brut.

Le terminal maritime de SPSE à Fos-sur-Mer dispose de 40 réservoirs totalisant environ 2,26 millions de m³ destinés au stockage temporaire de naphta, de pétrole brut et de gazole.

La zone à l'étude pour le projet de parc photovoltaïque n'a jamais été exploitée par la société SPSE qui la considère comme une réserve de chasse pour ses employés. Historiquement, le site a été le lieu de cultures et prairies avant l'achat du terrain pour la création de la SPSE.



Figure 20 : Vue aérienne du site potentiel d'implantation
(Source : Géoportail)

Le site est régulièrement entretenu par la société SPSE afin d'éviter tout risque de propagation d'incendie vers la zone SEVESO du site.

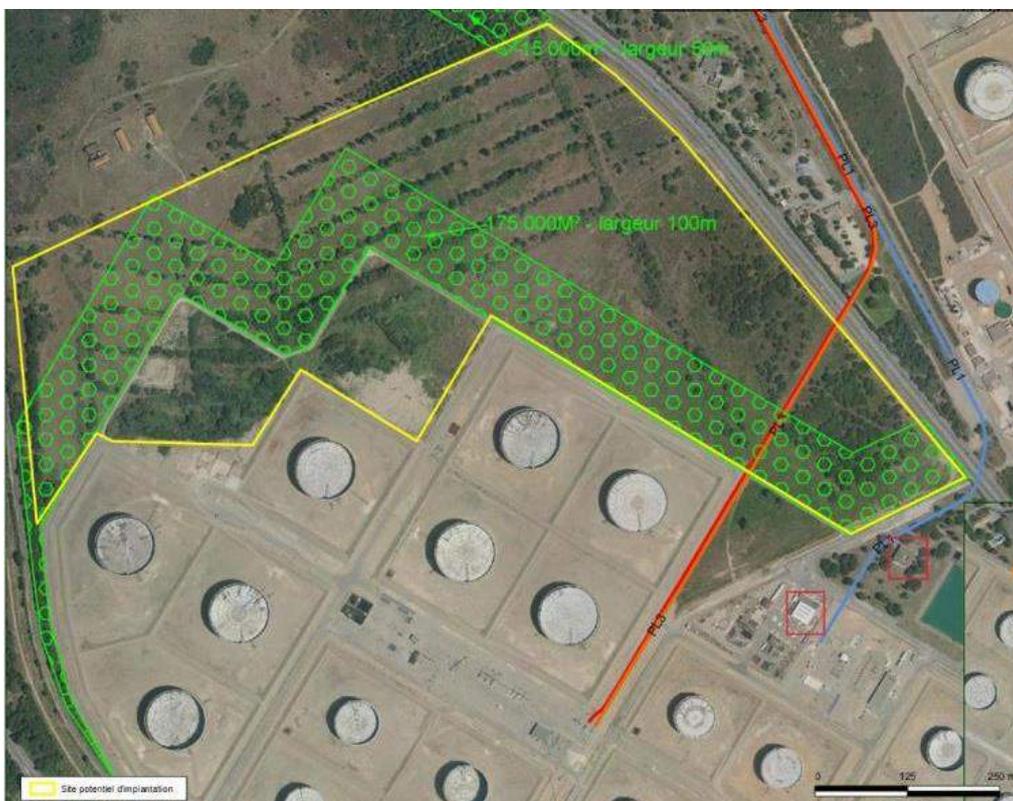


Figure 21 : Zone coupe-feu de SPSE – Identification des zones d'abattage d'arbres
(Source : SPSE)

2.5.2. EVOLUTION PROBABLE DU TERRAIN EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

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

1. la nature du terrain d'accueil, ici composé d'espaces verts ;
2. la possibilité d'installation d'autres projets ou d'autres usages.

➤ **Nature du terrain d'accueil**

Le site est actuellement entretenu par SPSE, propriétaire du terrain qui veille à ce que la végétation ne soit pas source ou voie de transfert d'incendie par l'intermédiaire d'un défrichage intense (abattage d'arbres) des zones les plus proches des limites de la zone SEVESO et un entretien plus espacé du reste de la zone étant donné le climat sec du secteur.

➤ **Possibilité d'installation d'autres projets**

Au vu de l'occupation des sols autorisée par le futur PPRT FOS-EST, les éventuels projets au droit du site devront être en lien avec l'activité de la société SPSE. Etant donné que cette dernière ne prévoit pas dans un avenir proche le développement de son activité (développement des énergies renouvelables au dépend des énergies fossiles), si le projet ne venait pas à aboutir, l'environnement devrait continuer à évoluer de manière similaire à l'évolution observée jusqu'à présent.

2.5.3. CHOIX DU SITE

La stratégie d'implantation des parcs photovoltaïques développée par Total Solar est orientée vers une recherche d'anciens sites industriels ou artificialisés ou sujets à restriction d'usage (PPRT, PPRI etc ...), en cohérence avec les critères des appels d'offres de la CRE.

Total Solar a retenu le site SPSE de Fos-sur-Mer étant donné sa définition comme zone soumise à une réglementation stricte (construction autorisée uniquement pour les « activités sans fréquentation permanente ») dans le PPRT de Fos-sur-Mer est en cours de finalisation. Le site présente l'intérêt d'être à moins de 2 km du raccordement, avec une capacité disponible au poste et un fort potentiel d'ensoleillement.

Hormis le projet porté par Total Solar, aucun autre projet d'aménagement n'a récemment été porté sur la zone potentielle d'implantation. Le contexte économique actuel et les objectifs environnementaux nationaux ne permettront pas le développement des actuelles activités de SPSE sur la zone d'étude comme initialement prévu lors de l'acquisition des parcelles par SPSE.

Le projet de centrale photovoltaïque de la Feuillane a fait l'objet de concertation entre Total Solar et les différents acteurs du territoire concerné, en amont du présent dépôt.

2.5.4. ANALYSE DES CONFIGURATIONS

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

Dès la première proposition d'implantation, le choix d'emplacement des panneaux a tenu compte de certaines contraintes :

- contraintes physiques,
- contraintes visuelles et écologiques.

Une première esquisse du projet prévoyait une emprise des installations sur la totalité du site mis à disposition par SPSE (plus de 70 ha). L'emprise d'étude englobait en plus du secteur actuel toute une zone sans activité au nord du site.

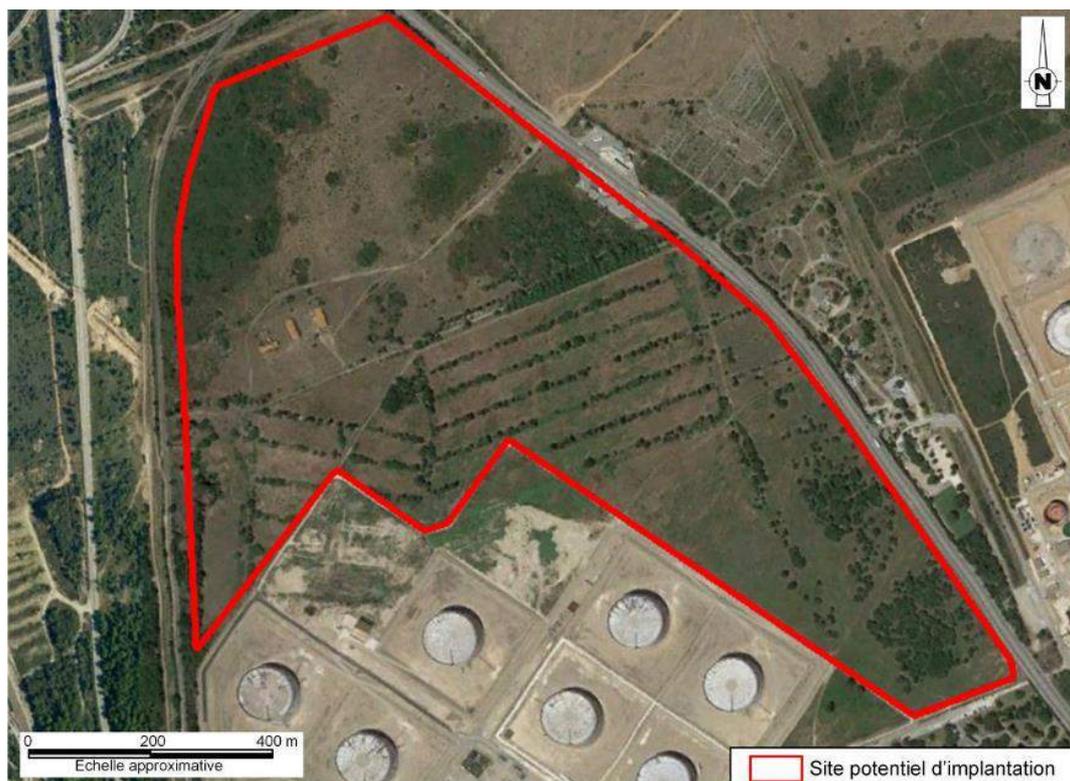


Figure 22 : Emprise du premier projet envisagé par Total Solar (70 ha)

(Source : Total Solar)

Suite à une réunion d'échanges avec la mairie de Fos-sur-Mer, il s'est avéré que la mairie envisageait, pour le futur plan local d'urbanisme (PLU), la création d'une zone naturelle ainsi que d'une trame verte et bleue sur plus de la moitié nord de l'emprise initiale (37 ha). Afin de respecter la future réglementation d'occupation des sols qui est prévue au PLU, Total Solar a dans un premier temps limité la zone projet à une zone de 32,9 ha pour 16,9 MWC, faisant l'objet d'une première version de l'étude d'impact (en date du 22 décembre 2016) et d'un premier dépôt de permis (PC n°13039 16 G0059). Cette étude était portée par la société Sunpower, dont l'activité de développement en France a été reprise par Total en 2017.



Figure 23 : Plan du projet d'aménagement du permis déposé en 2016 pour la phase 1 – Variante 2

(Source : Total Solar)

Courant 2017, après concertation et discussion avec la société SPSE, Total Solar a décidé d'élargir son projet d'aménagement afin d'ajouter 14,65 ha de terrain appartenant à SPSE et permettant de produire 13,9 MWC supplémentaires.



Figure 24 : Plan du projet d'aménagement envisagé pour la phase 2 – Variante 3

(Source : Total Solar)

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

Concernant le risque industriel, une première étude mettant en doute la présence d'un potentiel risque UVCE (explosion de vapeur en milieu non-confiné) a engendré la suppression de près de 5,5 ha de terrain à proximité des cuvettes du site SPSE.

Concernant le milieu naturel, les études réalisées ont imposé la suppression de 8,06 ha supplémentaires afin de laisser plusieurs corridors écologiques en place.

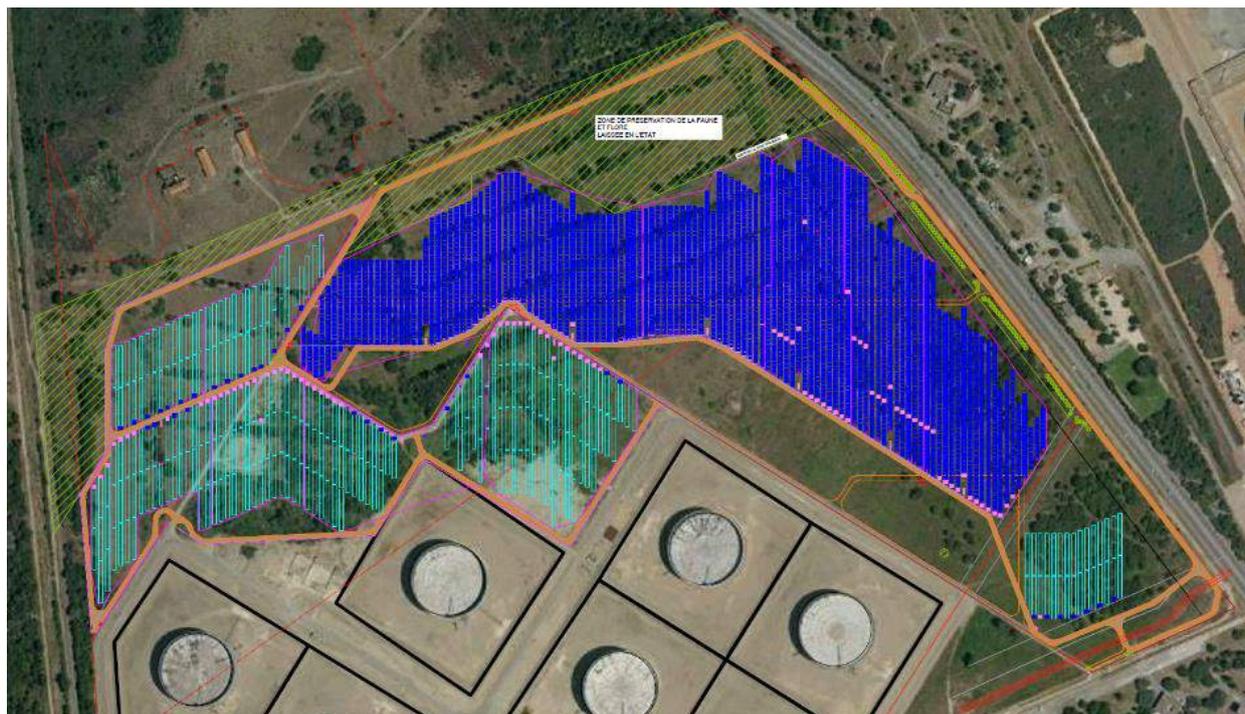


Figure 25 : Plan du projet d'aménagement avec zones d'exclusion risque et écologie – Variante 4

(Source : Total Solar)

Début 2018, après réalisation d'une analyse plus poussée du risque industriel et de la confirmation d'absence de risque d'effets dominos internes et externes au projet, Total Solar a finaliser son projet en réintégrant des panneaux à proximité des cuvettes de la société SPSE (actuel projet).

Tableau 7. Synthèse des variantes

Numéro de la variante	Surface zone clôturée / Puissance installée	Raison de la variante
1	70 ha / Non défini	Utilisation de la totalité du foncier à disposition de la société SPSE
2	32,9 ha / 16,9 MWc	Exclusion de la moitié nord du site, zone de forts enjeux écologiques et PLU non compatible
3	47,5 ha / 30,88 MWc	Concertation avec SPSE pour obtenir plus de terrain
4	47,5 ha / 27,7 MWc	Exclusion de zones à forts enjeux (écologiques et risque industriel) pour la pose de panneaux
5 (projet final)	47,5 ha / 34,57 MWc	Réintégration d'une partie de la zone exclue par le risque industriel suite à des études plus poussées.

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

La position et le nombre de panneaux ont donc été modifiés, en fonction de critères multiples tels que :

- prise en compte des servitudes réglementaires ;
- préservation des milieux naturels sensibles ;
- prise en compte du risque industriel avec la proximité d'un site SEVESO.

Cette évolution a donc pris en compte les enjeux et sensibilités identifiés auparavant. L'implantation des panneaux évite les secteurs les plus sensibles soumis à des contraintes.

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

Tableau 8. Analyse des variantes

Variante	Surface d'implantation	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage
1 - Projet initial	70 ha – Puissance non définie	Utilisation d'une zone prévue en trame verte et bleue (-) Destruction des habitats sur (arbres, mares, ruines de la bergerie...) (-) Panneaux hors zonage écologique réglementaire (+)	Risque technologique non négligeable avec la présence d'une station-service (-) Zone en friche, sans culture agricole (+) Zone soumise à autorisation de défrichement (-)	Visibilité élevée depuis la N568 et la RP544 (-) Effet d'impact cumulé non négligeable avec le parc de la Fossette (-)
5 - Projet final	45,7 ha 34,57 MWc	Conservation et gestion écologique de la moitié nord du projet initial (+) Destruction d'habitat plus limitée (quelques arbres) (+) Conservation d'une zone écologique sensible de 8 ha (+)	Aucune zone soumise à autorisation de défrichement (+) Zone en friche, sans culture agricole (+)	Visibilité restreinte depuis la RN568 - Création d'une haie paysagère (+) Conservation de zone boisée (+)

3. DONNÉES ET MÉTHODES

3.1. RÉCAPITULATIF DE LA DÉMARCHE D'INVENTAIRES NATURALISTES

La zone d'étude a été parcourue sur trois années par l'équipe de naturalistes du bureau d'études ECO-MED. Sept groupes biologiques ont été inventoriés (habitats naturels, flore, insectes, reptiles, amphibiens, oiseaux et mammifères).

Tout d'abord, une série d'inventaires a eu lieu fin 2016. La zone d'étude initiale a été parcourue en hiver (novembre et décembre) par 4 experts afin de relever les premières sensibilités écologiques du site.

En 2017, une campagne d'inventaires a eu lieu sur la zone d'étude finale durant les mois d'avril, juillet et septembre.

Ces inventaires s'étant révélés incomplets, des inventaires complémentaires ont eu lieu en 2018, sur les mois de mars, avril, mai, juin et juillet, à des dates complémentaires à celles de 2017 afin de lever les potentialités de présence qui avaient été soulevées l'année précédente.

Ces passages représentent 33 jours et 7 nuits. Au printemps 2018, la pression d'inventaires a été répartie entre la zone d'étude et la zone de compensation à une proportion d'environ 1/4 du temps sur la parcelle de compensation et 3/4 du temps sur la zone d'étude (cf. carte 6).

3.2. ZONE D'ÉTUDE

3.2.1. ZONE D'ÉTUDE INITIALE – ZONE D'ÉTUDE FINALE

Les experts ont élargi leurs prospections au-delà des limites strictes de l'emprise du projet, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées. Plusieurs termes doivent ainsi être définis :

- **Zone d'étude** : correspond à la zone prospectée par les experts. Il y a ainsi autant de zones d'étude que de groupes biologiques étudiés. En effet, chaque zone d'étude est définie au regard des fonctionnalités écologiques du groupe biologique étudié.

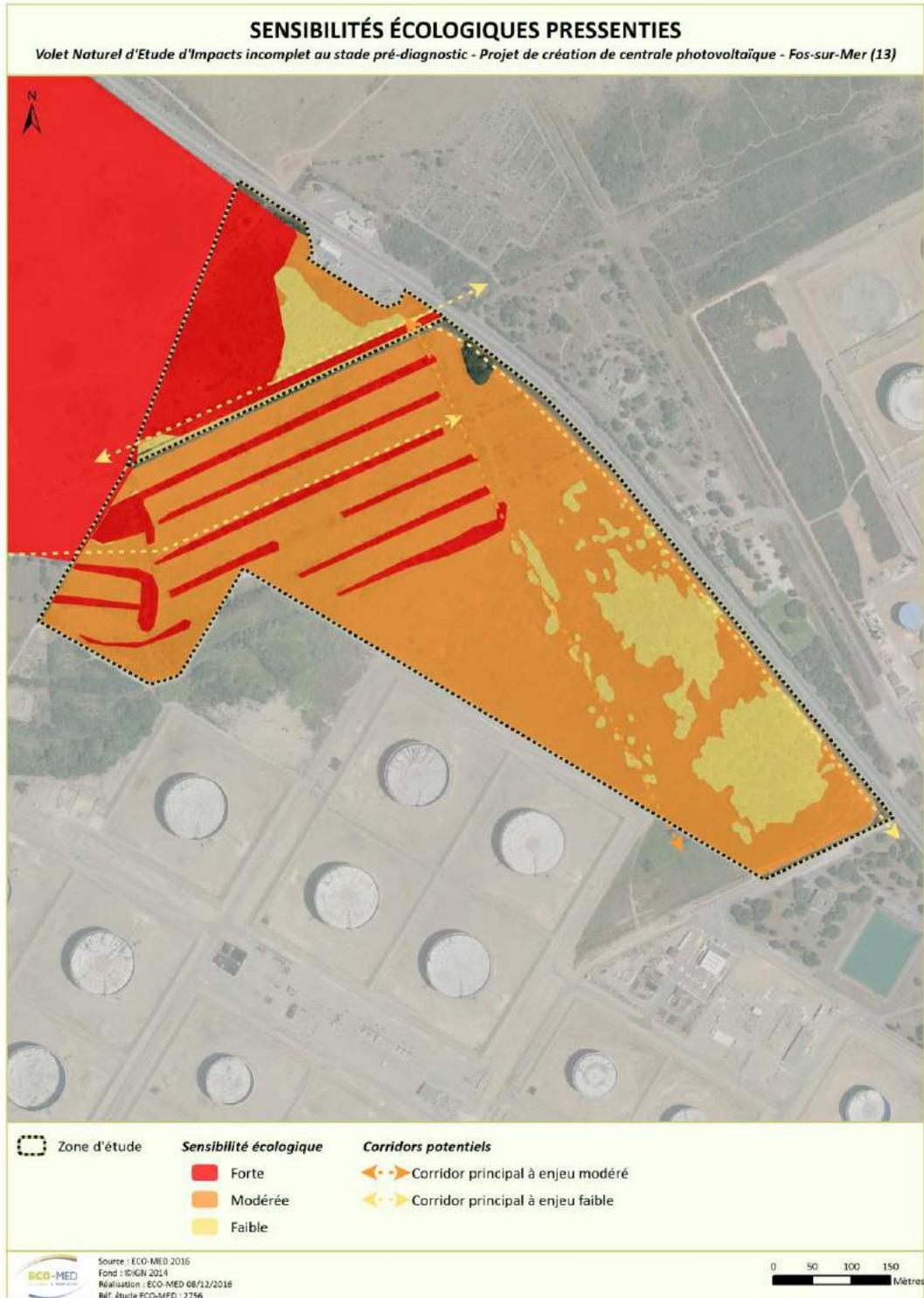
Attention : Par souci de lisibilité, une seule zone d'étude est présentée sur nos cartes, elle correspond à la **zone prospectée minimale commune à tous les groupes biologiques étudiés**. Chaque groupe biologique a été étudié, *a minima*, sur l'ensemble de cette zone cartographiée. Ainsi, des espèces observées hors de cette zone prospectée minimale peuvent être représentées, correspondant aux observations effectuées par les experts lors de leurs prospections.

La zone d'étude a évolué entre le début des inventaires en hiver 2016 et les inventaires sur l'année 2017 (cf. cartes 4 et 5 pages suivantes). Des enjeux forts, et notamment la présence de coussoul et du Lézard ocellé, ayant été identifiés sur le triangle délimité le plus au nord (cf. carte 5) de la zone d'étude initiale (2016), l'implantation du projet a été abandonnée à ce niveau et la zone d'étude agrandie vers l'ouest. La zone d'étude finale (carte 6) présente une surface de 50 hectares.

D'autre part, la **zone prévue pour la compensation** (cf. carte 8) et située en continuité nord de la zone d'étude a également fait l'objet d'inventaires afin de définir son intérêt pour la compensation. C'est pour cette raison que des enjeux sont également mentionnés au-delà de la zone d'étude stricte. Sa surface est de 30 hectares environ. Cette zone n'a cependant pas fait l'objet d'inventaires approfondis. La pression de prospection y a été plus faible que sur la zone d'étude stricte. En termes méthodologiques, elle n'a donc pas été intégrée à la zone d'étude.



Carte 4 : Zone d'étude initiale lors des inventaires de décembre 2016



Carte 5 : Premières sensibilités écologiques pressenties en 2016



Carte 6 : Zone d'étude finale (inventaires printemps/été/automne 2017 et printemps/été 2018)

➤ **Contraintes techniques rencontrées pendant la campagne de prospections**

En raison des risques industriels, la zone d'étude est entièrement grillagée et n'est accessible qu'après autorisation et moyennant l'accès auprès d'une personne de la société SPSE.

Plus spécifiquement, la zone d'étude de « Priorité 2 » (également grillagée et d'une surface d'environ 8 hectares) ne peut être inventoriée qu'à condition d'être accompagné d'une personne de SPSE. De plus, elle n'est pas accessible de nuit. On notera que cette zone bénéficie cependant d'une végétation rase qui facilite les observations depuis ses abords. Ainsi, les oiseaux y étaient « observables » et surtout audibles.

En 2017, les inventaires se sont donc déroulés de la manière suivante par compartiment :

Concernant les habitats et la flore, la zone d'étude « Priorité 1 », dont l'accès était soumis à autorisation, a bénéficié de la plus forte pression de prospection. La zone de « Priorité 3 » a été prospectée tout aussi régulièrement que la zone 1. La zone d'étude « Priorité 2 » n'a en revanche, été prospectée qu'une seule fois du fait des difficultés d'accès (nécessité d'être accompagné).

Concernant les zones humides, la zone de « Priorité 2 » n'a pas été inventoriée faute de personnel pour accompagner l'expert. Cependant la topographie permet de dire qu'il n'y a très probablement pas de zone humide à cet endroit.

Concernant **les insectes**, l'ensemble de la zone d'étude a été prospectée à l'exception de la zone de « Priorité 2 », lors de la nuit de recherche de la Magicienne dentelée.

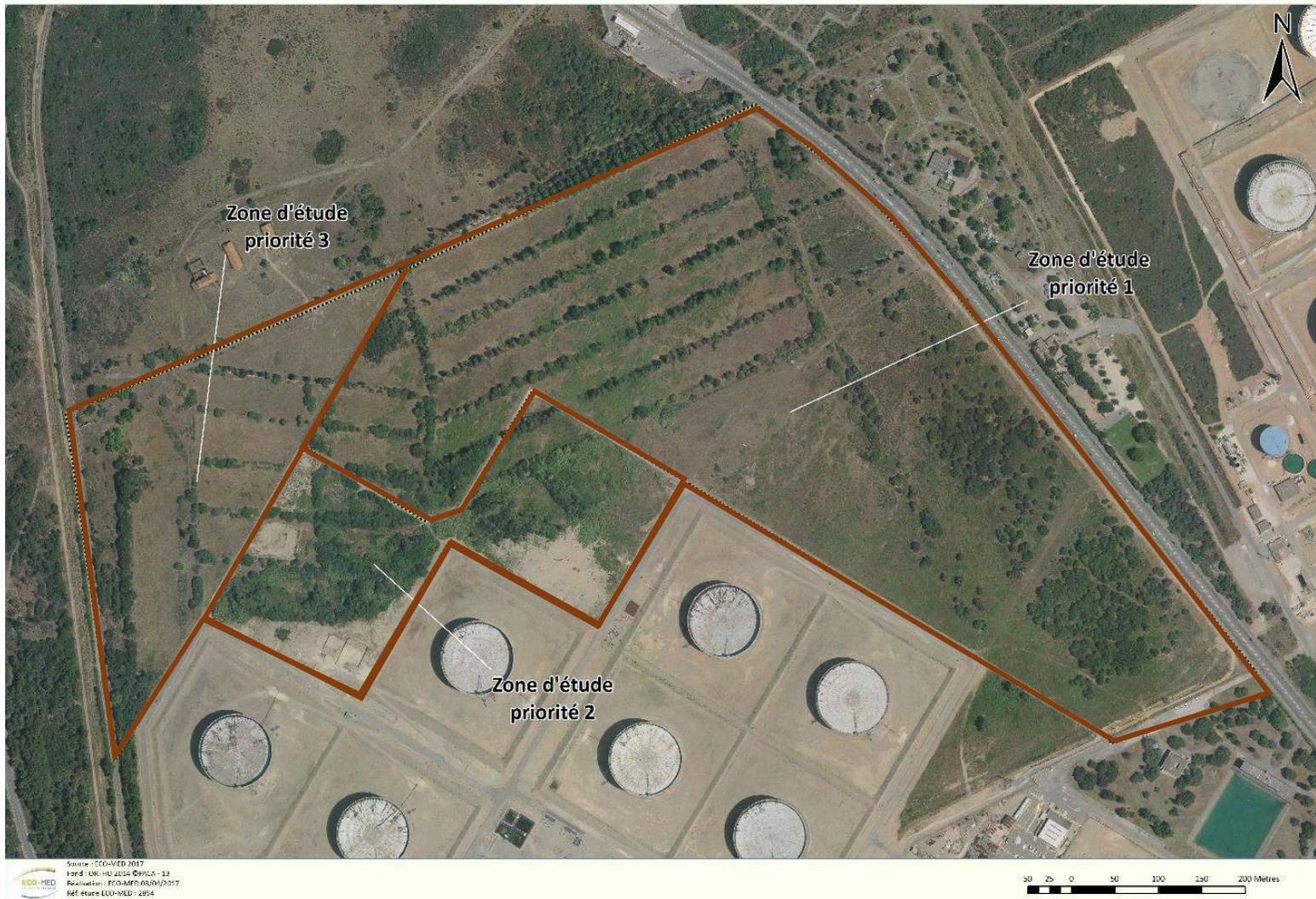
Concernant **les amphibiens**, les recherches nocturnes ont été conduites avec un même effort de prospection sur les zones de « Priorité 1 » et « Priorité 3 ». Quant à la zone de « Priorité 2 », elle n'a pas été parcourue mais des écoutes ont eu lieu à ses abords.

Pour **les reptiles**, la zone de « Priorité 1 » a fait l'objet d'investigations plus poussées (3 journées de prospection contre 1 journée seulement dans les deux autres secteurs).

Concernant **l'avifaune**, les visites du mois d'avril ont été menées sur l'ensemble de la zone d'étude. Par contre, la visite de juillet n'a pu être menée au sein de la zone de « Priorité 2 ».

Concernant **les mammifères**, la zone de « Priorité 3 » n'a pas été couverte et la zone de « Priorité 2 » n'a été appréhendée qu'à ses abords.

En 2018, les zones de priorité 1 et 3 ont été prospectées pour tous les compartiments. A l'inverse, la zone de priorité 2 n'a pas été parcourue. Cela n'a pas été jugé nécessaire au vu de l'absence de végétation et des faibles enjeux déjà identifiés l'année précédente.



Carte 7 : Différentes zones prospectées au sein de la zone d'étude

4.2.1 Secteur ciblé pour la compensation



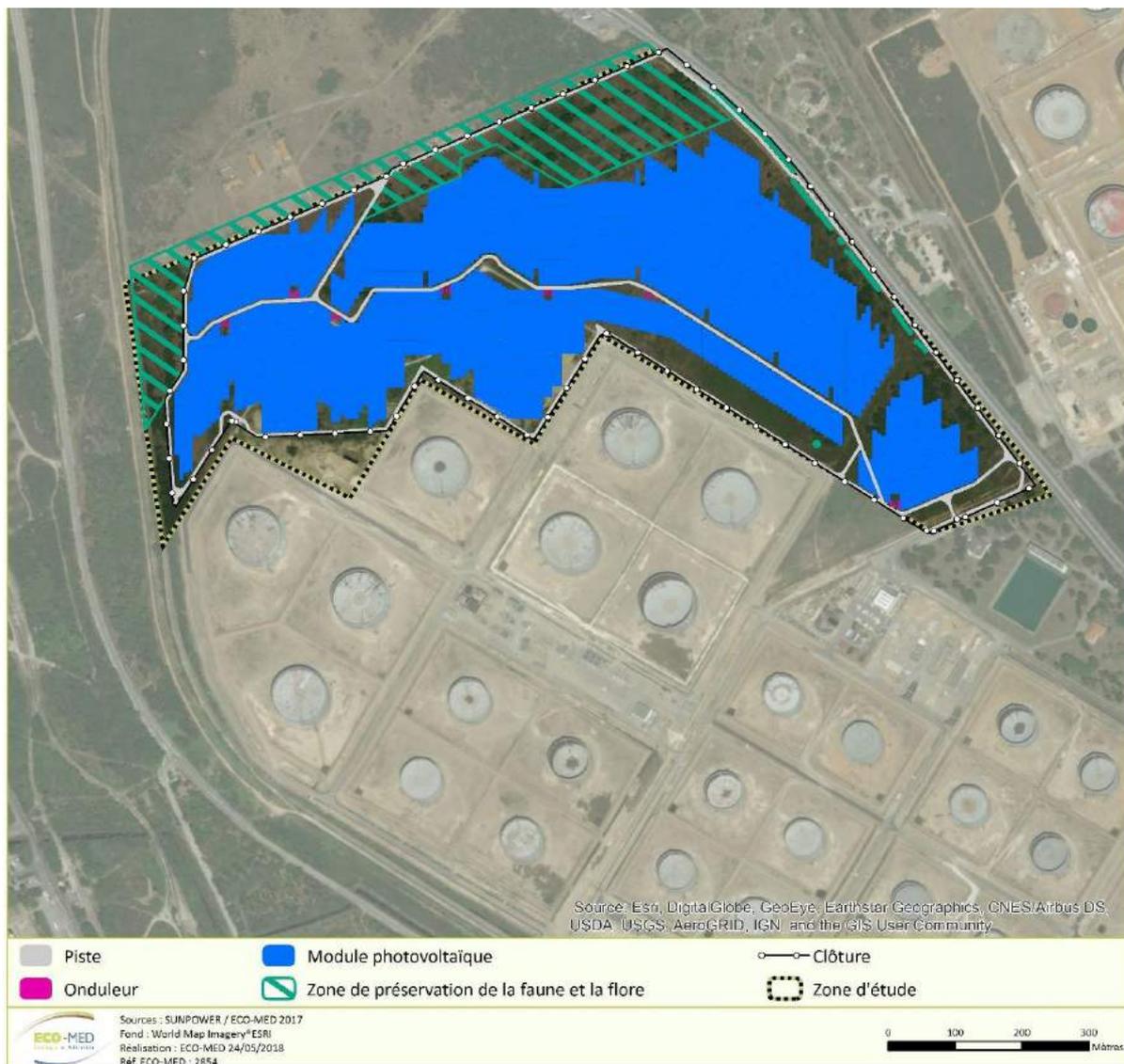
Carte 8 : Secteur ciblé par la compensation et ayant fait l'objet d'inventaires

3.3. DÉFINITION ET LOCALISATION DE LA ZONE D'EMPRISE FINALE

La zone d'emprise du projet se définit par rapport aux limites strictes du projet (limites physiques d'emprise projetées incluant la phase de chantier et les accès). Elle est illustrée sur la carte 10 page suivante.

Cette zone d'emprise ne correspond pas à la zone clôturée mais à l'emprise des pistes, des panneaux solaires et des tranchées. En effet, des espaces sont laissés libres par le porteur de projet au sein de l'espace clôturé et ils feront l'objet de mesures d'intégration écologiques (cf. § 7.2 Mesures de réduction).

Par ailleurs, la zone d'emprise finale correspond au projet pris en compte lors de l'analyse des impacts résiduels, les impacts bruts ont été analysés par rapport à la zone d'emprise initiale présentée en carte 29 p.142).



Carte 9 : Plan de masse du projet final

ZONE D'ÉTUDE - ZONE D'EMPRISE
 Projet de création d'une centrale photovoltaïque - Fos-sur-Mer (13)



Carte 10 : Zone d'étude et de la zone d'emprise finale

3.4. MÉTHODES D'INVENTAIRE POUR L'ÉTUDE ÉCOLOGIQUE

3.4.1. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

La liste des ressources bibliographiques figure en fin de rapport (§ « Bibliographie »), il est toutefois possible de rappeler brièvement les principales sources ayant constitué la base de ce travail :

- les fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut proches de la zone d'étude (ZNIEFF, ZICO, etc.) ;
- les versions officielles des FSD transmises par la France à la commission européenne (site internet du Muséum national d'Histoire naturelle : <http://inpn.mnhn.fr>) ;
- la base de données en ligne du Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (<http://flore.silene.eu/>) ;
- la base de données en ligne du Conservatoire d'espaces naturels de PACA (<http://faune.silene.eu/>) ;
- la base de données interactive de la LPO PACA (<http://www.faune-paca.org/>) ;
- l'atlas des oiseaux nicheurs de PACA (FLITTI *et al.*, 2009) ;
- les bases de données internes (flore et faune) d'ECO-MED. ECO-MED a notamment travaillé pour le parc photovoltaïque de la Fossette situé à l'ouest de la zone d'étude et recueille régulièrement des données naturalistes sur les zones qui bordent le site d'étude (Secteur Ventillon, Secteur Feuillane).

3.4.2. CONSULTATION D'EXPERTS EXTERNES

Aucun expert extérieur à ECO-MED n'a été consulté dans le cadre de cette étude.

3.4.3. PERSONNES EN CHARGE DE LA MISSION ET CALENDRIER DES PROSPECTIONS

La qualification et les compétences des écologues d'ECO-MED étant intervenus lors de cette mission d'inventaires complémentaires sont présentés en annexe 1.

Tableau 9. Qualification et compétences des experts intervenus lors de cette mission

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Pression de prospection	Terrain	Rédaction
FLORE / HABITATS NATURELS	Jérôme VOLANT	05 décembre 2016	8 passages	X	
	Jean BIGOTTE	11 avril 2017 12 avril 2017 03 juillet 2017 04 juillet 2017 09 mars 2018 28 mai 2018 05 juillet 2018		X	X
ENTOMOFAUNE	Jérôme VOLANT	05 décembre 2016	6 passages diurnes 1 passage nocturne	X	-
	Jérémy MINGUEZ	23 juillet 2017 (D+N)		X	-
	Thibault MORRA	18 avril 2018		X	X
		17 mai 2018			
12 juin 2018					
19 juillet 2018					
ZONES HUMIDES	Noël SANCHEZ RIUS	13 septembre 2017	1 passage	X	X
BATRACHOFAUNE/ HERPETOFAUNE	Vincent FRADET	05 décembre 2016	7 passages diurnes 2 passages nocturnes-	X	-
	Aurélia DUBOIS	11 avril 2017 (D+N) 12 mai 2017 (D+N)		X	-
	Jean NICOLAS	13 septembre 2017 29 septembre 2017		X	-
	Pierre VOLTE	30 avril 2018 27 juin 2018		X	X

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Pression de prospection	Terrain	Rédaction
	Jérémy JALABERT	-	-	-	X
AVIFAUNE	Sébastien CABOT	05 décembre 2016 26 avril 2017 27 avril 2017 30 avril 2018 31 mai 2018 18 juin 2018 26 juin 2018	8 passages diurnes 1 passage nocturne	X	X
	Frédéric PAWLOWSKI	10 juillet 2017 (D+N)		X	
MAMMALOFAUNE	Erwann THEPAUT	08 novembre 2016 (D)	3 passages diurnes	X	
	Sandra DERVAUX	10 juillet 2017 (D+N)	3 passages nocturnes	X	X
	Justine PRZYBILSKI	26 avril 2018 (D+N) 22 mai 2018 (N)		X	X
TOTAL			33 passages diurnes 7 passages nocturnes		

D : diurne / N : nocturne

3.4.4. MÉTHODOLOGIE DE PROSPECTION

➤ Prospection des habitats naturels et de la flore

Les experts en botanique ont effectué 8 passages sur la zone d'étude. La zone a été parcourue selon un itinéraire orienté de façon à couvrir les différentes formations végétales rencontrées.

Les prospections ont été réalisées en période hivernale en 2016 et au début du printemps et en été 2017. Les prospections menées au cours de l'année 2018 ont permis de compléter les passages de 2017 en recherchant des espèces à floraison courte ou n'ayant pas été recherchées à la bonne période de l'année précédente.

Les passages réalisés durant les différentes périodes de l'année ont permis d'inventorier tous les groupes floristiques, qu'il s'agisse des espèces vivaces à floraison précoce ou tardive ou des espèces annuelles.

Par ailleurs, la prospection de terrain a été plus particulièrement ciblée sur les zones à enjeux floristiques potentiels afin de repérer d'éventuelles espèces protégées et/ou à fort enjeu local de conservation.

La caractérisation des habitats naturels a été réalisée en même temps que les inventaires floristiques. Plusieurs outils ont aidé à délimiter les habitats ainsi définis : la carte topographique, la photographie aérienne de la zone d'étude et la saisie manuelle sur une application spécifique.

Une liste des espèces végétales observées a été dressée par les botanistes d'ECO-MED. Elle figure en **annexe 3**.

➤ Caractérisation et délimitation des zones humides

Les prospections de terrain ont eu pour but de repérer et de délimiter les éventuelles zones humides existantes selon les recommandations décrites dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement et sont rappelés ci-dessous.

• Délimitation des zones humides au regard du critère de végétation

L'expert botaniste a procédé à la caractérisation des habitats selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (typologies CORINE Biotopes et EUNIS pour les habitats). En fonction des codes attribués, il a été possible de déterminer la présence d'un ou plusieurs habitats naturels caractéristiques de zone humide listés dans l'arrêté du 24 juin 2008 (table B).

- Si l'habitat est coté « H. » dans la liste, alors il est systématiquement considéré comme caractéristique de zone humide.

- Si l'habitat est coté « p. » ou ne figure pas dans la liste et si cet habitat présente un pourcentage de recouvrement d'espèces indicatrices de zone humide inférieur à 50%, alors il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de l'habitat, une expertise des sols est donc nécessaire pour statuer sur le caractère humide.

- **Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique**

Les sondages pédologiques ont été réalisés avec une tarière à main de 1,2 m de longueur et de 7 cm de diamètre.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;
- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou d'intensifiant en profondeur ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur.

Si l'une de ces caractéristiques est présente, le sol peut être considéré comme **typique de zone humide**.

SONDAGES PÉDOLOGIQUES - ZONE HUMIDE

Projet de création d'une centrale photovoltaïque - Fos-sur-Mer (13)



Carte 11 : Sondages pédologiques

➤ **Prospection des invertébrés**

En premier lieu, une recherche bibliographique ciblée sur les enjeux entomologiques potentiellement présents au sein de la zone d'étude (espèces protégées et/ou à fort enjeu local de conservation) a été réalisée à partir des études historiques menées par ECO-MED dans le même secteur géographique et en consultant les bases de données naturalistes locales. Cette recherche a été couplée à un travail d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses SIG) afin d'orienter les prospections (recherche de zones ouvertes, points d'eau, vieux arbres, etc.).

L'ensemble de la zone d'étude a été parcourue en suivant un cheminement semi-aléatoire. En effet, une attention particulière a été portée aux habitats pouvant être favorables aux espèces d'insectes présentant un enjeu local de conservation et/ou un statut de protection réglementaire, connues dans ce secteur géographique (friches herbacées, prairies, fossés, etc.).

Les techniques employées ont principalement consisté à rechercher à vue les espèces volantes et édaphiques et à les capturer si besoin pour identification à l'aide d'un filet à papillons ou d'une pince entomologique semi-rigide. En complément, une recherche des plantes-hôtes, des œufs et des chenilles des papillons protégés potentiellement présents a aussi été réalisée afin de vérifier l'autochtonie des espèces. Les pierres et branches mortes ont été retournées pour observer les espèces géophiles et/ou lapidicoles. Les arbres de diamètres importants (ainsi que les cavités dans la mesure du possible) ont été minutieusement inspectés à la recherche d'indices de présence d'espèces saproxylophages (trous d'émergence, déjections, macro-restes, etc.). La végétation herbacée et les branches basses ont été fauchées à l'aide d'un filet fauchoir permettant de compléter les inventaires notamment en ce qui concerne les orthoptères et les coléoptères.

De même, certains insectes ont été prélevés afin d'être identifiés de manière plus précise sous loupe binoculaire (notamment des individus de l'ordre des Hétéroptères).

Globalement, les prospections se sont déroulées dans des conditions météorologiques plutôt favorables à la recherche d'invertébrés (températures de saison, absence de vent soutenu et de précipitations). Les inventaires de 2018 ont permis d'inventorier les espèces printanières et estivales.

La liste des espèces contactées est disponible en annexe 3.

Tableau 10. Conditions météorologiques lors des prospections entomologiques

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
05 décembre 2016	13°C	Faible	Quelques nuages	Absentes	Conditions météorologiques favorables
23 juillet 2017 (D+N)	30°C	Nul	Nul		
18 avril 2018	18°C	Faible	Nul		
17 mai 2018	22°C	Faible	Nul		
12 juin 2018	23°C	Nul	Léger voile		
19 juillet 2018	30°C	Nul	Nul		

➤ **Prospection des amphibiens**

En premier lieu, une phase d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses par photographies aériennes) a été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones humides principalement et des zones refuges périphériques que pourraient exploiter les amphibiens).

La recherche des amphibiens a ensuite été réalisée selon plusieurs modes opératoires complémentaires :

- la recherche directe nocturne dans et aux abords des pièces d'eau recensées à l'aide de lampes assez puissantes pour identifier à vue les individus reproducteurs et/ou leurs stades larvaires et pontes. Elle a été appuyée par une recherche d'individus en déplacement sur les routes humides grâce aux phares de voiture ;
- l'application de points d'écoutes nocturnes réguliers à proximité des points d'eau ;
- l'épuisettage de larves dans les points d'eau rencontrés, pour identification et relâcher immédiat in situ. Cette méthode a été utilisée notamment dans les zones humides peu accessibles ou lorsque les eaux étaient troubles ;
- la recherche des imagos (adultes et subadultes) en phase terrestre dans les habitats végétalisés et/ou rupestres ;

- enfin, une recherche d'indices de présence dans la zone d'étude (restes d'individus prédatés) ou sur les axes routiers principaux et secondaires (individus écrasés lors de leurs déplacements nocturnes).

Deux nuits **d'inventaire ont été réalisées entre avril et mai 2017**, autrement dit, lors de la période de reproduction pour les amphibiens, alors bien plus détectables dans les zones humides qu'en phase terrestre. **Les conditions météorologiques d'investigation ont été favorables** (cf. tableau ci-dessous).

Une fois cette période de reproduction achevée, les individus reproducteurs se dispersent dans les milieux terrestres attenants. Une **quête diurne de larves a par conséquent été menée en mai** au sein de ces mêmes points d'eau, ainsi qu'une **recherche d'individus dans leurs gîtes terrestres** (sous les pierres, souches, débris, etc.).

Les recherches d'individus en phase de dispersion terrestre ont été mutualisées avec la recherche des reptiles.

Tableau 11. Conditions météorologiques lors des prospections batrachologiques

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Taux d'hygrométrie atmosphérique	Bilan
11 avril 2017	16°C	Moyen	Nuageux	Absentes	70%	Conditions météorologiques favorables
12 mai 2017	15°C	Faible	Nul	Absentes	60%	

➤ Prospection des reptiles

Une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses par photographies aériennes) a été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones refuges favorables aux mœurs des reptiles telles que les habitats rupestres ou humides, et des zones d'écotones telles que les lisières, les haies, les talus, etc.).

L'inventaire des reptiles a ainsi été réalisé selon trois modes opératoires complémentaires :

- principalement, la recherche à vue où la prospection, qualifiée de semi-aléatoire, s'opère discrètement au niveau des zones les plus susceptibles d'abriter des reptiles en insolation (lisières, bordures de pistes, talus, pierriers, murets, etc.). Cette dernière est systématiquement accompagnée d'une recherche à vue dite « à distance » où l'utilisation des jumelles s'avère indispensable pour détecter certaines espèces farouches telles que le Lézard ocellé, les tortues palustres ou encore les couleuvres ;
- la recherche d'individus directement dans leurs gîtes permanents ou temporaires, en soulevant délicatement les blocs rocheux, souches, débris, etc., et en regardant dans les anfractuosités ;
- enfin, une recherche minutieuse d'indices de présence tels que les traces (mues, fèces) au niveau des gîtes, ou les individus écrasés sur les axes routiers principaux ou secondaires.

Ainsi, **sept journées d'inventaires ont été réalisées entre décembre 2016 et juin 2018, lors de conditions météorologiques favorables**. Les inventaires ont ciblé tout particulièrement plusieurs entités écologiques intéressantes pour les mœurs du cortège herpétologique local (disponibilité en gîtes, en zones de chasse et en zones refuges).

Tableau 12. Conditions météorologiques lors des prospections herpétologiques

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
05 décembre 2016	13°C	Faible	Quelques nuages	Absentes	Conditions météorologiques favorables
11 avril 2017	24°C	Moyen	Nuageux	Absentes	
12 mai 2017	25°C	Faible	Nul	Absentes	
13 septembre 2017	22°C	Faible	Léger voile	Absentes	
29 septembre 2017	22°C	Faible	Nul	Absentes	
30 avril 2018	18°C	Moyen	Quelques nuages	Absentes	
27 juin 2018	25°C	Faible	Nul	Absentes	

➤ Prospection des oiseaux

Chaque entité éco-physionomique de la zone d'étude a été parcourue à la recherche de contacts auditifs et/ou visuels (ex : individus, plumées, chants, cris, nids, etc.). Afin de maximiser ces contacts et de compenser la faible détectabilité de certaines espèces, des points d'arrêt ont été régulièrement réalisés au fil du cheminement. Une attention particulière a été portée aux habitats les plus favorables à une avifaune patrimoniale représentative de ce secteur géographique, notamment au sein des zones ouvertes et des alignements d'arbres.

Les premiers inventaires ont été réalisés durant l'hiver 2016 et poursuivi durant le début du printemps et l'été 2017, avec quatre passages diurnes suivis d'une prospection nocturne. Les passages réalisés en 2018, totalisant quatre passages diurnes, se sont déroulés essentiellement au cours de la période de reproduction de l'avifaune et viennent en complément de ceux réalisés en 2016/2017.

Concernant les oiseaux nicheurs, les espèces sédentaires ainsi que les espèces estivantes précoces et tardives ont ainsi pu être contactées lors des prospections de terrain effectuées durant les mois d'avril et juillet 2017 ainsi que durant l'intervalle d'avril à juin 2018, rendant celles-ci relativement complètes concernant la période de reproduction. Par conséquent, l'ensemble des espèces nicheuses a été pris en compte au cours des inventaires.

La pression de prospection a été accrue durant les mois de mai et juin 2018 afin de rechercher les sites utilisés pour la nidification du Rollier d'Europe au sein du secteur d'étude. Notons également que ces prospections printanières viennent compléter celles de 2017 (inexistante pour les mois de mai et juin). Enfin, un passage hivernal s'est déroulé durant le mois de décembre 2016 permettant ainsi d'inventorier les espèces sédentaires et hivernantes du secteur d'étude.

Chaque prospection diurne a débuté en matinée, période de forte activité vocale pour la majorité des passereaux (BLONDEL, 1975). Durant ces prospections, tous les contacts sonores et visuels ont été pris en compte et le comportement de chaque oiseau a été noté afin d'évaluer son statut biologique dans la zone d'étude. Ce comportement permet, selon une grille standardisée (cf. ci-après), d'évaluer la probabilité de nidification de chaque espèce rencontrée.

Nicheur possible
1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.
Nicheur probable
3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.
Nicheur certain
10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).
<i>Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).</i>

Tableau 13. Conditions météorologiques lors des prospections ornithologiques

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
05 décembre 2016	13°C	Faible	Quelques nuages	Absentes	Conditions météorologiques favorables
26 avril 2017	15°C	Faible	Nuageux	Bruine	
27 avril 2017	12°C	Moyen	Nuageux	Absentes	
10 juillet 2017 (journée)	28°C	Nul	Nul	Absentes	
10 juillet 2017 (nuit)	22°C	Nul	Nul	Absentes	
30 avril 2018	16	Faible	Léger voile	Absentes	
31 mai 2018	23	Faible	Quelques nuages	Absentes	
18 juin 2018	28	Faible	Nul	Absentes	
26 juin 2018	28°C	Moyen	Nul	Absentes	

➤ Prospection des mammifères

Parmi les mammifères, le volet relatif aux chiroptères (chauves-souris) a été traité en priorité de par l'enjeu majeur de ce groupe. Les autres mammifères n'ont donc pas fait l'objet de prospections spécifiques au sein de la zone d'étude. Cependant, lors du passage effectué par l'expert, les empreintes ou autres indices de présences (poils, fèces, pelotes de réjection, etc...) ont été cherchés, géoréférencés, décrits, et si nécessaire, prélevés.

L'étude des chiroptères s'est focalisée sur deux axes :

- La **recherche de gîte et la caractérisation des habitats**, qui permettent d'estimer le type de fréquentation de la zone d'étude par les chiroptères et de raisonner en termes de fonctionnalités propres à ce groupe biologique. Ici, l'accent a été mis sur la recherche d'arbres gîtes et d'ouvrages gîtes potentiels.
- Une session d'écoutes nocturnes, réalisée dans la zone d'étude à l'aide de détecteur d'ultrasons (Pettersson D240X couplé à un enregistreur numérique), qui a permis, après analyse des enregistrements, d'identifier des espèces de chiroptères présentes en chasse ou en transit sur la zone d'étude. Deux techniques ont été utilisées pour cet inventaire acoustique : les points d'écoutes et les transects (trajet prédéfini reliant deux points d'écoute).

Parallèlement, la pose de détecteurs passifs à enregistrement continu, de type SM2 BAT (Wildlife acoustic) au niveau de zones potentielles de transit, a permis de fournir une estimation essentiellement quantitative de la fréquentation de la zone par les chiroptères et de compléter les données qualitatives.

Les ultrasons enregistrés lors des nuits de prospection chiroptérologique ont été ensuite analysés et déterminés (quand cela est réalisable) grâce aux logiciels : BatSound 4.14 (Pettersson electronics et acoustics AB™) et Sonochiro®.

Pour se représenter le cortège d'espèces de chauves-souris présent et identifier les colonies majeures situées aux abords de la zone d'étude, nous avons procédé à une consultation des données des sites Natura 2000 et des ZNIEFF à proximité de la zone d'étude et des données disponibles du site internet Faune PACA.

Un passage diurne hivernal en novembre 2016, un passage diurne et nocturne en été 2017 et deux passages diurnes et nocturnes au printemps 2018 ont eu lieu. Les prospections se sont déroulées lors des conditions météorologiques relativement favorables. Cette période de passage a été optimale, et a permis d'inventorier les espèces de chauves-souris présentes dans la zone d'étude pendant la période de transit printanier et de parturition.

La liste des espèces relevées figure en **annexe 8** du rapport.

Tableau 14. Conditions météorologiques lors des prospections mammalogiques

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
08 novembre 2016	11°C	Faible	Quelques nuages	Absentes	Conditions météorologiques moyennement favorables
10 juillet 2017	24,5°C	Faible à moyen	Léger voile	Absentes	

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
26 avril 2018	19-17°C (nuit)	Moyen	Nulle - lune gibbeuse croissante	Absentes	Conditions météorologiques moyennement favorables
22 mai 2018	21-18°C (nuit)	Nul	Nuageux - lune gibbeuse croissante	Absentes	Conditions météorologiques très favorables



Carte 12 : Prospections acoustiques liées aux chiroptères

3.4.5. IMPORTANCE DE LA ZONE D'ÉTUDE POUR LA CONSERVATION DE LA POPULATION LOCALE DES ESPÈCES

Pour chaque espèce, l'importance de la zone d'étude a été évaluée de la façon suivante :

- **Très faible** = zone d'étude sans réel intérêt pour l'espèce (ex : survol occasionnel, habitat non privilégié, habitat bien représenté dans le secteur géographique) ;
- **Faible** = zone d'étude utilisée occasionnellement ou ne jouant pas un rôle important (ex : zone de transit et d'alimentation bien représentée dans le secteur géographique), ou zone où l'ensemble du cycle biologique de l'espèce considérée a lieu, mais l'espèce est très bien représentée au niveau local ;
- **Modérée** = zone d'étude où l'ensemble du cycle biologique de l'espèce considérée a lieu, la physionomie des habitats d'espèces est peu représentée au niveau local et la connexion avec d'autres populations connues reste faible ;
- **Forte** = zone d'étude essentielle au maintien de la population locale (ex : unique site de reproduction, zone principale d'alimentation, gîtes) ;
- **Très forte** = zone d'étude indispensable au maintien de la population régionale ou nationale.

3.4.6. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

❖ Difficultés techniques

Les difficultés techniques liées aux inventaires ont été abordées au § 4.2.1.

❖ Difficultés scientifiques

Les principales limites techniques et scientifiques inhérentes à l'étude de la biodiversité sont exposées en **annexe 10** du rapport.

3.5. CRITÈRES D'ÉVALUATION DES HABITATS ET DES ESPÈCES

Les critères sur lesquels se sont appuyés les experts d'ECO-MED en charge de l'inventaire et de l'évaluation des enjeux liés aux espèces et habitats sont précisés en **annexe 9**.

4. CONTEXTE ET ENJEUX ÉCOLOGIQUES

4.1. CONTEXTE ÉCOLOGIQUE DU SECTEUR D'ÉTUDE

Le projet de centrale solaire photovoltaïque se situe dans le département des Bouches-du-Rhône (13), au centre de la commune de Fos-sur-Mer.

La zone d'étude, située au cœur du complexe industrialo-portuaire, est entourée par de nombreux aménagements (routes, usines, entrepôts, etc.), réalisés successivement depuis la fin des années 1960, avec une forte accélération depuis le début des années 2000.

La zone d'étude comprend en grande partie des zones en friche au sein desquelles subsistent des boisements de Chêne vert. On y rencontre également des alignements d'arbres, garrigues à cistes et quelques mares qui ont été creusées dont certaines jusqu'à la nappe phréatique de Crau. Signalons que la zone d'étude a été parcourue par un incendie durant l'été 2016.

Le projet n'est concerné directement par aucun périmètre à statut de type réglementaire (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Réserve Naturelle Nationale), de gestion concertée (Réserve de Biosphère de Camargue) ou d'inventaire (ZNIEFF). Les périmètres à statut situés à proximité de la zone d'étude globale soulignent la richesse du patrimoine naturel remarquable du Golfe de Fos et plus globalement celle de l'éco-complexe « Crau-Camargue » dans lequel il s'insère.

Néanmoins, la zone d'étude est située à proximité de :

- la Réserve Naturelle Nationale (RNN) des Coussouls de Crau, des Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) « Grands Paluds – Gonon » et « Poste de Feuillane » ;
- 5 périmètres Natura 2000 ;
- la Réserve de Biosphère de Camargue ;
- 6 périmètres d'inventaires (ZNIEFFs de type I et II).

N.B. : les fiches de présentation des différents périmètres présentés ci-après sont disponibles sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr/>

4.1.1. PÉRIMÈTRES D'INVENTAIRES

Les périmètres ZNIEFF situés à proximité de la zone d'étude ont été pris en compte dans cette étude. Ainsi, les listes d'habitats et d'espèces ayant motivé leur désignation ont été consultées en amont de la mission d'inventaires menée par ECO-MED.

Les ZNIEFF sont des espaces répertoriés pour la richesse de leur patrimoine naturel. Il en existe deux types :

- Les **ZNIEFF de type I** : ensemble de quelques mètres carrés à quelques milliers d'hectares constitués d'espaces remarquables : présence d'espèces rares ou menacées, de milieux relictuels, de diversité d'écosystèmes ;
- Les **ZNIEFF de type II** : ensemble pouvant atteindre quelques dizaines de milliers d'hectares correspondant à de grands ensembles naturels peu modifiés, riches de potentialités biologiques et présentant souvent un intérêt paysager.

Nom du site	Type	Espèces déterminantes	Distance avec le projet	Lien écologique
n°13100119 « Marais de l'Audience les Grands Paluds »	I	23 espèces déterminantes (oiseaux, reptiles, flore)	1,5 km	Fonctionnel (espèces à grande capacité de dispersion)
n°13157167 « Crau sèche »	I	24 espèces déterminantes (invertébrés et autres arthropodes, oiseaux, flore)	1,5 km	Fonctionnel (espèces à grande capacité de dispersion)
n°13157100 « Crau »	II	64 espèces déterminantes (invertébrés et autres arthropodes, reptiles, amphibiens, mammifères, oiseaux, flore)	1,5 km	Fonctionnel (espèces à grande capacité de dispersion)
n°13151100 « Cavaou – Sansouire de Sollac »	II	Cette ZNIEFF a principalement été désignée au titre de la présence de 9 espèces végétales déterminantes mais également de 6 habitats naturels littoraux ou aquatiques et majoritairement halophiles. Une espèce d'oiseaux déterminante est également mentionnée : le Coucou geai.	1 km	Fonctionnel (espèces à grande capacité de dispersion)
n°13139100 « Marais de Fos-sur-Mer »	II	Aucun	2,5 km	Fonctionnel
n°13109100 « Étangs de Lavalduc, d'Engrenier, de Citis et du Pourra - Salins de Rassuen »	II	Cette ZNIEFF de plus de 2 000 ha regroupe plusieurs grands types d'habitats déterminants à tendance halophiles, souvent liés à la présence de milieux humides ou aquatiques ou ponctuellement xériques.	3 km	Fonctionnel (espèces à grande capacité de dispersion)



Carte 13 : Situation du secteur d'étude par rapport aux ZNIEFF

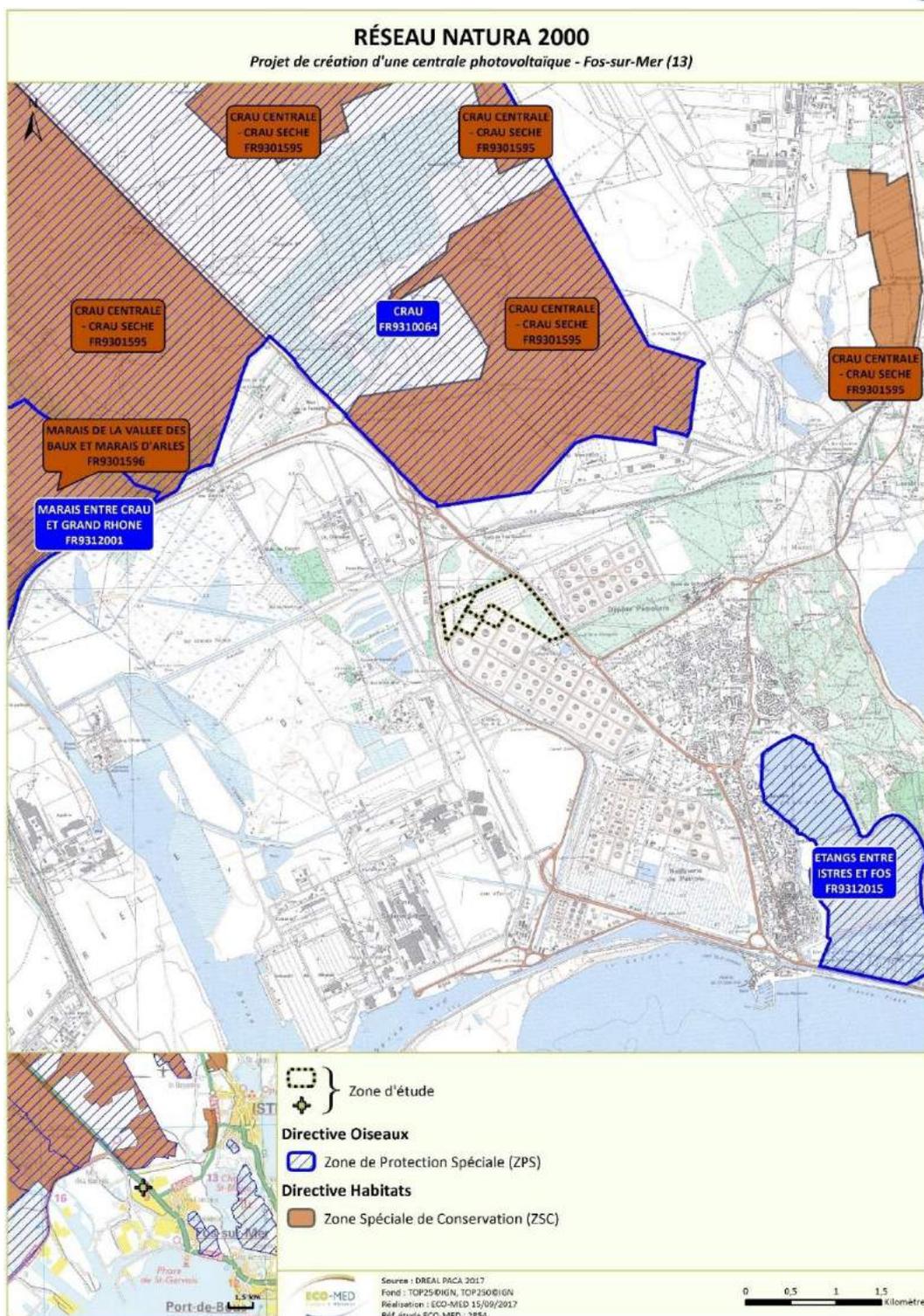
4.1.2. PÉRIMÈTRES NATURA 2000

La localisation de la zone d'étude par rapport à ces 5 sites Natura 2000 a entraîné la réalisation d'une Evaluation Appropriée des Incidences au regard des objectifs de conservation de ces derniers.

Cette étude a statué sur une atteinte « non-notable dommageable » du projet au regard de l'intégrité de ces sites Natura 2000.

Nom du site	Type	Habitats et espèces d'intérêt communautaire	Distance avec le projet	Lien écologique
FR9301595 « Crau centrale - Crau sèche »	ZSC	Chiroptères, reptiles, poissons, invertébrés, mares temporaires méditerranéennes, parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea, Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du Molinio-Holoschoenion, prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>), Forêts-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i> , Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>	1 km	Fonctionnel (espèces à grande capacité de dispersion)
FR9301596 « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles »	ZSC	Chiroptères, reptiles, poissons, invertébrés, parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea, Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du Molinio-Holoschoenion, prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>), Forêts-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i> , Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i> , etc.	4 km	Fonctionnel (plusieurs espèces à grande capacité de dispersion)
FR9310064 « Crau »	ZPS	Circaète Jean-le-Blanc, Héron pourpré, Milan noir, Outarde canepetière, Œdicnème criard, etc.	1 km	Fonctionnel (zone d'étude = zone de chasse et alimentation)
FR9312001 « Marais entre Crau et grand Rhône »	ZPS	Milan noir, Milan royal, Mouette mélanocéphale, Pie-grièche écorcheur, Circaète Jean-le-Blanc	4 km	Fonctionnel (zone d'étude = zone de chasse et alimentation)
FR9312015 « Etangs entre Istres et Fos »	ZPS	Grand-duc d'Europe, Circaète Jean-le-Blanc, Héron pourpré, Milan noir, Milan royal, Aigrette garzette	3 km	Fonctionnel (zone d'étude = zone de chasse et alimentation)

ZSC : Zone Spéciale de Conservation / ZPS : Zone de Protection Spéciale



Carte 14 : Réseau Natura 2000

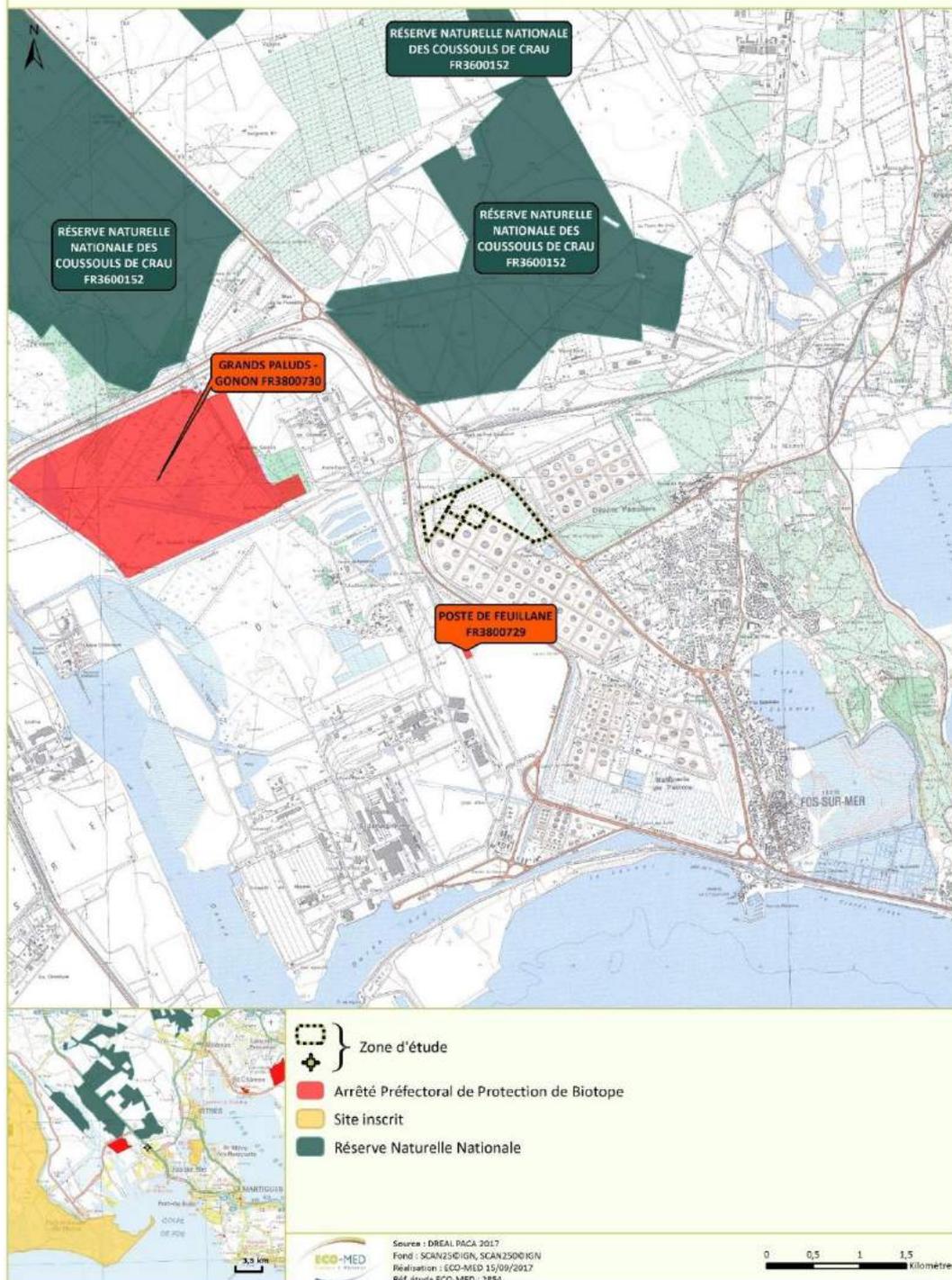
4.1.3. PÉRIMÈTRES DE PROTECTION RÈGLEMENTAIRE

Nom du site	Type	Espèces déterminantes	Distance avec le projet	Lien écologique
FR3600152 « Coussouls de Crau »	RNN	Bupreste de Crau, Criquet rhodanien, Lézard ocellé, Ganga cata, Outarde canepetière, Œdicnème criard, Alouette calandre, etc.	Moins d'1km (au nord)	Fonctionnel (espèces à grande capacité de dispersion)
FR3800730 « Grands Paluds – Gonon »	APPB	Orchis des marais, Orchis à fleurs lâches, Crapaud calamite, Pélobate cultripède, Agrion de mercure, Cordulie à corps fin, Cistude d'Europe, Psammodrome d'Edwards, Butor étoilé, etc.	2 km (au nord-ouest)	Fonctionnel (espèces à grande capacité de dispersion)
FR3800729 « Poste de Feuillane »	APPB	Liseron rayé, Saladelle de Girard	Quelques mètres	Fonctionnel A proximité immédiate

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope / RNN : Réserve Naturelle Nationale

ESPACES NATURELS PROTÉGÉS - PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRES ET LÉGISLATIVES

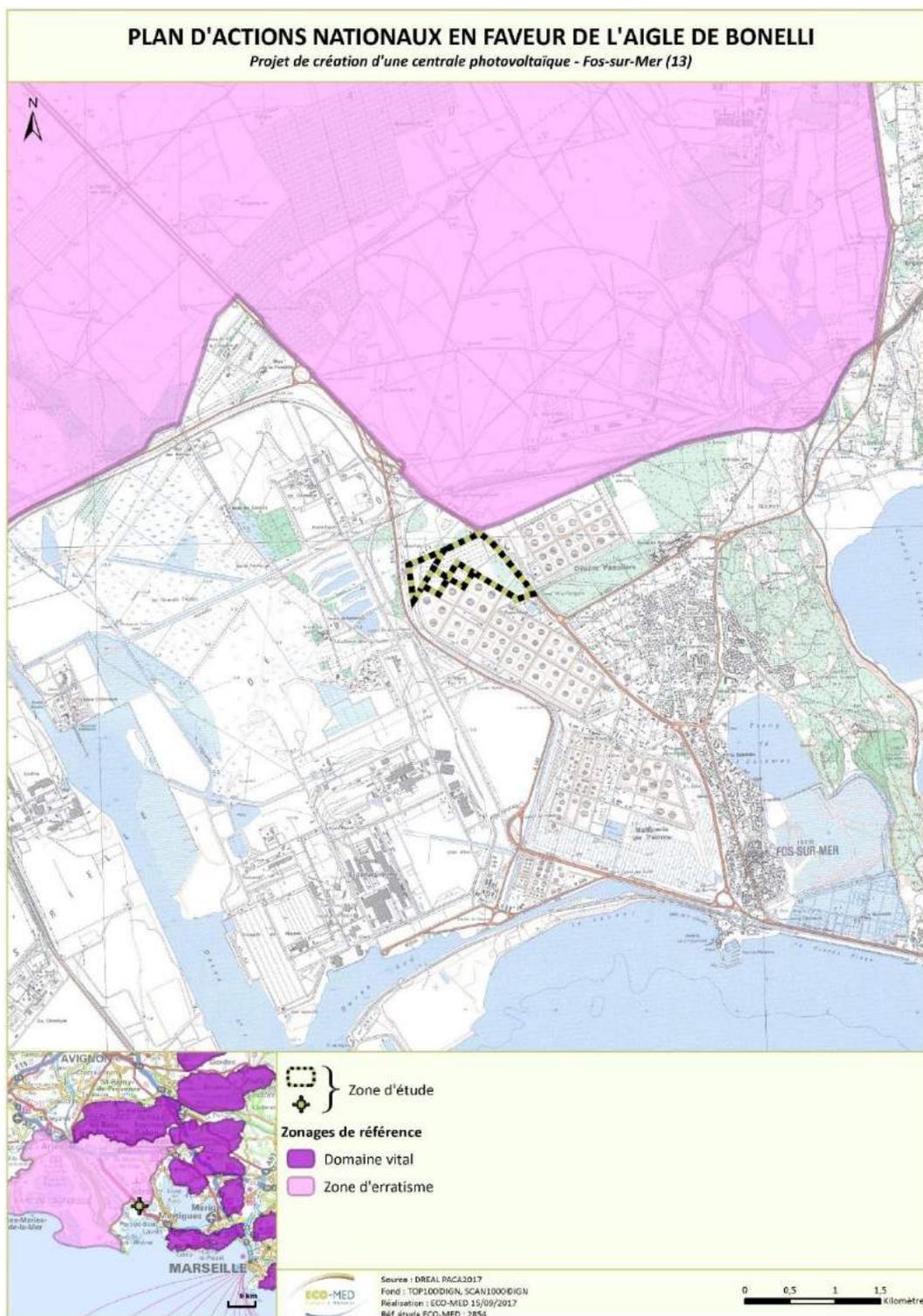
Projet de création d'une centrale photovoltaïque - Fos-sur-Mer (13)



Carte 15 : Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives

4.1.4. PLANS NATIONAUX D' ACTIONS

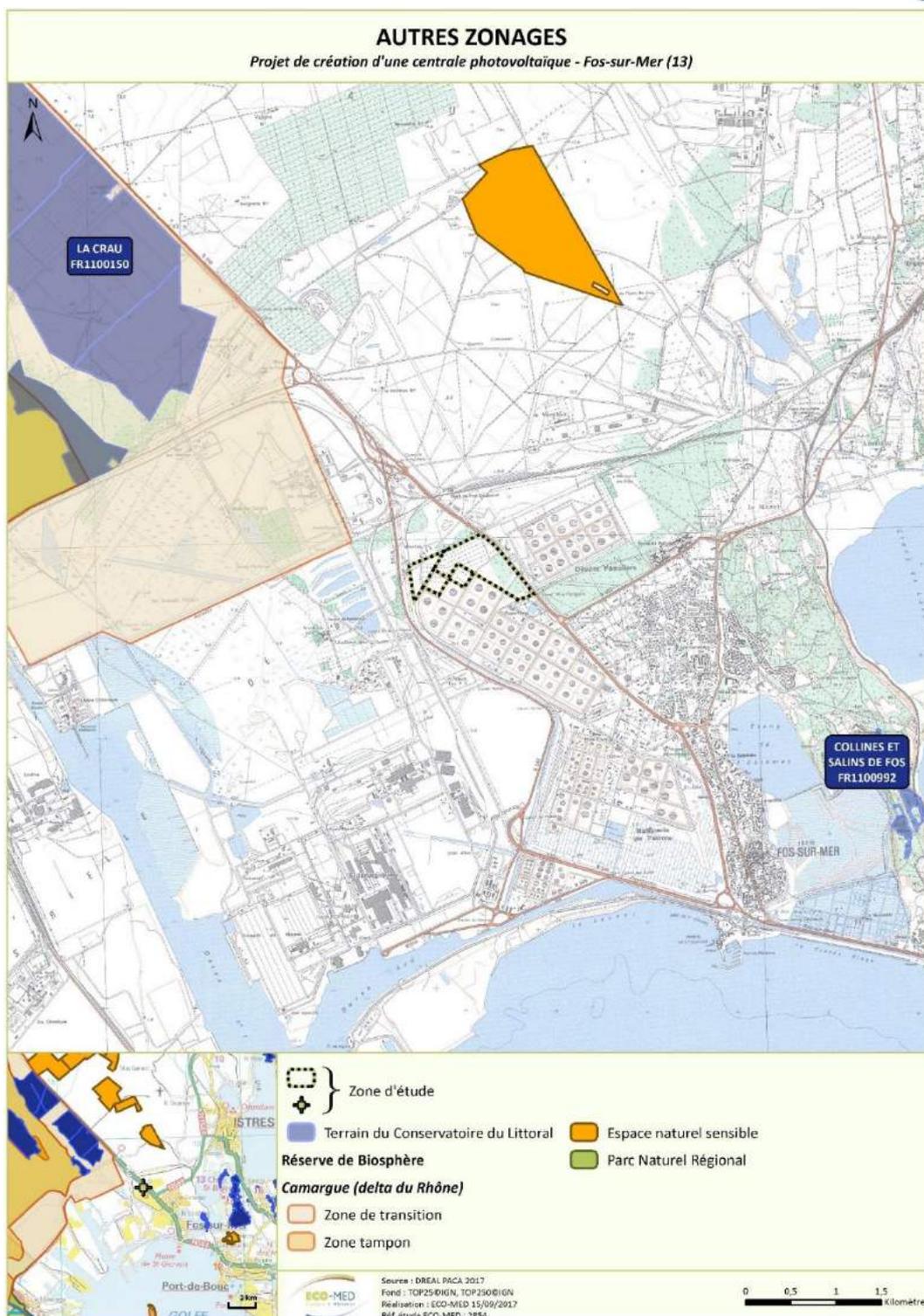
La zone d'étude est située à environ 1,5 km de la zone d'erratismes de l'Aigle de Bonelli. Ainsi, elle n'est pas exploitée préférentiellement par l'espèce.



Carte 16 : Plan National d'Action Aigle de Bonelli

4.1.5. PÉRIMÈTRES DE GESTION CONCERTÉE

Nom du site	Type	Espèces déterminantes	Distance avec le projet	Lien écologique
FR63000063 « Camargue »	RBS (réserve de Biosphère)	Ensemble du cortège d'espèces animales et végétales inféodées aux zones humides de la Camargue	1 km	Lien faible à modéré en fonction des espèces et de leur capacité de déplacement
FR1100150 « La Crau » FR1100424 « Citis Pourra » FR1100992 « Collines et Salins de Fos »	Terrains du Conservatoire du Littoral	Ensemble du cortège d'espèces animales et végétales inféodées à la Crau et au Golfe de Fos	3 km	Lien faible à modéré en fonction des espèces et de leur capacité de déplacement
Camargue	PNR (Parc Naturel Régional)	Ensemble des habitats et cortège d'espèces animales et végétales inféodées à la Camargue	14 km	Lien très faible



Carte 17 : Périmètres de gestion concertée

4.1.6. TRAME VERTE ET BLEUE

Du point de vue des **fonctionnalités écologiques**, la zone d'étude s'insère dans un vaste complexe industrialo-portuaire.

La Trame verte et bleue (TVB) est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire. La TVB contribue à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau.

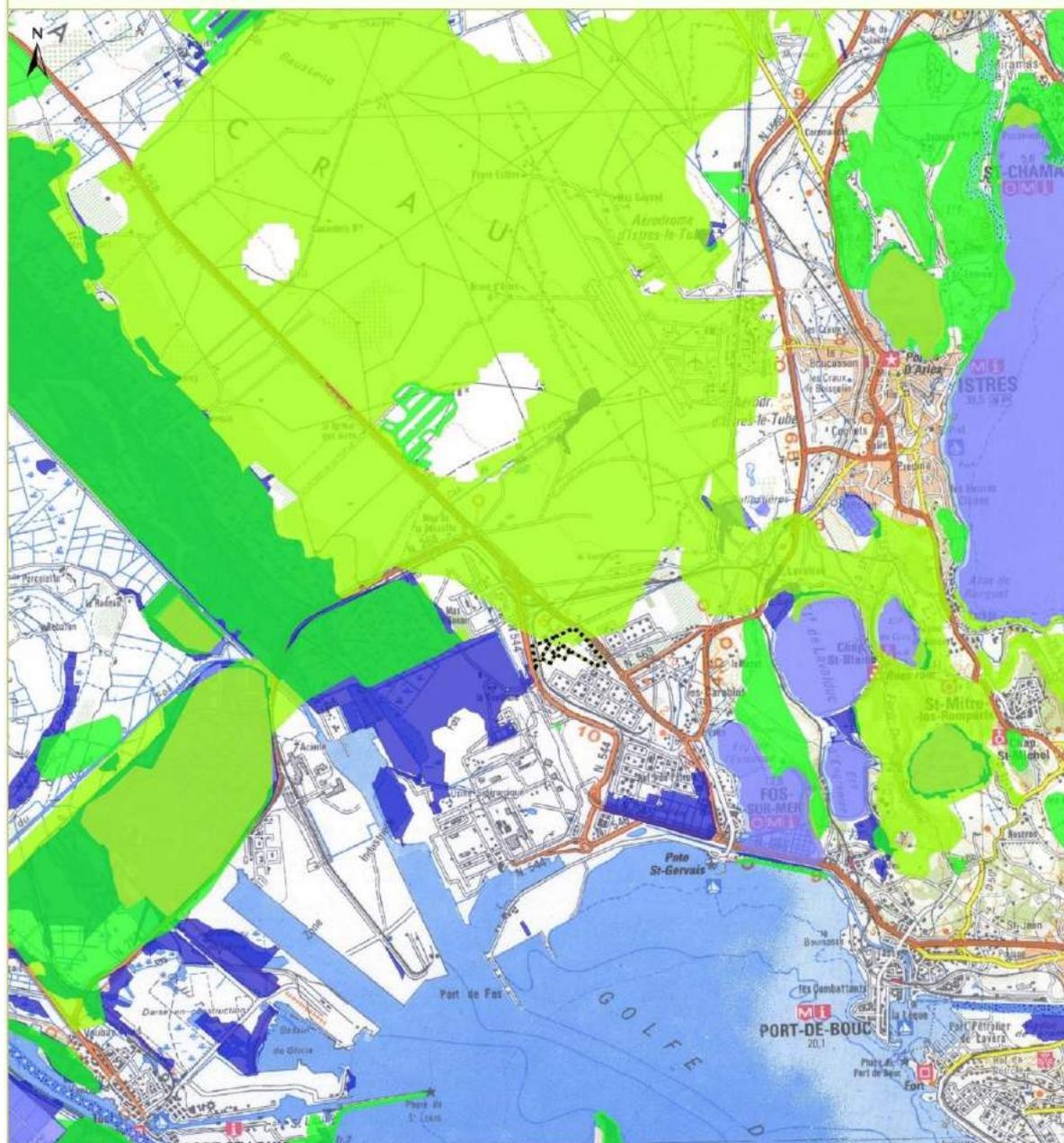
Les continuités écologiques constituant la TVB comprennent des réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques qui les relient entre eux.

La déclinaison régionale de la TVB est le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), document régional qui identifie les réservoirs de biodiversité et les corridors qui les relient entre eux. Ce document a été récemment approuvé. La figure ci-après localise la zone d'étude au sein des éléments de la TVB.

La zone d'étude fait partie d'un système semi-naturel relictuel d'environ 80 ha, situé entre les Route Nationale 544 et une voie ferrée à l'ouest, la Route Nationale 568 à l'est et les cuves de stockage de la SPSE au sud. D'autres sites industriels du complexe portuaire de Fos-sur-Mer sont présents à proximité (ArcelorMittal). Les milieux naturels prospectés sont de toute évidence relativement enclavés dans l'orthosystème du Golfe de Fos. Cependant, la partie nord de la zone d'étude correspond à l'extrémité sud d'un réservoir de biodiversité : il s'agit des **milieux steppiques typiques de la plaine de Crau**. Ainsi, des liens sont à mettre en évidence avec ce réservoir.

SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE

Projet de création d'une centrale photovoltaïque - Fos-sur-Mer (13)



Trame verte

Réservoirs de biodiversité

- A préserver
- A remettre en bon état

Corridors écologiques

- A préserver

Trame bleue

Zones humides et plans d'eau

- A préserver
- A remettre en bon état

Cours d'eau

- A remettre en bon état

Données complémentaires

- Espace de mobilité des cours d'eau
- Zone d'étude

Carte 18 : Schéma Régional de Cohérence Écologique

4.2. CONTEXTE BIOGÉOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE ET BILAN DES HABITATS NATURELS

La zone d'étude est localisée dans l'étage méso-méditerranéen, sur sol calcaire. Le secteur correspond à la série du Chêne vert, bien que peu présent localement du fait des conditions écologiques rudes (chaleur et sécheresse importantes en saison estivale, sol oligotrophe, couche calcaire imperméable limitant le développement des racines, territoire fortement soumis au vent, etc.). Dans ces conditions, les successions végétales les plus communes sont les pelouses sèches à Brachypode rameux (caractéristique de la plaine de Crau), succédés dans la périphérie de la Crau par des garrigues à Ciste de Montpellier, à Chêne Kermès et à Filaire à feuille étroite évoluant lentement vers des Chênaies vertes.

Le développement agricole du secteur a engendré une modification des sols et des habitats, qui ne pourront, à priori, jamais n'être restaurés et un apport hydrique conduisant à la formation d'une nappe d'eau douce, sous la couche imperméable de calcaire. Seuls quelques secteurs relictuels, peuvent encore être considérés comme naturels, ils sont rares à l'échelle de la Crau et plus rares encore en périphérie de la zone d'étude. Cette roche calcaire, qui devient affleurante à l'ouest du secteur d'étude, donne naissance à des zones humides aux multiples formations végétales (Crau humide).

La zone d'étude s'intègre au sein de ce secteur faisant l'interstice entre la Crau sèche et la Crau humide, là où les formations arbustives et arborées sont susceptibles de se développer. En matière de paysage, il s'agit d'un espace tampon entre les milieux naturels de la steppe de Crau et les milieux artificialisés de la zone industrielle portuaire de Fos. Bien que localisée sur des secteurs dégradés et différents des habitats originels, la mise en place du projet constituera une dégradation supplémentaire et s'étendra vers des espaces naturels.

Les propriétés actuelles du site révèlent le caractère agricole des terres de la zone d'étude. En effet, les champs agricoles et les installations industrielles ont progressivement remplacé la série du Chêne vert et les milieux naturels qui l'accompagnent.

La zone d'étude est concernée par une mosaïque d'habitats composée essentiellement de bosquets de Chêne vert, d'alignement d'arbres, de friches et de pelouses d'affinités steppiques.

Une partie de la zone d'étude a été directement concernée par un incendie (août 2016). Deux années après cette perturbation, la plupart des habitats naturels retrouve peu à peu leur structure d'origine. Certains arbres et arbustes calcinés ont fait l'objet d'un déboisement mais globalement, les habitats concernés par la zone d'étude sont aujourd'hui à nouveau écologiquement fonctionnels.

4.3. BILAN DES HABITATS NATURELS

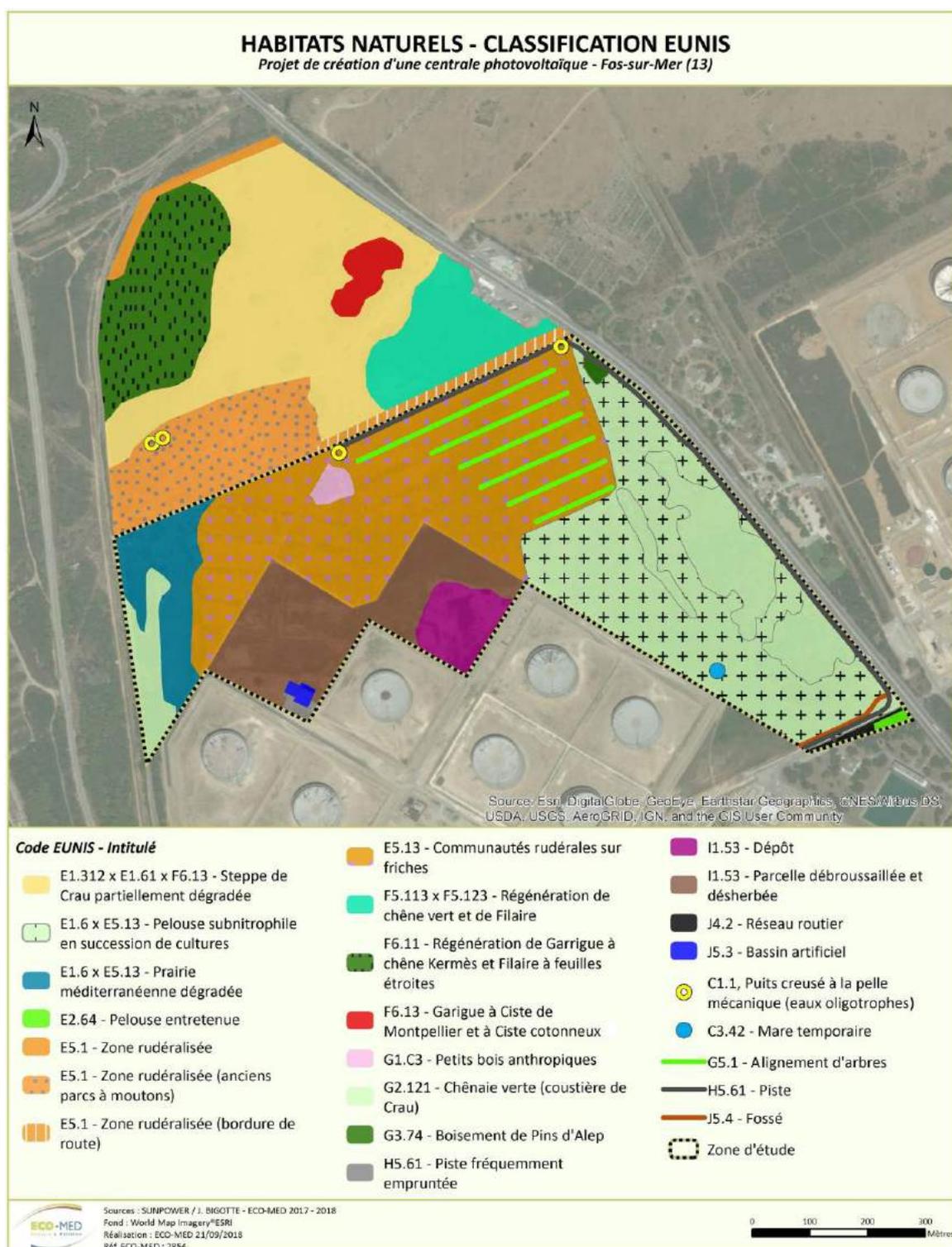
La zone d'étude présente 16 types d'habitats dont trois ont un enjeu local de conservation modéré à fort.

Tableau 15. Habitats naturels présents au sein de la zone d'étude

Photographie	Type d'habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	Etat de conservation	Enjeu local de conservation
	Mare temporaire	Point d'eau restreint	C3.42	Mauvais	Fort
	Chênaie verte (costière de Crau)	6,2	G2.121	Mauvais	Modéré
	Puits creusé à la pelle mécanique (eaux oligotrophes)	2 Points d'eau en limite nord de la zone d'étude	C1.1	-	Modéré
	Pelouse subnitrophile en succession de cultures	15,40	E1.6 x E5.13	-	Faible
-	Boisements de Pin d'Alep	0,16	G3.74	Mauvais	Faible

Photographie	Type d'habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	Etat de conservation	Enjeu local de conservation
	Parcelle débroussaillée et dés herbée	6,33	I1.53	-	Très faible
	Communautés rudérales sur friche	18,17	E5.12	-	Très faible
	Petits bois anthropiques	0,36	G1.C3	-	Très faible
-	Pelouse entretenue	0,12	E2.64	-	Très faible
	Alignements d'arbres partiellement détruits	2,29 (km)	G5.1	-	Très faible
	Fossés	0,18 (km)	J5.4	-	Très faible

Photographie	Type d'habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	Etat de conservation	Enjeu local de conservation
	Dépôt	1,73	I1.53	-	Nul
	Réseau routier	0,18	J4.2	-	Nul
	Pistes fréquemment empruntées	0,15	H5.61	-	Très faible
	Bassin artificiel	0,14	J5.3	-	Nul
-	Chemin	1,47 (km)	H5.61	-	Nul



Carte 19 : Caractérisation des habitats naturels au sein de la zone d'étude

4.4. BILAN GLOBAL DES ESPÈCES À ENJEU LOCAL DE CONSERVATION

Tableau 16. Espèces à enjeu local de conservation avérées ou potentielles au sein de la zone d'étude

Groupe	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Présence dans la zone d'emprise	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Habitats associés
FLORE		Glaïeul douteux (<i>Gladiolus dubius</i>)	Protection nationale	Avérée	Absente	Fort	Très faible	Friches
		Liseron rayé (<i>Convolvulus lineatus</i>)	Protection régionale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Chênaie verte
INVERTEBRES		Bupreste de Crau (<i>Acmaeoderella cyanipennis perotti</i>)	-	Avérée	Potentielle	Fort	Faible	Pelouses xériques, friches thermophiles
		Magicienne dentelée (<i>Saga pedo</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Faible	Milieux ouverts ou semi-arbustifs thermophiles divers

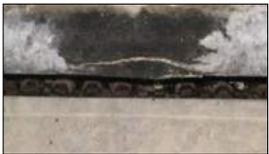
Groupe	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Présence dans la zone d'emprise	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Habitats associés
		Mante abjecte (<i>Ameles spallanziana</i>)	-	Avérée	Avérée	Modéré	Faible	Pelouses xériques, friches thermophiles
		Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Protection nationale	Potentielle	Potentielle	Faible	Faible	Boisement de chênes
		Scolopendre ceinturée (<i>Scolopendra cingulata</i>)	-	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Milieus ouverts thermophiles divers
		Criquet cendré (<i>Locusta cinerascens</i>)	-	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Pelouses xériques, friches thermophiles
		Ascalaphe loriot (<i>Libelloides ictericus</i>)	-	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Friches thermophiles diverses

Groupe	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Présence dans la zone d'emprise	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Habitats associés
		Scolie des jardins (<i>Megascolia maculata flavifrons</i>)	-	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Friches thermophiles diverses
AMPHIBIENS		Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Très faible	Point d'eau pour la reproduction et tous milieux pour la dispersion
		Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Très faible	Point d'eau pour la reproduction et tous milieux pour la dispersion
	-	Grenouille rieuse (<i>Pelodytes punctatus</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Nul	Très faible	Point d'eau pour la reproduction et tous milieux pour la dispersion
REPTILES		Lézard ocellé (<i>Timon lepidus</i>)	Protection nationale	Avérée	Potentielle	Fort	Très faible	Friches thermophiles diverses : Murets
		Psammodrome d'Edwards (<i>Psammodromus edwardsianus</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Faible	Friches thermophiles diverses

Groupe	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Présence dans la zone d'emprise	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Habitats associés
		Couleuvre à échelons (<i>Zamenis scalaris</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Faible	Friches thermophiles diverses
		Tarente de Maurétanie (<i>Tarentola mauritanica</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Très faible	Friches thermophiles diverses/bâti
		Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Milieus ouverts et bâti
		Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monspessulanus</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Friches thermophiles diverses/bâti
OISEAUX		Rollier d'Europe (<i>Coracias garrulus</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Fort	Faible	Milieus ouverts pour l'alimentation et haies ou boisements pour la reproduction

Groupe	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Présence dans la zone d'emprise	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Habitats associés
		Oedicnème criard (<i>Burhinus oedicnemus</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Modérée	Friches/pelouses
		Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Modérée	Milieux ouverts pour l'alimentation et haies ou boisements pour la reproduction
		Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Modérée	Milieux ouverts pour l'alimentation et haies ou boisements pour la reproduction
		Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Forte	Milieux ouverts pour l'alimentation et haies ou boisements pour la reproduction
		Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Modéré	Friches/pelouses

Groupe	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Présence dans la zone d'emprise	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Habitats associés
		Cisticole des joncs (<i>Cisticola juncidis</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Modéré	Friches/pelouses
		Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Modéré	Friches/pelouses
	-	Espèces communes	Protection nationale	Avérée	Avérée	Très faible	Très faible	Tous milieux
MAMMIFERES	-	Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Très fort	Faible	Zones ouvertes et lisières
		Petit murin (<i>Myotis blythii</i>)	Protection nationale	Potentielle	Potentielle	Fort	Non évaluable	Mosaïque de zone boisée et ouverte
		Grand murin (<i>Myotis myotis</i>)	Protection nationale	Potentielle	Potentielle	Fort	Non évaluable	Mosaïque de zone boisée et ouverte
		Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)	Protection nationale	Potentielle	Potentielle	Fort	Non évaluable	Milieux boisés et semi-ouverts

Groupe	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Présence dans la zone d'emprise	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Habitats associés
	Non illustré	Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Faible	Tous les milieux
		Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Très faible	Tous les milieux Gîte arboricole
		Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Faible	Tous les milieux Gîte arboricole
		Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Faible	Tous les milieux Gîte arboricole
	-	Molosse de Cestoni (<i>Tadarida teniotis</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Très faible	Tous les milieux
		Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>)	Protection nationale	Potentielle	Potentielle	Modéré	Non évaluable	Mosaïque de zone boisée et ouverte, zones humides Gîte arboricole
	-	Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Tous les milieux Gîte arboricole

Groupe	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Présence dans la zone d'emprise	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Habitats associés
		Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Tous les milieux
	-	Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Mosaïque de zone boisée et ouverte Gîte fissuricole
		Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Mosaïque de zone boisée et ouverte, zones humides Gîte arboricole
		Vespère de Savi (<i>Hypsugo savii</i>)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Tous les milieux Gîte fissuricole

4.5. PRÉSENTATION DES ESPÈCES PROTÉGÉES AU NIVEAU DE LA ZONE D'ÉTUDE

4.5.1. FLORE AVEREE

Espèces à enjeu local de conservation fort



Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius* Guss., 1832)

Protection	France	✓	Région	-
Livre rouge	Tome 1	✓	Tome 2	-
Liste rouge	France	-	Région	-
Autre(s) statut (s)	-			
<i>Répartition mondiale</i>	Ouest-méditerranéen			
<i>Répartition française</i>	Dispersé dans le midi et la Corse			
<i>Habitats d'espèce, écologie</i>	Géophyte à corme des pelouses xéro- à hygrophiles, garrigues de 0 à 600 m d'altitude			
<i>Menaces</i>	Urbanisation			



J. BIGOTTE, 28/05/2018, Fos-sur-Mer (13)

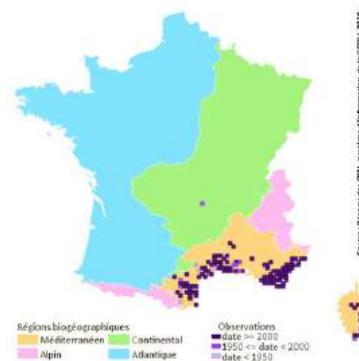
Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Espèce ponctuelle mais plutôt rare dans les secteurs alentours. Affectionne les milieux agricoles, où elle pousse généralement sur les bordures.

Dans la zone d'étude :

Un seul individu a été avéré, évoluant en lisière de la chênaie verte dégradée, à proximité de la RN568 et au sein des communautés rudérales qui succèdent aux activités anthropiques passées.



Espèces à enjeu local de conservation modéré

Aucune espèce à enjeu local de conservation modéré n'est avérée sur la zone d'étude.

Espèces à enjeu local de conservation faible



Liseron rayé (*Convolvulus lineatus* L., 1759)

Protection	France	-	Région	✓
Livre rouge	Tome 1	-	Tome 2	-
Liste rouge	France	-	Région	L C
Autre(s) statut (s)	-			

Répartition mondiale Sténoméditerranéenne

Répartition française Littoral méditerranéen

Habitats d'espèce, écologie Vivace des pelouses rases argilo-sabloneuses, humides en hiver, très sèches en été, chemins

Menaces Urbanisation



J. BIGOTTE, 28/05/2018, Fos-sur-Mer (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Espèce très bien représentée localement, dans le secteur de Fos-sur-Mer. Espèce adaptée aux milieux dégradés qui peut se développer dans les secteurs anthropisés, mais qui se retrouve régulièrement en danger lors de la remise en service ou lors d'opérations de restauration des infrastructures en place.

Dans la zone d'étude :

Quelques milliers de pieds sont présents au sud de la zone d'étude, ils colonisent le pourtour d'un ancien ruisseau et profitent du passage répété des véhicules pour se développer, là où d'autres espèces sont limitées.



4.5.2. FLORE POTENTIELLE

Aucune autre espèce protégée de flore n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.



Carte 20 : Observations des espèces floristiques protégées

4.5.3. ENTOMOFAUNE AVÉRÉE

Espèces à enjeu local de conservation fort

Aucune espèce à enjeu local de conservation fort n'est avérée sur la zone d'étude.

Espèces à enjeu local de conservation modéré



Magicienne dentelée (*Saga pedo* Pallas, 1771)

Protection	France	PN2		
Liste rouge nat.	France	LR3	PACA	-
Autre(s) statut (s)			DH4 – BE2	
Répartition mondiale	Sud de l'Europe			
Répartition française	Présente sur le pourtour méditerranéen ainsi que dans l'arrière-pays jusque dans le sud de l'Ardèche et de la Drome. Assez répandue mais toutefois localisée et peu abondante.			
Habitats d'espèce, écologie	Milieux ouverts ou semi-arbustifs thermophiles divers (pelouses buissonnantes, garrigues, fourrés...)			
Menaces	Urbanisation, fermeture du milieu			



S. MALATY, 02/06/2015, Nîmes (30)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

L'espèce apparaît comme localisée mais assez représentée dans le secteur d'étude. Les données les plus proches sont situées à quelques centaines de mètres à l'ouest de la zone d'étude (base de données interne ECO-MED., 2018) et sur les communes de Arles et Saint-Martin-de-Crau (CEN PACA., 2018).

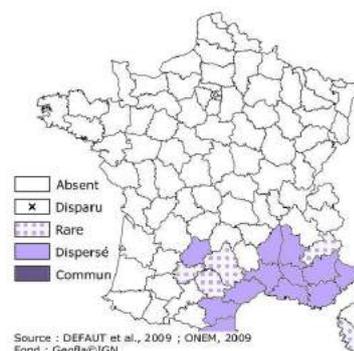
Dans la zone d'étude :

1 adulte a été trouvé en bordure d'une piste à l'extrême nord de la zone d'étude en 2018.

Aucun autre individu n'a été observé lors des différentes prospections diurnes ni lors des différents passages des autres experts. De même, aucun individu n'avait été observé lors des précédents passages diurnes et nocturnes en 2017.

Cela démontre bien la très grande discrétion de l'espèce étant donné son mimétisme et ses mœurs discrètes et/ou une faible population de la Magicienne dentelée dans la zone d'étude.

Importance de la zone d'étude : Faible



Répartition française et abondance

Espèces à enjeu local de conservation faible

Aucune espèce protégée à enjeu de conservation faible n'a été avérée sur la zone d'étude.

4.5.4. ENTOMOFAUNE POTENTIELLE

Espèce à enjeu local de conservation faible



Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758)

Protection	France	PN2
Livre/liste rouge nat.		
Autre(s) statut (s)		DH2 – DH4 - BE2
Répartition mondiale	Europe centrale et méridionale jusqu'en Asie ainsi que dans le Maghreb.	
Répartition française	Relativement commun dans le sud de la France, il devient plus rare et localisé à mesure que l'on va vers le nord où il est absent.	
Habitats d'espèce, écologie	Affectionne les chênes dans lesquels la larve se développe. Peut se trouver aussi bien dans les peuplements que dans les arbres isolés.	
Menaces	Disparition des boisements de chênes	



S. BENCE, 20/06/2007, Lablachère (07)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

L'espèce apparaît comme localisée et peu représentée dans le secteur d'étude. Tout comme la Magicienne dentelée, l'espèce a été avérée à quelques centaines de mètres à l'ouest de la zone d'étude (base de données interne ECO-MED., 2018) et sur la commune de Arles (LPO PACA., 2018).

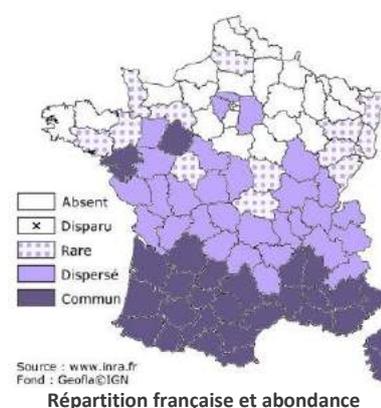
Dans la zone d'étude :

Plusieurs gros chênes verts présentant des trous d'émergence des larves ont été pointés sur la zone d'étude. Ces trous d'émergence étant de taille assez importante et de forme elliptique, ceci nous permet de les attribuer à l'espèce *Cerambyx cerdo*. En effet, d'autres espèces de *Cerambyx* sont présentes dans notre région mais les trous d'émergence de leur larve sont de taille nettement plus réduite.

Aucun adulte, ou traces d'individus (élytres..) n'a été observé dans la zone d'étude malgré les recherches effectuées. Ceci pourrait s'expliquer en partie par l'incendie qui a parcouru l'ensemble de la zone d'étude il y a deux ans et qui a pu effacer ces traces et porter atteintes à une partie de la population (certains chênes ayant été brûlés sur une grande partie de leur tronc).

En conclusion, nous considérons que les patches de Chênes verts restant de la zone d'étude correspondent à l'habitat de cette espèce.

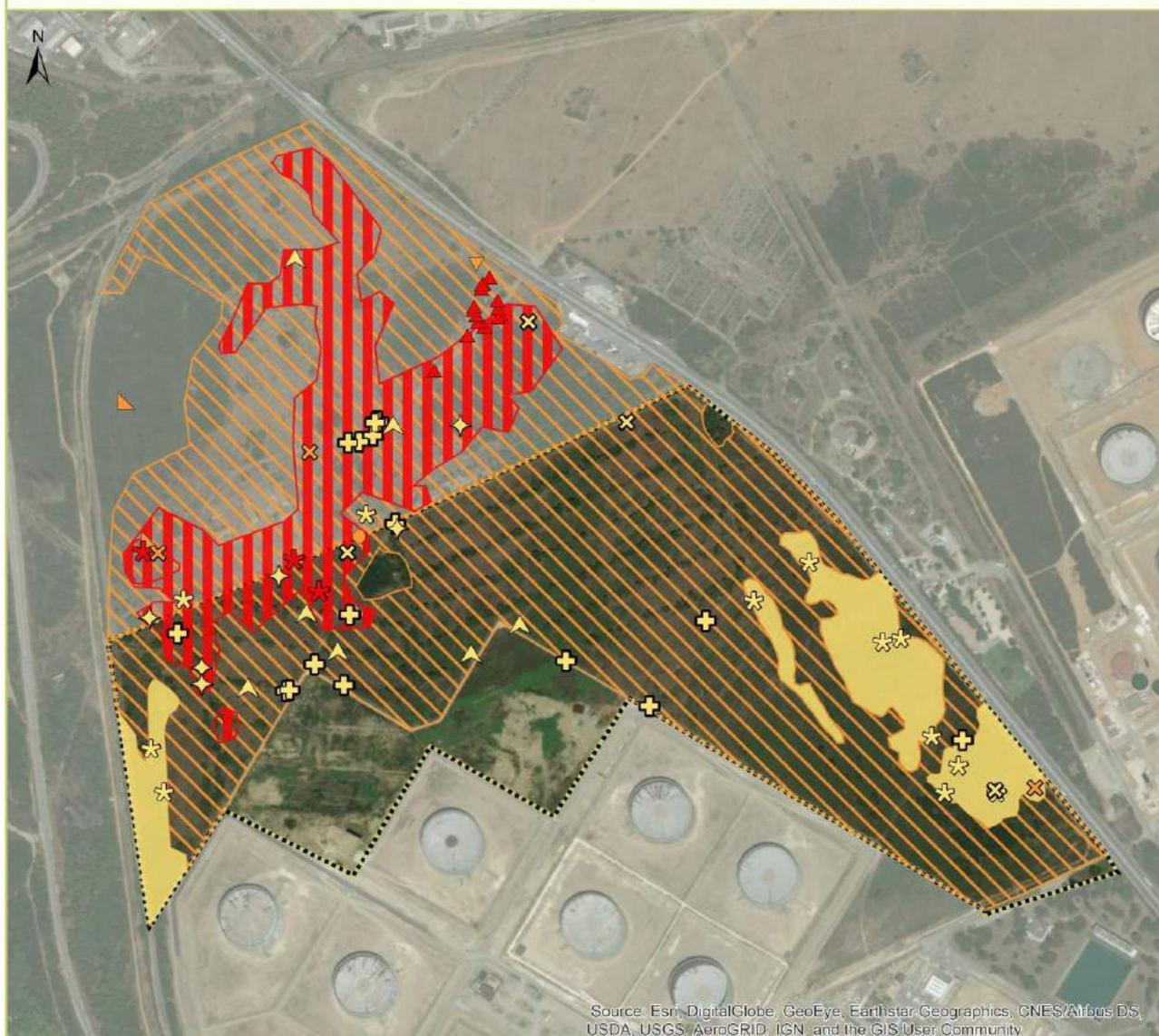
Importance de la zone d'étude : Faible



Aucune autre espèce protégée à enjeu de conservation n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

ENJEUX RELATIFS AUX INSECTES

Projet de création d'une centrale photovoltaïque - Fos-sur-Mer (13)



Espèce à E.L.C. fort

★ Bupreste de Crau

Espèces à E.L.C. modéré

✂ Mante abjecte

▲ Ascalaphon du Midi

▼ Caloptène occitan

● Magicienne dentelée*

Espèces à E.L.C. faible

✂ Ascalaphe loriot

▲ Criquet cendré

◆ Scolie des jardins

⊕ Scolopendre ceinturée

✂ Trous d'émergence : Cerambyx sp.

Habitats d'espèces à enjeu fort

▭ Onopordon : Bupreste de Crau

Habitat d'espèce à enjeu modéré

▨ Magicienne dentelée*

Habitat d'espèce potentielle à enjeu faible

■ Grand Capricorne*

Plante-hôte d'espèce potentielle à E.L.C. fort

▲ Hespérie de l'Herbe-au-vent

⬡ Zone d'étude

E.L.C. : Enjeu Local de Conservation
* : espèce protégée

Carte 21 : Espèces entomologiques protégées et à enjeu de conservation

4.5.5. BATRACHOFAUNE AVEREE

La zone d'étude est essentiellement utilisée par les amphibiens lors de leur cycle de vie terrestre (alimentation, dispersion). La faible proportion en gîtes et le substrat relativement dur pourraient même y limiter l'hivernage des individus, toutefois la détection d'un Crapaud calamite en décembre 2016 démontre que ces espaces peuvent être utilisés aussi pour cette activité terrestre.

La zone étudiée semble, au premier abord, exempte de zone aquatique utilisable pour la reproduction des amphibiens. Il est toutefois admis que des espèces pionnières à l'image du Crapaud calamite puissent se reproduire dans des milieux aquatiques temporaires de type « flaques d'eau » susceptibles de se former dans de petites dépressions ou sur les pistes parcourant la zone d'étude. Notons toutefois la présence d'un fossé en limite sud du site, ainsi que la présence ponctuelle de trois pièces d'eau (deux puits et une mare) favorisant l'activité batrachologique à l'échelle de la zone inventoriée.

Une liste de 3 espèces avérées a été dressée, et présentée en annexe 5.

Espèces à enjeu local de conservation très fort

Aucune espèce protégée à très fort enjeu n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

■ Espèce non contactée malgré des prospections ciblées

➤ Pélobate cultripède (*Pelobates cultripes*) ; PN2, BE2, DH4, VU

Le Pélobate cultripède est un anouère méridional rare, peu abondant et relativement cryptique. Il est connu du département des Bouches-du-Rhône, et notamment de la commune de Fos-sur-Mer. Une population est connue à environ 5 km à l'ouest de la zone d'étude (BDD ECO-MED). A l'échelle de la zone d'étude, aucune zone de reproduction propice à l'espèce n'est présente. Malgré des recherches nocturnes ciblées sur ce taxon, menées au printemps lors de conditions météorologiques jugées favorables, l'espèce n'a pas été observée en phase terrestre, et est donc **jugée absente de la zone d'étude**.

Espèces à enjeu local de conservation fort

Aucune espèce à fort enjeu n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

Espèces à enjeu local de conservation modéré

Aucune espèce à enjeu modéré n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

➤ Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) ; PN3, BE3, LC

Cet anouère est connu à l'échelle départementale et communale. L'espèce est connue à près de 3 km au nord de la zone étudiée, dans la plaine de Crau (BDD ECO-MED), et à près de 4 km au sud-ouest. Cette espèce n'a pas été mise en avant durant les recherches nocturnes, malgré des conditions météorologiques favorables et une pression de prospection jugée adéquate. Le Pélodyte ponctué est donc jugé absent de la zone d'étude, malgré la présence d'habitats terrestres pouvant convenir à l'espèce.

➤ Grenouilles vertes du complexe de Pérez / de Graf (*Pelophylax perezii* & *P. kl. grafi*) ; PN3, BE3, DH5, NT

Ce complexe d'espèces est connu de cette partie du département, dans laquelle il atteint sa limite de répartition orientale. Ces grenouilles vertes sont connues à 2 km au sud de la zone d'étude, et à 2,5 km à l'ouest. Le seul contact auditif détecté durant les investigations se rapportent à la Grenouille rieuse. Les grenouilles vertes du complexe Pérez/Graf n'ont pas été contactées durant les différentes sessions d'inventaire, et sont donc jugées absentes au niveau de la zone étudiée.

Espèces à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Crapaud calamite <i>(Epidalea calamita)</i>	Très faible	PN2, BE2, DH4	Un individu observé à quelques centaines de mètres au nord de la zone d'étude. Cette dernière est exploitée pendant le cycle de vie terrestre de l'espèce. La reproduction est jugée probable au sein de la zone d'étude lors d'épisodes pluvieux soutenus, susceptibles de former des flaques temporaires.
	Rainette méridionale <i>(Hyla meridionalis)</i>	Très faible	PN2, BE2, DH4	Deux individus observés en limite nord de la zone d'étude. Cette dernière est exploitée pendant le cycle de vie terrestre de l'espèce.

Espèces à enjeu local de conservation très faible

La Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) a été contactée auditivement durant le printemps 2017. Cette espèce allochtone introduite sur le territoire national (à l'exception de l'Alsace) revêt un enjeu de conservation nul.

4.5.6. BATRACHOFAUNE POTENTIELLE

Aucune autre espèce protégée à enjeu de conservation n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

ENJEUX RELATIFS AUX AMPHIBIENS

Projet de création d'une centrale photovoltaïque - Fos-sur-Mer (13)



Espèces à E.L.C. faible

Zone d'étude

Crapaud calamite*

Rainette méridionale*

Espèce à E.L.C. très faible

Grenouille rieuse*

Carte 22 : Observations d'amphibiens protégés et à enjeu de conservation

4.5.7. HERPÉTOFAUNE AVEREE

La zone d'étude est utilisée par plusieurs espèces de reptiles, malgré une très faible disponibilité en gîtes susceptible de limiter la colonisation de certains taxons. Les rares gîtes sont davantage exploitables par les petits lacertidés et les geckos. Les friches constituent de vastes espaces d'alimentation pour le cortège herpétologique et les nombreuses lisières offrent des opportunités d'héliothermie avec des zones de refuge à proximité immédiate. Une ruine, située à l'ouest de la zone d'étude, au niveau du petit bois anthropique, est favorable à une activité herpétologique plus importante.

Une liste de 6 espèces avérées a été dressée, et présentée en annexe 6.

Espèces à enjeu local de conservation fort



Lézard ocellé (*Timon lepidus lepidus* (Daudin, 1802))

Protection	PN3	UICN France	VU
Autre(s) statut(s)	BE2		
Répartition mondiale	Le Lézard ocellé, espèce ibéro-française		
Répartition française	Localisé sur le pourtour méditerranéen, il remonte dans les terres jusque sur la façade atlantique		
Habitats d'espèce, écologie	Habitats ouverts de la zone méditerranéenne à supra-méditerranéenne.		
Menaces	L'espèce est considérée comme menacée par les spécialistes. Un plan interrégional d'actions (PIRA) est en cours en PACA et en Languedoc-Roussillon		



G. DESO, 18/07/2007, Saint-Martin-de-Crau (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

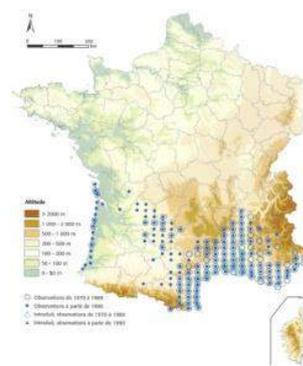
L'espèce est connue à l'échelle départementale et communale. La zone d'étude borde la plaine de la Crau qui abrite une population faisant l'objet de multiples suivis scientifiques. La base de données d'ECO-MED signale la présence de l'espèce à 500 m à l'ouest, à 120 m au sud-est (observation effectuée à proximité de la raffinerie en 2007) et à 1 km au nord.

Dans la zone d'étude :

Une mue a été trouvée sous abris en décembre 2016, à l'extérieur de la zone d'étude (200 m au nord, au niveau de la zone ciblée pour la compensation) dans des habitats de coussouls typiquement exploités par l'espèce. Non observé dans la zone d'étude stricte, le Lézard ocellé semble se cantonner aux zones steppiques de Crau présentes au nord, ou aux habitats rudéraux riches en gîtes qui sont toutefois absents du site étudié. Néanmoins, un secteur au nord-est de la zone d'étude offre une possibilité de gîte et d'alimentation particulièrement intéressante ; le gîte en question est un arbre à terre, dont le système racinaire est encore partiellement enfoui et offre de fait des interstices favorables. La présence dans ce même secteur d'au moins un individu de Couleuvre de Montpellier pourrait partiellement expliquer son absence, car ce serpent est susceptible de consommer les juvéniles mais aussi les individus adultes de Lézard ocellé.

La zone d'étude apparaît donc seulement partiellement favorable à l'espèce en l'état (embroussaillage, déficit en gîtes) par rapport aux zones rudérales et steppiques alentour.

Importance de la zone d'étude : Très faible



LESCURE & DE MASSARY, 2012

Espèces à enjeu local de conservation modéré

■ Espèces avérées



Psammodrome d'Edwards (*Psammodromus edwardsianus* (Dugès, 1829))

Protection	PN3	UICN France	NT
Autre(s) statut(s)	BE3		
Répartition mondiale	Espèce ibéro-française.		

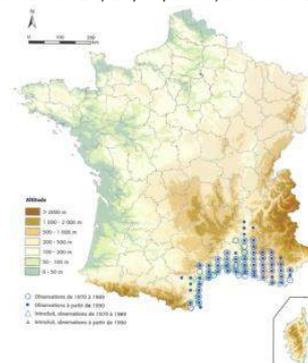
Répartition française Distribuée dans le sud de la France uniquement : des Pyrénées orientales au département du Var.

Habitats d'espèce, écologie Garrigues, maquis et étendues sableuses du littoral.

Menaces Espèce vulnérable du fait de la régression de son habitat par fermeture du milieu et de l'urbanisation (notamment du littoral).



A. CLUCHIER, 14/03/2008, Beaulieu (34)



LESCURE & DE MASSARY, 2012

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Ce lacertidé méditerranéen est bien connu localement, dans les garrigues denses, les cistaies et dans la plaine de la Crau.

Dans la zone d'étude :

Cinq observations ont été effectuées au cours des différentes sessions d'inventaire. Une observation est effectuée dans des faciès de coussouls au nord de la zone d'étude, mais quatre observations démontrent l'intérêt de la zone d'étude pour cette espèce, moins liée à la présence de gîtes que le Lézard ocellé.

Au sein de la zone d'étude, deux secteurs sont particulièrement utilisés, toutefois la majeure partie de la zone d'étude est jugée favorable au cycle de vie complet du Psammodrome d'Edwards.

Cette zone constitue un secteur de transit ou de dispersion, les effectifs étant jugés plus nombreux au nord notamment dans la plaine de la Crau et dans les ourlets à cistes.

Importance de la zone d'étude : Faible

Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris* (Shinz, 1822))

Protection	PN3	UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	BE3	UICN PACA	NT

Répartition mondiale Distribuée en France, en Espagne et dans le nord-ouest de l'Italie (Ligurie occidentale)

Répartition française Localisé dans le sud de la France

Habitats d'espèce, écologie Inféodé aux zones ensoleillées, rocailleuses ou broussailluses.

Menaces Espèce en régression : destruction de ses habitats (reforestation, urbanisation) et trafic routier.



P. VOLTE, le 30/04/2018, In situ (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Cette couleuvre méditerranéenne généralement peu abondante est très bien implantée dans le secteur géographique de la zone d'étude. Elle a notamment été aperçue à 1,7 km au nord-ouest, à 2,3 km au nord-est ou encore à 900 m au sud de la zone étudiée (BDD ECO-MED). La forte anthropisation des milieux de joue pas en faveur de l'espèce.

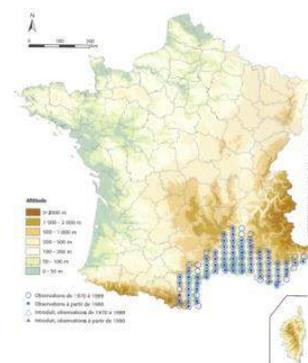
L'importance de la zone d'étude pour cette espèce est donc jugée modéré.

Dans la zone d'étude :

Un subadulte a été observé dans les ruines du petit bois anthropique au sein de la zone d'étude. Les habitats de friches ou de fourrés plus denses sont en phase avec son écologie. Ils sont propices à être utilisé par l'espèce qui peut y effectuer son cycle de vie complet.

Les individus au sein de la zone d'étude sont connectés avec les populations de la Crau situés au nord.

Importance de la zone d'étude : Faible



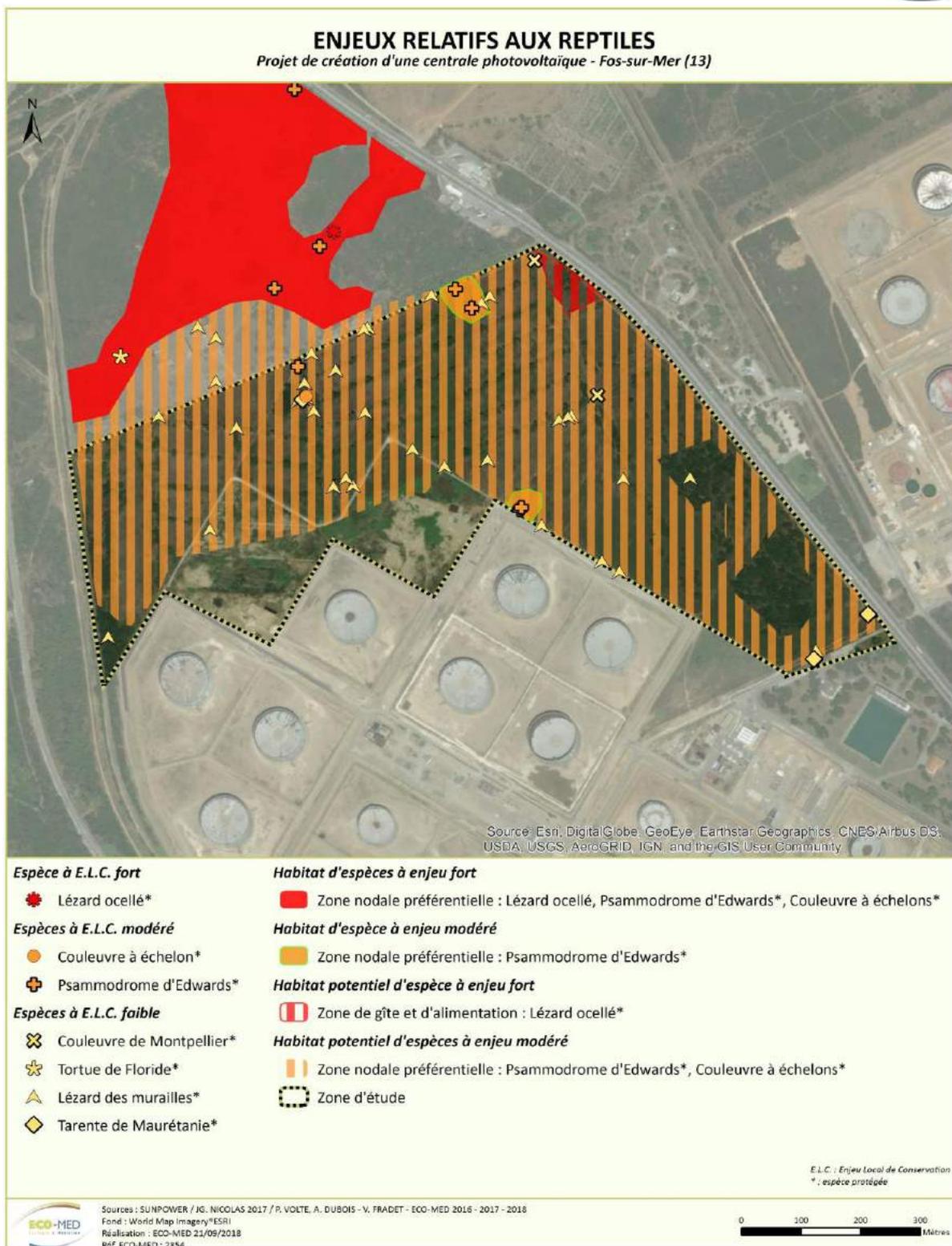
LESCURE & DE MASSARY, 2012

Espèces à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	Faible	PN2, BE2, DH4	Plus de 25 individus observés en fuite ou en insolation. L'espèce réalise la totalité de son cycle biologique au sein de la zone d'étude.
	Tarente de Maurétanie (<i>Tarentola mauritanica</i>)	Très faible	PN3, BE3	Trois individus observés dans la zone d'étude, qui est favorable au cycle biologique de cette espèce anthropophile.
	Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monspessulanus</i>)	Faible	PN3, BE3	Deux détections, dont une exuvie trouvée appartenant à un très grand mâle adulte. Les friches et les rares gîtes disponibles laissent supposer que ce serpent est en mesure d'accomplir son cycle de vie complet dans la zone d'étude.

4.5.1. HERPETOFAUNE POTENTIELLE

Aucune autre espèce protégée à enjeu local de conservation n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.



Carte 23 : Observations de reptiles protégés et à enjeu de conservation

4.5.2. AVIFAUNE AVEREE

A l'issue de ces journées de prospection, une liste de 52 espèces avérées a été dressée et présentée en annexe 7.

La zone d'étude est concernée par une mosaïque d'habitats composée essentiellement de bosquets de Chêne vert, d'alignement d'arbres, de friches et de pelouses d'affinités steppiques. Toutefois, la zone d'étude est enclavée entre divers aménagements anthropiques tels que deux axes routiers, une ligne de chemin de fer et par la proximité d'une grande zone de stockage pétrolier.

Malgré son implantation, cette mosaïque d'habitats naturels est à l'origine de la bonne richesse aviaire contactée *in situ* dont les principaux cortèges sont liés aux milieux ouverts et aux formations arborées (haies, bosquets et alignement d'arbres). Notons que l'alternance de milieux ouverts et de zones boisées, diversifie la structuration verticale de la végétation jouant un rôle fondamental sur la richesse avifaunistique d'un écosystème (BLONDEL & al. 1975).

À la suite de l'incendie, la plupart des habitats naturels retrouve aujourd'hui peu à peu leur structure d'origine et sont toujours fonctionnels.

Parmi les espèces avérées, dix-huit sont remarquables et présentent un enjeu local de conservation de faible à fort. Les monographies présentées ci-dessous concernent les espèces avérées à enjeu local de conservation fort et modéré. Les espèces à enjeu faible feront, quant à elles, l'objet d'une description simplifiée.

Espèces à enjeu local de conservation fort



Rollier d'Europe (*Coracias garrulus* (Linné, 1758))

Protection	PN3	UICN France	NT
Autre(s) statut (s)	DO1, BE2, BO2		
Répartition mondiale	De répartition paléarctique, le Rollier d'Europe est un migrateur strict qui hiverne en Afrique.		
Répartition française	Localisé essentiellement sur la frange littorale méditerranéenne.		
Habitats d'espèce, écologie	Insectivore, il niche dans les cavités naturelles ou creusées par le Pic vert (<i>Picus viridis</i>), généralement dans de grands arbres.		
Menaces	L'utilisation de produits phytosanitaires et la raréfaction des arbres creux qu'il utilise pour se reproduire.		



S. CABOT, 10/05/2015, Istres (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

L'espèce est bien représentée dans le secteur d'étude, entre la plaine de la Crau et le golfe de Fos-sur-Mer, où elle trouve de nombreux milieux favorables à sa nidification ainsi qu'à ses recherches alimentaires.

Dans la zone d'étude :

Deux individus de Rollier d'Europe ont été contactés en alimentation dans la partie nord de la zone d'étude en avril 2017. En 2018, un couple a également été observé en alimentation dans la zone d'étude. L'ensemble des milieux ouverts concernés par la zone d'étude est susceptible de convenir aux recherches alimentaires de cette espèce macro-insectivore.

Toutefois, le Rollier d'Europe ne semble pas se reproduire dans la zone étudiée malgré la présence d'arbres à cavités pouvant convenir aux exigences écologiques de cette espèce cavicole. En effet, aucune activité n'a été notée autour de ces arbres favorables. Le couple observé en 2018 semble se reproduire plus à l'ouest, vers le Mas de l'Audience, en dehors des zones prospectées.

Notons que la plupart des arbres à cavités identifiés au sein et à proximité de la zone d'étude ont été calcinés par l'incendie d'août 2016 et ont fait l'objet d'un déboisement entre les deux périodes d'inventaires. Néanmoins, certains demeurent favorables à la nidification des espèces cavicoles y compris pour le Rollier d'Europe.

Importance de la zone d'étude : Faible



Aire de reproduction française

Espèces à enjeu local de conservation modéré



Œdicnème criard (*Burhinus œdicnemus* (Linné, 1758))

Protection	PN3	UICN France	NT
Autre(s) statut (s)	DO1, BE2, BO2		
<i>Répartition mondiale</i>	Nicheur de l'Ancien Monde, les populations françaises hivernent principalement en Afrique.		
<i>Répartition française</i>	L'espèce se reproduit principalement dans le centre et l'ouest de la France ainsi qu'en région méditerranéenne.		
<i>Habitats d'espèce, écologie</i>	Il affectionne les milieux cultivés mais également les zones steppiques et les autres milieux à végétation rase.		
<i>Menaces</i>	L'intensification agricole et la raréfaction du pastoralisme engendrent une diminution des habitats favorables à l'espèce.		



O. EYRAUD, 29/04/2008, Vinon-sur-Verdon (83)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

L'espèce est bien représentée dans le secteur d'étude, entre la plaine de la Crau et le golfe de Fos-sur-Mer, où elle trouve de nombreux milieux favorables à sa nidification ainsi qu'à ses recherches alimentaires.

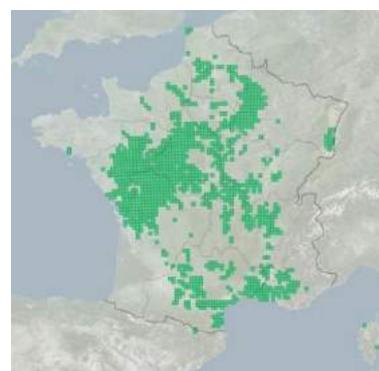
Dans la zone d'étude :

Un individu d'Œdicnème criard a été contacté dans la zone d'étude, au sein de la zone de « Priorité 2 », lors de l'inventaire du 27 avril 2017. Malgré la présence de l'ornithologue, l'individu d'Œdicnème criard ne s'est pas déplacé en dehors de ce secteur où il semble donc être cantonné. De plus, un individu en vol a été observé par la mammalogue en juillet 2017 au même endroit.

Les inventaires menés en 2018 ont permis d'avérer un couple de cette espèce dans ce même secteur nommé « Priorité 2 », dans la partie ouest de la zone étudiée. Un couple s'y reproduit très probablement et est fidèle à ce site d'une année sur l'autre.

La végétation rase quasi inexistante de cette partie de la zone d'étude, entretenue mécaniquement, correspond clairement aux exigences écologiques de cette espèce et est favorable à ses recherches alimentaires ainsi qu'à sa nidification.

Notons qu'un second couple d'Œdicnème criard est cantonné au nord, dans la zone vouée à la compensation.



Aire de reproduction française

Importance de la zone d'étude : Modérée



Petit Gravelot (*Charadrius dubius* (Scopoli, 1786))

Protection	PN3	UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	BO2, BE2		
<i>Répartition mondiale</i>	De répartition essentiellement paléarctique, les populations européennes sont migratrices et hivernent en Afrique.		
<i>Répartition française</i>	L'espèce est bien représentée dans l'hexagone notamment dans les régions de basse altitude, la nidification est aussi observée en montagne en dessous de 1 700 m d'altitude.		
<i>Habitats d'espèce, écologie</i>	En période de nidification, il fréquente les bords graveleux des fleuves et des rivières, les sablières ou les bords exondés de plans d'eau.		
<i>Menaces</i>	Le dérangement en période de nidification, l'artificialisation des cours d'eau et la pollution de ces derniers ont un impact négatif sur l'espèce.		



O. EYRAUD, 15/04/2006, Camargue (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Le Petit Gravelot est bien représenté localement au profit des zones humides pérennes et parfois plus ponctuelles.

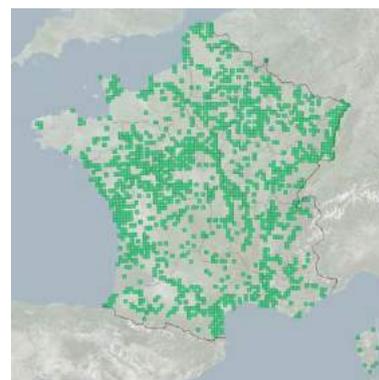
Dans la zone d'étude :

Un mâle chanteur de Petit Gravelot a été contacté en dehors de la zone d'étude, au sud des cuves.

L'habitat dans lequel se trouvait l'individu correspondait bien aux exigences écologiques de l'espèce (végétation rase voire inexistante, substrat caillouteux accompagné de quelques dépressions humides). Ce type d'habitat d'espèce n'est pas représenté au sein de la zone d'étude.

Au regard de ces éléments, un couple de Petit Gravelot se reproduit possiblement à proximité de la zone d'étude mais ce dernier n'est pas jugé potentiel dans la zone étudiée.

L'espèce n'a pas été contactée lors des inventaires menés en 2018.



Aire de reproduction française

Importance de la zone d'étude : Très faible



Huppe fasciée (*Upupa epops* (Linnaeus, 1758))

Protection	PN3	UICN France	LC
Autre(s) statut(s)	BE3		
<i>Répartition mondiale</i>	Nicheuse de l'Ancien Monde, elle est strictement migratrice en Europe et hiverne en Afrique.		
<i>Répartition française</i>	En période de reproduction, la Huppe fasciée est présente dans la majorité de l'hexagone à l'exception de quelques départements du nord de la France.		
<i>Habitats d'espèce, écologie</i>	Cavicole, elle affectionne les arbres à cavités ainsi que les vieilles bâtisses pour se reproduire. Insectivores, elle recherche les zones ouvertes pour s'alimenter.		
<i>Menaces</i>	Les principales menaces sont la raréfaction de ses sites de nidification et la baisse de la disponibilité alimentaire liée à l'utilisation des produits phytosanitaires.		



S. CABOT, 06/07/2014, Saint-Gilles (30)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

L'espèce est bien représentée dans le secteur d'étude, entre la plaine de la Crau et le golfe de Fos-sur-Mer, où elle trouve de nombreux milieux favorables à sa nidification ainsi qu'à ses recherches alimentaires.

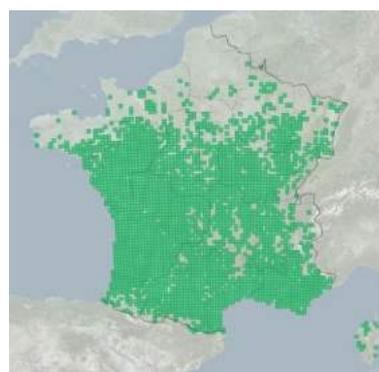
Dans la zone d'étude :

Un couple de Huppe fasciée s'est reproduit en 2017 au sein d'un arbre à cavités situé dans la zone d'étude. Les nombreux apports de proies ont permis de localiser le nid et de qualifier le statut biologique de l'espèce comme nicheur certain au sein de la zone étudiée.

Toutefois, l'arbre à cavité qui abritait la nidification de cette espèce a fait l'objet d'un déboisement au cours de la même année et n'était plus présent lors des inventaires menés en 2018. Malgré cela, le couple de Huppe fasciée a continué à être observé dans la zone d'étude en alimentation et lors de ses apports de proies, sans pour autant permettre de localiser précisément le nouveau site de nidification de l'espèce.

Ce dernier semble se situer dans les boisements autour de la ruine, voire dans une anfractuosité de cette dernière.

Notons que l'ensemble des milieux ouverts de la zone d'étude sont utilisés pour les recherches alimentaires de ce couple.



Aire de reproduction française

Importance de la zone d'étude : Modérée



Guêpier d'Europe (*Merops apiaster* (Linnaeus, 1758))

Protection	PN3	UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	EMR, BE2, BO2		
<i>Répartition mondiale</i>	Nicheur paléarctique, il est strictement migrateur et hiverne en Afrique.		
<i>Répartition française</i>	Le Guêpier d'Europe se reproduit principalement dans le sud de la France mais également plus au nord.		
<i>Habitats d'espèce, écologie</i>	Coloniale, l'espèce recherche les talus et les rives des cours d'eau pour y creuser une galerie qui abritera son nid. Il affectionne les milieux ouverts pour s'alimenter.		
<i>Menaces</i>	La principale menace concerne la destruction des milieux naturels favorables à sa nidification.		



S. CABOT, 15/05/2015, Lirac (30)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

L'espèce est bien représentée dans le secteur Crau/Camargue ou de nombreuses colonies exploitent des talus naturels ou au sein de carrières.

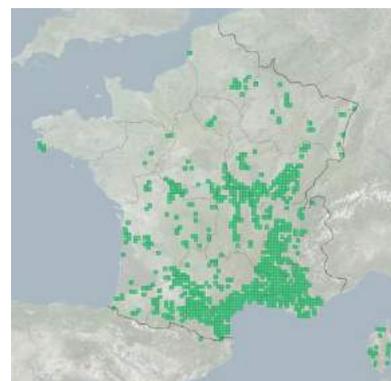
Dans la zone d'étude :

Un groupe d'environ 50 individus a été observé le 10 juillet 2017 au niveau des arbres présents au nord-est de la zone d'étude où ils s'étaient rassemblés sous forme de dortoir.

Il s'agissait probablement d'un groupe s'étant rassemblé pour migrer car le mois de juillet marque la fin de la période de reproduction.

D'autres individus ont été contactés durant les inventaires menés en 2018, en alimentation dans la zone d'étude.

Ainsi, la zone d'étude constitue une zone d'alimentation ponctuelle pour l'espèce, en période de reproduction et en période migratoire. Notons qu'aucun habitat n'est favorable à sa nidification in situ.



Aire de reproduction française

Importance de la zone d'étude : Faible



Petit-duc scops (*Otus scops* (Linnaeus, 1758))

Protection	PN3	UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	BE2		
<i>Répartition mondiale</i>	Nicheur paléarctique, il hiverne en Afrique. Quelques populations isolées sont sédentaires.		
<i>Répartition française</i>	Le Petit-duc scops est essentiellement présent dans la moitié sud de la France notamment sur le pourtour méditerranéen. Il devient rare au-dessus de la Loire.		
<i>Habitats d'espèce, écologie</i>	Cavicole, il niche dans les cavités de grands ou vieux arbres. Insectivores, il recherche les zones ouvertes pour chasser.		
<i>Menaces</i>	Les principales menaces sont la raréfaction des arbres creux et la baisse de la disponibilité alimentaire liée à l'utilisation des produits phytosanitaires.		



M. LEPLEY, 08/08/2010, St-Martin de Crau (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Le Petit-duc scops n'est pas un nicheur abondant dans le secteur d'étude mais cette espèce se reproduit de façon certaine au sein de la commune de Fos-sur-Mer (source : Faune-paca.org).

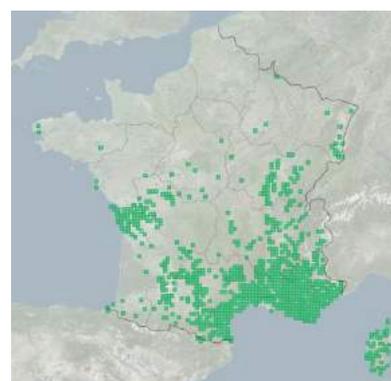
Dans la zone d'étude :

Un individu chanteur de Petit-duc scops a été contacté au sein de la zone d'étude lors d'une des prospections nocturnes dédiées à l'inventaire des chiroptères.

Espèce cavicole, le Petit-duc scops affectionne les anciennes loges de pics ou les cavités naturellement présentes dans les arbres pour nicher. Dans la zone d'étude, certains arbres pourvus de cavités peuvent être favorables à la nidification de cette espèce.

Un couple est jugé nicheur possible au sein de la zone étudiée.

Notons que l'ensemble de la zone d'étude est propice aux recherches alimentaires de ce petit rapace nocturne.



Aire de reproduction française

Importance de la zone d'étude : Modérée

Espèces à enjeu local de conservation faible

L'ensemble des inventaires hivernaux et printaniers effectués entre 2016 et 2018 ont permis d'avérer douze espèces à faible enjeu local de conservation. La plupart a été observée en vol et certaines exploitent les milieux ouverts de la zone d'étude lors de leurs recherches alimentaires. Toutefois, cinq espèces trouvent dans la zone d'étude des habitats favorables à leur nidification.

Chacune de ces espèces ainsi que leur statut biologique sont présentés en détail dans le tableau ci-dessous :

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Tarier des prés (<i>Saxicola rubetra</i>)	Très faible	PN3, BE2	Plusieurs individus ont été observés en halte migratoire dans la zone d'étude en 2017. L'espèce ne se reproduit pas localement et n'a pas été observée en 2018.
	Traquet motteux (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	Très faible	PN3, BE2	Plusieurs individus ont été observés en halte migratoire dans la zone d'étude en 2017. L'espèce ne se reproduit pas localement et n'a pas été observée en 2018.
	Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	Forte	PN3, DO1, BO2, BE2	Quatre à cinq couples de Milan noir se sont reproduits en 2017 dans la zone d'étude, au sein des haies et boisements. À la suite du déboisement des arbres calcinés, la superficie d'habitats d'espèce a diminué au sein de la zone d'étude, induisant une baisse du nombre de couples nicheurs à 3 couples en 2018. L'ensemble des milieux ouverts est utilisé pour les recherches alimentaires de l'espèce.
	Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	Faible	PN3, BO2, BE2	Un individu d'Epervier d'Europe a été régulièrement observé en chasse au sein de la zone d'étude en 2017. Bien que les haies et bosquets d'arbres soient favorables à la nidification de l'espèce, aucun indice de nidification n'a été avéré <i>in situ</i> . L'espèce n'a pas été observée en 2018.
	Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	Modérée	PN3, BO2, BE2	Un couple de Buse variable se reproduit dans la partie ouest de la zone d'étude, au sein d'un bosquet de Pin pignon. L'ensemble des milieux ouverts sont utilisés pour les recherches alimentaires de l'espèce.

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	Faible	PN3, BO2, BE2	Un individu de Faucon crécerelle a été régulièrement observé en chasse au sein de la zone d'étude. Bien que les haies et bosquets d'arbres soient favorables à la nidification de l'espèce, aucun indice de nidification n'a été avéré <i>in situ</i> .
	Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	Très faible	PN3, BE2	Plusieurs individus d'Hirondelle rustique ont été observés en alimentation au sein de la zone d'étude. Aucun habitat n'est favorable à la nidification de l'espèce au sein de la zone étudiée
	Fauvette passerinette (<i>Sylvia cantillans</i>)	Très faible	PN3, BE2	Un individu de Fauvette passerinette a été observé en halte migratoire dans la zone d'étude. L'espèce n'a pas été contactée en période de reproduction confirmant le statut migrateur de l'oiseau observé en avril 2017. L'espèce n'a pas été observée en 2018.
	Fauvette grisette (<i>Sylvia communis</i>)	Très faible	PN3, BE2	Un individu de Fauvette grisette a été observé en halte migratoire dans la zone d'étude. L'espèce n'a pas été contactée en période de reproduction confirmant le statut migrateur de l'oiseau observé en avril 2017. De plus, l'espèce ne se reproduit pas localement. L'espèce n'a pas été observée en 2018.
	Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	Faible	PN3, DO1, BE3	La partie nord de la zone d'étude ainsi que les milieux ouverts concernés par la zone vouée à la compensation sont occupés par l'Alouette lulu en période de reproduction. Les friches de la zone d'étude sont, quant à elles, occupées en période hivernale.
	Cisticole des joncs (<i>Cisticola juncidis</i>)	Faible	PN3, BE3	Les friches de la zone d'étude sont occupées en période de reproduction ainsi qu'en période hivernale par deux couples de Cisticole des joncs. L'espèce est sédentaire et occupe ces espaces aussi bien pour ses recherches alimentaires que pour s'y reproduire.

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	<p>Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)</p>	<p>Faible</p>	<p>PN3, BE3</p>	<p>A l'instar de la Cisticole des joncs, deux couples de Bruant proyer occupent les mêmes habitats de friches pour se reproduire.</p> <p>L'espèce trouve dans ce milieu herbacé, un habitat favorable à ses recherches alimentaires et à sa nidification.</p>

4.5.3. AVIFAUNE POTENTIELLE

Aucune autre espèce à enjeu local de conservation n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

ENJEUX RELATIFS AUX OISEAUX

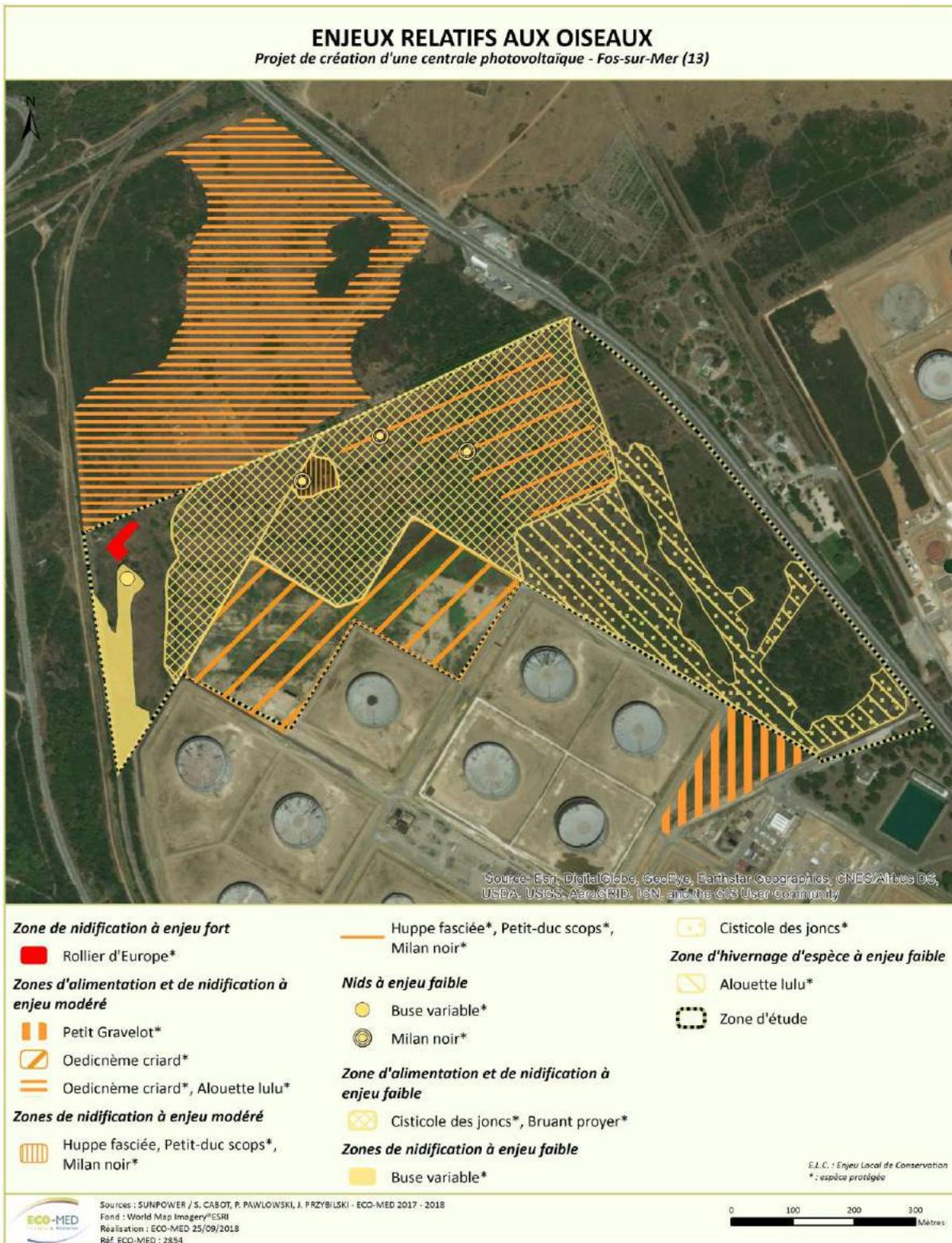
Projet de création d'une centrale photovoltaïque - Fos-sur-Mer (13)



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

<p>Espèce à E.L.C. fort</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ Rollier d'Europe* 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Huppe fasciée* ▼ Oedicnème criard* ◩ Petit-duc scops* ◊ Petit Gravelot* 	<p>Espèces à E.L.C. faible</p> <ul style="list-style-type: none"> ✕ Alouette lulu* ▲ Buse variable* ● Cisticole des joncs* 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Bruant proyer* ⊕ Milan noir* Zone d'étude <p style="font-size: x-small;">E.L.C. : Enjeu Local de Conservation * : espèce protégée</p>
---	--	--	--

Carte 24 : Observations d'oiseaux protégés et à enjeu de conservation



Carte 25 : Habitats d'espèces de l'avifaune

4.5.4. MAMMALOFAUNE AVÉRÉE

❖ Intérêts du secteur vis-à-vis des chiroptères

- Gîtes

La zone d'étude présente presque une trentaine d'arbres pouvant accueillir les chauves-souris. Ils se concentrent à l'ouest de la zone d'étude dans le boisement de Chênes verts et au niveau des platanes. Ces arbres présentent des cavités, des décollements d'écorces ou des fissures. Les chauves-souris à tendance arboricole telles que la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune ou encore les Pipistrelle commune et pygmée peuvent y élire domicile ponctuellement pour le repos, la reproduction ou dans certains cas l'hibernation.



Arbres favorables à l'installation des chauves-souris arboricoles

S. DERVAUX, 10/07/2017 et J. PRZYBILSKI, 26/04/2018, Fos-sur-Mer (13)

Par ailleurs, les ruines de bâtis agricoles (zone de Priorité 3) au nord-ouest montrent des murs avec des interstices et des cavités propices aux espèces anthropiques (pipistrelles, Murin de Daubenton) et fissuricoles (Vespère de Savi).



Ruines favorables à l'installation des chauves-souris anthropophiles et fissuricoles

J. PRZYBILSKI, 26/04/2018, Fos-sur-Mer (13)

- Zones de chasse

La zone est composée en majorité de milieux ouverts qui sont favorables à la chasse du Petit murin et Grand murin. On note la présence de zones boisées et en particulier le petit bois anthropique qui est favorable à de nombreuses espèces de chauves-souris : celles ubiquistes tels que le cortège des pipistrelles et celles moins ubiquistes comme le Murin de Natterer et le Minioptère de Schreibers par exemple.



Milieu de chasse favorable aux espèces de chauves-souris chassant en milieux ouverts.

S. DERVAUX, 10/07/2017 et J. PRZYBILSKI, 26/04/2018, Fos-sur-Mer (13)

- Zones de transit

Les zones de transit présentes sont en majorité les lisières formées par les haies et les zones boisées. Les milieux humides présents (canaux et trous d'eau) présentent peu d'intérêt en termes de transit puisque non reliés à d'autres milieux humides.

- Niveau d'activité

En 2017, les points actifs n'ont pas permis de révéler une grande activité (même ponctuelle) sur le site. Deux enregistreurs passifs ont été placés sur le site lors du passage nocturne. L'un en bord de lisière, au sud-est de la zone d'étude, n'a pas enregistré de contact. Le second a été placé en bordure d'un trou d'eau au nord-est de la zone. Celui-ci a relevé 24 contacts en 3h soit 8 contacts/heure, ce qui révèle une activité faible pour cette nuit-là. La majorité des contacts est constituée par la Pipistrelle de Kuhl.

La Sérotine commune, le *Myotis sp.*, et la Pipistrelle pygmée ont été enregistrés en transit.

En 2018, l'activité en écoute active a été moyenne en avril et mai (41 et 38 contacts/h respectivement) avec une dominance de la Pipistrelle pygmée, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune. En mai, la Sérotine commune et la Noctule de Leisler ont chassé de manière marquée au niveau de milieux ouverts et des lisières arborées (notamment à l'ouest).

Les enregistrements passifs ont révélé une activité moyenne en avril au niveau du bosquet de chênaie verte et une activité importante au niveau des linéaires boisés résiduels et de la mare où une plus grande diversité d'espèces a été observée.

Espèces à enjeu local de conservation très fort



Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817)

Protection	PN	UICN France	VU
Autre(s) statut(s)	DH2, DH4, BE2, BO2		
<i>Répartition mondiale</i>	Pourtour méditerranéen, jusqu'au Balkans et au Caucase.		
<i>Répartition française</i>	Deux-tiers sud du pays. Plus abondant dans la moitié sud à l'exception du massif jurassien.		
<i>Habitats d'espèce, écologie</i>	Strictement cavernicole et grégaire, ce qui augmente sa vulnérabilité. Chasse dans des milieux en mosaïque. Rayon d'action moyen : 18 km (max. 40km) (NEMOZ et BRISORGEUIL., 2008). Régime alimentaire spécialisé sur les Lépidoptères.		

Menaces Les menaces qui pèsent sur l'espèce sont principalement le dérangement des gîtes souterrains, le développement de l'énergie éolienne et la banalisation des milieux naturels.

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est présente dans tous les départements de PACA (principalement à des altitudes inférieures à 600 m). Quelques importantes colonies de reproduction et d'importance nationale sont connues sur les départements des Bouches-du-Rhône, le Tunnel du canal des Alpilles (plusieurs milliers d'individus), la grotte d'Entraigues (83) (8000 individus). Mais plusieurs noyaux de population ont disparu après désertion de gîtes souterrains. Les Bouches-du-Rhône rassemblent également 3 gîtes de transit et d'hibernation importants (Carrière à St Rémy de Provence, Mines de St Chamas et la Grotte des Espagnols). Les canaux du Verdon constituent également un gîte d'hibernation d'importance (ONEM/ GCP 2008). Les effectifs connus par comptage de colonie sont de 20000 pour la région (2014).

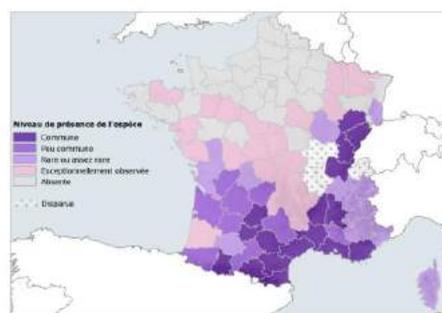
Dans la zone d'étude :

Averée en 2018, le Minoptère a chassé au printemps avec une activité forte à très forte voire très forte à proximité du point d'eau et de boisement feuillu. Aucun gîte n'est propice pour cette espèce strictement cavernicole. Cette espèce est citée dans la ZSC « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles » ainsi que la ZSC FR9301595 « Crau centrale - Crau sèche »

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est averée en transit et en chasse au niveau des lisières.



Habitat de chasse exploité par l'espèce
J. PRZYBILSKI, 22/05/2018, Fos-sur-Mer (13)



Répartition française
d'après Arthur et Lemaire 2009

Importance de la zone d'étude : Faible

Espèces à enjeu local de conservation modéré



Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825)

Protection	PN	UICN France	LC
Autre(s) statut(s)	DH4, BE2, BO2		
Répartition mondiale	Répartition mal connue, paléarctique occidentale depuis les îles Britanniques, jusqu'en Europe centrale et au Proche-Orient.		
Répartition française	Répartition mal connue, bien représentée en région méditerranéenne, vallée du Rhône et plaine du Rhin.		
Habitats d'espèce, écologie	Principalement en plaine et colline, et liée aux zones humides. Utilise des gîtes arboricoles ou anthropiques (parfois gîtes souterrains). Se nourrit majoritairement de diptères aquatiques et chasse en moyenne à 1,7km de son gîte.		
Menaces	Modifications et exploitation des milieux forestiers, disparition de sites de reproduction, développement de l'énergie éolienne, démoustication, et banalisation des milieux naturels (notamment zones humides).		



Colonie de Pipistrelle pygmée sous un pont
J. PRZYBILSKI, ECO-MED

Contexte local

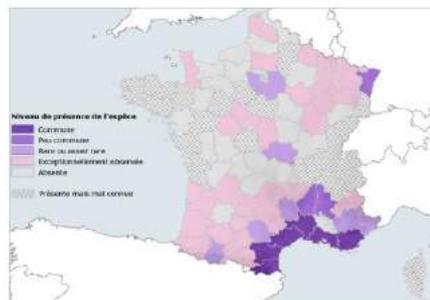
Dans le secteur d'étude :

En PACA, la Pipistrelle pygmée est commune à très commune (en Camargue) dans les départements côtiers (Bouches-du-Rhône, Var) mais relativement plus rare dans les autres.

Dans la zone d'étude :

L'espèce est citée dans la ZSC « Crau centrale - Crau sèche ». Elle a également été contactée en gîte, en 2011, dans la même zone géographique.

Au sein de la zone d'étude l'espèce est avérée en déplacements, alimentation au niveau des zones ouvertes et des lisières avec une activité faible à modérée. Elle est également potentielle en gîte arboricole et anthropophile.



Répartition française
d'après Arthur et Lemaire 2009

Importance de la zone d'étude : Faible



Sérotine commune *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)

Protection	PN	UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2		
Répartition mondiale	Paléarctique jusqu'à 55° de latitude Nord.		
Répartition française	Tout le territoire mais ne semble jamais vraiment abondante.		
Habitats d'espèce, écologie	Gîtes de reproduction anthropophiles et gîtes d'hibernation épigés ou hypogés (cavités souterraines). Chasse en milieux ouverts et semi-ouverts (prairies bocagères, friches, vergers, jardins) mais s'accommode également des milieux forestiers ou humides. Rayon de chasse 3 à 6km (max 17km).		
Menaces	Dérangement ou destruction de gîtes et développement de l'énergie éolienne.		



Répartition française
d'après Arthur et Lemaire 2009

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est connue dans tous les départements mais reste contactée moins fréquemment que la Noctule de Leisler par exemple.

Dans la zone d'étude :

L'espèce est citée dans la ZSC « Crau centrale - Crau sèche ». Elle a également été contactée, en 2011, dans la même zone géographique.

Au sein de la zone d'étude l'espèce est avérée en transit et en alimentation au niveau des milieux ouverts de la zone d'étude avec une activité forte en mai 2018. Elle est également potentielle en gîte arboricole.

Importance de la zone d'étude : Faible



Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814)

Protection	PN	UICN France	NT
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2		
Répartition mondiale	Paléarctique plutôt méridionale, depuis le pourtour méditerranéen jusqu'à l'Indomalais.		
Répartition française	Au sud d'une ligne reliant les Pyrénées-Atlantiques au Jura, plus abondant dans les montagnes ou moyennes montagnes calcaires.		
Habitats d'espèce, écologie	En gîte en fissures de falaises, murs de bâtiments ou de ponts. Espèce de haut vol, chasse le plus souvent en milieux ouverts des Lépidoptères et les Coléoptères. Rayon d'action de 30km (max. 100km) (MARQUES et Al., 2004)		



Menaces Sécurisation de falaises au-dessus des infrastructures de transports et exploitation des carrières de roche massive.

Habitat où a été contactée l'espèce
J. PRZYBILSKI, 26/04/2018, Fos-sur-Mer (13)

Contexte local

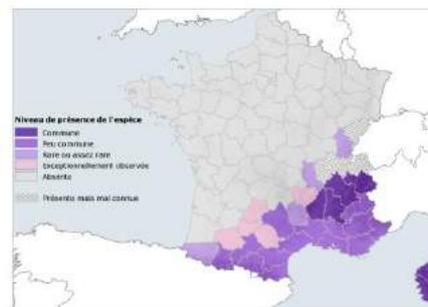
Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est présente sur l'ensemble des départements. Des colonies de reproductions sont connues sur la commune de Nice, mais l'une d'elles a connue de grosses pertes ces dernières années (de 300 à 70 individus). (GCP, 2014)

Dans la zone d'étude :

Contactée en transit en avril 2018, son activité est très faible. Cette espèce est citée dans la ZSC « Crau centrale - Crau sèche ».

Au sein de la zone d'étude, l'espèce peut chasser et transiter dans tous les milieux de la zone d'étude.



Répartition française
d'après Arthur et Lemaire 2009

Importance de la zone d'étude : Très faible



Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839)

Protection	PN	UICN France	NT
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2		
<i>Répartition mondiale</i>	Répartition eurasiatique, de l'Irlande à l'Oural et du nord de la Péninsule ibérique au Caucase. Espèce migratrice : aire de reproduction (est et nord de l'Europe) et aire d'hibernation (Europe de l'Ouest).		
<i>Répartition française</i>	Probablement présente sur tout le territoire mais faibles effectifs. Des preuves de reproduction récentes en Champagne-Ardenne et en Bretagne.		
<i>Habitats d'espèce, écologie</i>	Affectionne les plans d'eau, les zones humides et les boisements. Utilise des gîtes rupestres, arboricoles et parfois anthropiques. Espèce migratrice, mâle probablement sédentaire. Rayon d'action de 6,5 km autour de son gîte.		
<i>Menaces</i>	Modifications et exploitation des milieux forestiers, développement de l'énergie éolienne et banalisation des milieux naturels (notamment zones humides).		



Pipistrelle de Nathusius
© F.PAWLOWSKI

Contexte local

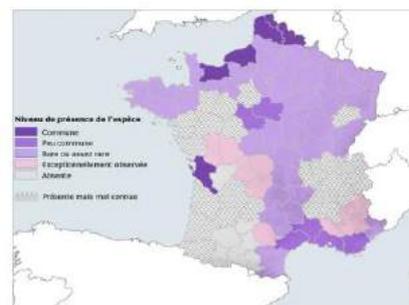
Dans le secteur d'étude :

La Pipistrelle de Nathusius est assez localisée en région PACA, essentiellement sur les départements côtiers et en plaine. Quelques données la mentionnent dans les Hautes-Alpes et dans le Vaucluse (ONEM 2015). La Camargue rassemble une importante population reproductrice. (GCP 2009)

Dans la zone d'étude :

L'espèce est citée dans la ZSC « Crau centrale - Crau sèche » ainsi que la ZNIEFF « Dépression du Vigueirat - marais des costières de Crau ». De plus, l'espèce a été contactée non loin de la zone d'étude en 2011, elle a été notée en gîte ponctuel également. En mai 2018, elle a été avérée avec une activité modérée en transit.

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en transit, potentielle en chasse sur les milieux ouverts et les lisières de la zone d'étude et en gîte dans les arbres matures du site.



Répartition française
d'après Arthur et Lemaire 2009

Importance de la zone d'étude : Faible



Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817)

Protection	PN	UICN France	NT
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2		
Répartition mondiale	Paléarctique occidental à l'exception de la Fennoscandie.		
Répartition française	Présente sur tout le territoire français (Corse comprise), semble mieux représentée dans les moitiés est et sud de la France.		
Habitats d'espèce, écologie	Colonies cantonnées aux plaines et aux collines. Espèce forestière et arboricole peut s'installer dans les toitures. Espèce de haut vol, qui chasse en milieu dégagé. Espèce migratrice. Rayon d'action d'environ 10 km (max 17km)		
Menaces	Exploitation forestière et élagages ou abattages de sécurité (destruction de gîtes), développement de l'énergie éolienne et banalisation des milieux naturels.		



Contexte local

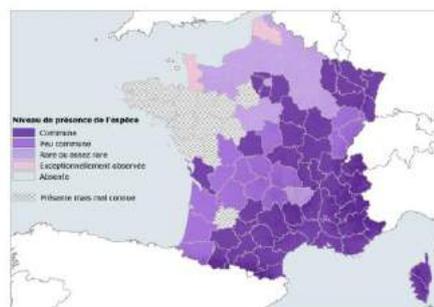
Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est commune et contactée dans l'ensemble des départements. Comme pour la majorité des espèces arboricoles, aucun gîte de reproduction n'est à ce jour connu.

Dans la zone d'étude :

Avérée en début de nuit en mai 2018, son activité de transit est jugée faible. Cette espèce est citée dans la ZSC « Crau centrale - Crau sèche ». Elle a également été contactée en 2011 dans la même zone géographique.

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en transit sur les milieux ouverts et en lisière, elle est potentielle en gîte dans les arbres présentant des cavités.



Répartition française

d'après Arthur et Lemaire 2009

Importance de la zone d'étude : Très faible

Espèces à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
Non illustré	Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Faible	PN, DH4, BE3, BO2	Contactée en chasse et en transit avec une activité faible à modérée sur les milieux ouverts et de lisières et au niveau des zones humides. Elle est également probable en gîte dans les arbres présentant des décollements d'écorces, des fissures ou des cavités.
	Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	Faible	PN, DH4, BE3, BO2	Contactée en chasse et en transit avec une activité faible à modérée sur les milieux ouverts et de lisières et au niveau des zones humides.

	Vespère de Savi (<i>Hypsugo savii</i>)	Faible	PN, DH4, BE3, BO2	Contactée en 2017 en transit, cette espèce peut utiliser la zone d'étude pour la chasse au niveau des milieux ouverts et des lisières.
Non illustré	Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>)	Faible	PN, DH4, BE2, BO2	Activité modérée en mai 2018 en lisières et boisement. Gîte anthropophile possible.
	Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	Faible	PN, DH4, BE2, BO2	Activité faible de transit en mai 2018. Gîtes arboricole et anthropophile possible.

4.5.5. MAMMALOFAUNE POTENTIELLE

Espèces à enjeu local de conservation fort



Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus* (E. Geoffroy, 1806)

Protection	PN	UICN France	LC	Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2, BO2
------------	----	-------------	----	---------------------	--------------------

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, il n'existe pas de synthèse mais les colonies connues sont généralement à basse altitude : En Camargue (1000 individus d'après QUEKENBORN, 2009), dans la vallée du Rhône, dans la vallée de l'Argens (2000 individus d'après HAQUART, 2009), la vallée de la Haute Durance et la vallée de la Roya (06). L'espèce reste donc rare avec seulement sept colonies de reproduction connues. L'espèce est contactée plus ponctuellement sur les autres départements. Les populations régionales sont importantes pour la conservation de l'espèce (GCP, 2009).

Dans la zone d'étude :

Cette espèce est citée dans la ZSC « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles » ainsi que la ZSC FR9301595 « Crau centrale - Crau sèche ». **Au sein de la zone d'étude, l'espèce est potentielle en déplacements et en alimentation au niveau des milieux boisés et des zones humides.**



Petit murin *Myotis blythii* (Tomes, 1857)

Protection	PN	UICN France	NT	Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2, BO2
------------	----	-------------	----	---------------------	--------------------

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est relativement commune. Toutefois, ses populations restent fragiles en raison de la concentration des effectifs sur très peu de gîtes (GCP 2009).

Dans la zone d'étude :

Cette espèce est citée dans la ZSC « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles » ainsi que la ZSC FR9301595 « Crau centrale - Crau sèche ». **Au sein de la zone d'étude l'espèce est potentielle en déplacements et en alimentation au niveau des milieux ouverts et des lisières**



Grand murin *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797)

Protection	PN	UICN France	LC	Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2, BO2
------------	----	-------------	----	---------------------	--------------------

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est rare. Quelques données le mentionnent dans le Vaucluse. On retrouve très fréquemment l'espèce en colonie mixte avec le Petit Murin mais le Grand Murin semble beaucoup plus rare.

Dans la zone d'étude :

Cette espèce est citée dans la ZSC « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles » ainsi que la ZSC FR9301595 « Crau centrale - Crau sèche »

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est potentielle en déplacements et en alimentation au niveau des milieux ouverts et des lisières.

Espèces à enjeu local de conservation modéré



Murin de Natterer *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817)

Protection	PN	UICN France	LC	Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2
------------	----	-------------	----	---------------------	---------------

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est relativement commune et contactée sur l'ensemble des départements. Il est toutefois relativement rare sur la frange littorale et commun à partir de 500m. (Haquart, 2013)

Il est important de noter que cette espèce appartient à un groupe d'espèces, dont le Murin de Natterer plus commun, le Murin sp. (encore mal connu) et le Murin d'Escalera inféodé aux Pyrénées-Orientales.

Dans la zone d'étude :

Cette espèce est citée dans la ZSC « Crau centrale - Crau sèche ».

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est potentielle en transit et en alimentation au niveau des zones boisées de la zone d'étude.

ENJEUX RELATIFS AUX MAMMIFÈRES

Projet de création d'une centrale photovoltaïque - Fos-sur-Mer (13)



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus/DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

<p>Mammifères terrestres</p> <p><i>Espèces à E.L.C. faible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> + Fouine ● Lapin de garenne <p>Chiroptères*</p> <p><i>Habitat d'espèces à enjeu modéré</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Zone d'alimentation 	<p>Gîte potentiel à enjeu modéré</p> <ul style="list-style-type: none"> 🌳 Gîte arboricole <p>Gîtes potentiels à enjeu faible</p> <ul style="list-style-type: none"> Gîte anthropique 🌳 Gîte arboricole 	<p>Corridors de chasse et de transit</p> <ul style="list-style-type: none"> ↔ Principal à enjeu modéré ↔ Principal à enjeu modéré ↔ Secondaire à enjeu modéré ↔ Secondaire à enjeu faible Zone d'étude
---	---	--

E.L.C. : Enjeu Local de Conservation
* : espèce protégée

Sources : SUNPOWER / J. PRZYBILSKI, S. DERVAUX - ECO-MED 2017 - 2018
Fond : World Map Imagery® ESRI
Réalisation : ECO-MED 28/09/2018
Réf. ECO-MED : 2854

Carte 26 : Observations de mammifères protégés et à enjeu de conservation

4.6. PRÉSENTATION DES ESPÈCES PROTÉGÉES AU NIVEAU DE LA ZONE DE COMPENSATION

Les prospections menées localement ont priorisé la zone à aménager, aussi, les données acquises sur ce secteur ne sont que partielles.

4.6.1. FLORE

Aucune espèce de flore à enjeu n'a été inventoriée dans la zone de compensation.

Flore potentielle :

Espèces à enjeu local de conservation fort

➤ **Stipe du Cap (*Stipella capensis*), PR**

Plante annuelle pionnière poussant sur les pelouses sèches, mais pouvant aussi s'observer en situation rudérale (friches, bords de routes, etc.). C'est une espèce méditerranéenne, en limite nord de répartition en France. En France, elle n'est connue que des Pyrénées-Orientales, du Gard, des Bouches-du-Rhône, du Var, des Alpes-Maritimes et de Corse. A l'heure actuelle, cette espèce ne paraît pas menacée.

Contexte local :

Cette espèce est connue de la commune de Fos-sur-Mer (données SILENE/CBNM, consultation du 10/09/2018). Les terrains présents au sein de la zone d'étude sont trop dégradés et ne permettent probablement pas l'installation de cette espèce. En revanche, une grande partie de la zone de compensation n'a pas été cultivée et a longtemps été pâturée (jusqu'à construction des routes environnantes). Les conditions stationnelles étant différentes et plus proches de celles présentes dans la steppe de Crau, la présence de cette espèce y est jugée plus probable.

➤ **Sérapias à petites fleurs (*Serapias parviflora*), PN**

Orchidée fréquentant les pelouses mésophiles à méso-hygrophiles des zones siliceuses en milieu ouvert ou semi-fermé (pelouses, maquis, friches et bois clairs). C'est une espèce méditerranéo-atlantique présente au nord de la Méditerranée de l'ex-Yougoslavie (à l'est) jusqu'au Portugal (à l'ouest). En France, elle est présente dans les départements littoraux atlantiques et méditerranéens, mais n'est abondante qu'en Corse. De plus, cette orchidée est en régression du fait de l'urbanisation.

Contexte local :

Cette espèce est connue de la commune de Fos-sur-Mer (données SILENE/CBNM, consultation du 10/09/2018). Compte tenu de sa présence sur certains sites alentour et d'habitats qui lui sont favorables, l'espèce est jugée fortement potentielle. C'est au sein des bordures ouest qu'elle est la plus susceptible d'être observée, là où les sols ont été remaniés et dans les secteurs légèrement plus humides.

➤ **Ophrys miroir (*Ophrys speculum*), PN**

Orchidée normalement absente de France qui parvient probablement à s'installer par des intermédiaires naturels ou humains. Les graines sont capables de se développer dans de multiples milieux, pour peu que la végétation soit suffisamment herbacée (pelouses) et bien exposées. Espèce observée dans certains secteurs dégradés.

Contexte local :

Localement, les observations sont sporadiques, l'espèce apparaît et ne se maintient pas longtemps, sans donner de descendance. Elle pourrait se trouver sur l'ensemble de la parcelle compensatoire.

Espèces à enjeu local de conservation modéré

➤ **Orchis à odeur de vanille (*Anacamptis fragrans*), PN**

Espèce vivace des dépressions d'arrière-dunes, prairies, pelouses maigres et garrigues, présente sur un substrat plutôt calcaire et sec. Cette espèce est assez répandue et souvent abondante, mais plus rare dans le nord de son aire de répartition. L'espèce est menacée par la destruction progressive de ses habitats par le drainage des prairies ainsi que par l'utilisation d'engrais chimiques.

Contexte local :

Cette espèce est connue de la commune de Fos-sur-Mer (données SILENE/CBNM, consultation du 10/09/2018). Les bordures et l'ouest du site semblent susceptibles d'accueillir cette espèce. Dans une moindre mesure, elle pourrait se développer au sein des pelouses subnitrophiles.

➤ **Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*), PR**

Orchidée se développant dans les pelouses sèches et au sein des garigues riches et piènes claires. Elle est assez bien représentée dans le sud de la France, sur sols calcaires, pauvres et suffisamment exposés.

Contexte local :

La zone de compensation expose de nombreux faciès de végétation favorable à l'installation de cette espèce. Ainsi, l'Ophrys de Provence est jugé fortement potentielle sur la totalité des surfaces concernées.

Espèces à enjeu local de conservation faible

➤ **Liseron rayé (*Convolvulus lineatus*), PR**

Espèce vivace qui se développe au sein des pelouses rases argilo-sableuses, généralement humides en hiver et très bien exposées en été. Les secteurs piétinés sont privilégiés.

Contexte local :

Cette espèce est très bien implantée sur la commune de Fos-sur-Mer (données SILENE/CBNM, consultation du 10/09/2018) et présente dans la zone d'étude. Beaucoup de secteurs semblent lui être favorables compte tenu de l'abondance de milieux ouverts et de pelouses rocailleuses présentant des caractéristiques similaires aux besoins de cette espèce.

4.6.2. ENTOMOFAUNE

Aucune espèce supplémentaire à enjeu local de conservation n'a été avérée ou n'est jugée potentielle dans la zone vouée à la compensation.

4.6.3. BATRACHOFAUNE

Aucune espèce supplémentaire à enjeu local de conservation n'a été avérée ou n'est jugée potentielles dans la zone vouée à la compensation.

4.6.4. HERPETOFAUNE

Aucune espèce supplémentaire à enjeu local de conservation n'a été avérée dans la zone vouée à la compensation.

Au note la présence du Lézard ocellé.

4.6.5. AVIFAUNE

Aucune espèce supplémentaire à enjeu local de conservation n'a été avérée dans la zone vouée à la compensation.

On note la présence de l'Œdicnème criard.

4.6.6. MAMMALOFAUNE

Aucune espèce supplémentaire à enjeu local de conservation n'a été avérée dans la zone vouée à la compensation.

4.7. FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES

Les abords de la zone d'étude ont subi de très fortes mutations au niveau de l'occupation du sol lors de ces cinquante dernières années, notamment en raison des aménagements successifs réalisés depuis la création de la zone industrialoportuaire (ZIP) de Fos à la fin des années 1960. En effet, la zone d'étude était autrefois comprise pleinement au sein de l'éco-complexe Crau-Camargue, caractérisé par de grandes surfaces de milieux naturels et agricoles. Les cultures présentes à l'époque au niveau de la zone d'étude témoignent d'une remontée de la nappe phréatique localement (à l'origine de la création de puits ouverts artificiels). Les espèces inféodées aux milieux ouverts comme le Coussoul ont ainsi pu coloniser la zone d'étude et/ou ses abords à cette époque (notamment le Psammodrome d'Edwards et le Lézard ocellé) et ont, de plus, bénéficié de la gestion pastorale pratiquée localement.

Avec l'abandon des cultures et des pratiques pastorales, les milieux se sont progressivement refermés et ont subi ensuite une intense fragmentation par la construction d'infrastructures linéaires que l'on peut observer aujourd'hui : routes, voies ferrées, lignes électriques, pipeline, etc. (cf. cartes 27 et 28).

La zone d'étude fait partie plus précisément du **système semi-naturel relictuel « La Feuillane », situé à la limite entre la Crau sèche et la Crau humide**. Ce secteur a subi la construction de la zone industrielle de La Feuillane, il y a quelques années et est très enclavé par les structures ferroviaires, routières, les lignes électriques de la ZIP de Fos et les sites de stockage de carburant au sud. Ainsi, les milieux naturels prospectés sont de toute évidence très enclavés dans l'orthosystème du Golfe de Fos.

La zone d'étude correspond à un petit réservoir de biodiversité dont les continuités écologiques sont quasi exclusivement orientées vers les milieux semi-naturels situés au nord, qui correspondent eux-mêmes à des milieux plus typiques de la plaine de Crau (coussouls). Ils sont cependant également probablement encore connectés aux milieux steppiques du secteur Ventillon, à l'est, bien qu'au-delà de la RN 568.

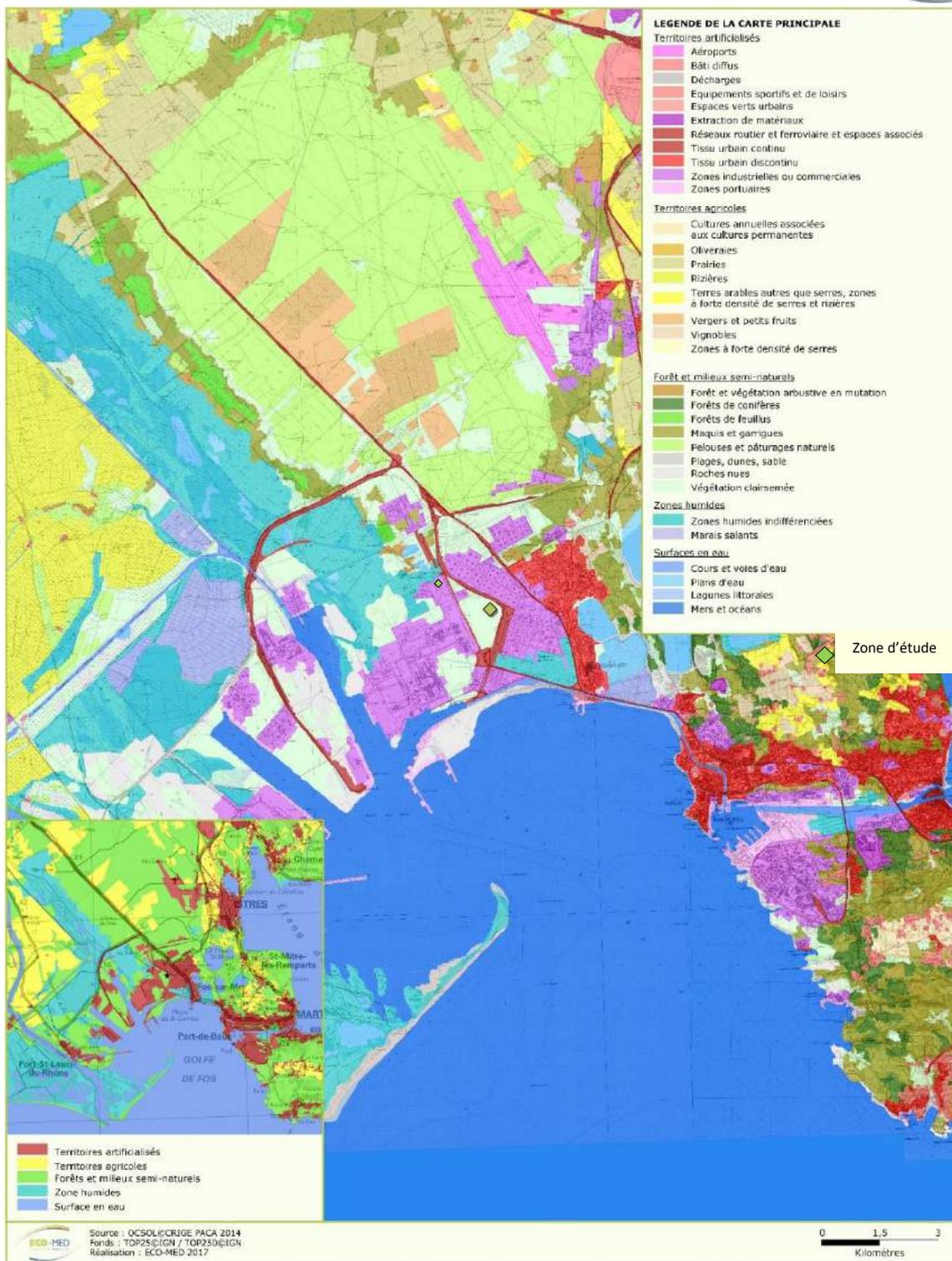
L'analyse diachronique (cf. carte 28) révèle que la zone d'étude sensu-stricto n'a subi que quelques légères mutations au niveau de l'occupation du sol lors de ces cinquante dernières années. On constate, en effet, que le faciès marqué par l'exploitation agricole de cette zone est resté lisible : présence de haies, de prairies, de puits artificiels. Cette zone a été laissée plus en moins en l'état et l'on constate, par endroit, la reprise de la végétation avec le développement d'une chênaie aux extrémités est et ouest. Ceci est le résultat d'un entretien limité de la végétation par le propriétaire.

Pour les oiseaux, cette zone fait aujourd'hui office de zone de chasse pour plusieurs espèces (rapaces en migration rapaces locaux, Huppe fasciée, etc...) et leur capacité de vol donne une valeur certaine à la zone d'étude dont certains nicheurs locaux viennent s'y alimenter. On note un intérêt notable de la zone d'étude pour la population locale de Milan noir dont plusieurs autres noyaux sont par ailleurs présents dans le Golfe de Fos (sur la propriété d'ArcelorMittal, au nord de La Fossette, et en Crau humide). La relative tranquillité de la zone d'étude permet leur maintien.

Pour les mammifères, quelques corridors de vol sont bien présents pour les chiroptères, le long des haies et des boisements.

Ainsi, les milieux naturels et remaniés de la zone d'emprise s'insèrent au sein d'une matrice complexe qui est le Golfe de Fos et jouent ainsi un rôle fonctionnel pour tout un cortège d'espèces aviaires et quelques espèces de chauves-souris.

Ainsi, globalement, nous pouvons donc considérer que les continuités écologiques ont été fortement altérées sur et autour de la zone d'étude.



Carte 27 : Occupation du sol autour de la zone d'étude



Carte 28 : Etude diachronique de la zone d'étude (1947/2015)

5. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET

La présentation détaillée du projet et la carte du plan de masse de ce dernier sont présentés ci-avant dans la partie «2.3.5. Description détaillée du projet ». Il s'agit du projet final, après l'application des mesures d'atténuation.

La carte suivante présente le plan de masse du projet initial pour lequel sont présentés les impacts bruts du projet.



Carte 29 : Plan de masse du projet initial

5.1. MÉTHODES D'ÉVALUATION DES IMPACTS BRUTS

Pour évaluer les **impacts bruts** et leur intensité, ECO-MED a procédé à une analyse qualitative et quantitative. Cette appréciation est réalisée à dire d'expert car elle résulte du croisement entre une multitude de facteurs :

- **liés à l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- **liés au projet** :
 - *Nature d'impact* : destruction, dérangement, dégradation, etc.
 - *Type d'impact* : direct / indirect
 - *Durée d'impact* : permanente / temporaire
 - *Portée d'impact* : locale, régionale, nationale

Quand cela est possible, cette analyse fait référence à un retour d'expérience bibliographique mais peu de documentation est encore existante sur l'impact de la création d'une ligne souterraine sur les biocénoses.

Après avoir décrit les impacts, une valeur semi-qualitative est attribuée à chaque impact selon une échelle de graduation à 6 niveaux principaux :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul	Non évaluable*
-----------	------	--------	--------	-------------	-----	----------------

*Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier l'impact et *in fine* d'engager sa responsabilité.

N.B. :

Les impacts bruts ne prennent pas en compte les mesures d'évitement et de réduction d'impacts qui seront abordées par la suite. Ils ne sont donc pas le reflet de la concertation engagée avec le maître d'ouvrage afin d'intégrer au mieux son projet dans l'environnement naturel.

La qualification et la quantification de ces impacts sont présentées de façon synthétique au travers de tableaux récapitulatifs. Une phrase introductive accompagne chaque tableau. Cette démarche synthétique est volontaire car la démarche dérogatoire est basée sur la notion d'impacts résiduels et non d'impacts bruts. Ainsi, la définition des impacts résiduels sera plus étoffée.

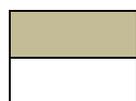
Seules les espèces protégées font l'objet de cette analyse des impacts bruts.

5.2. IMPACTS BRUTS SUR LA FLORE

La création des pistes d'accès au sud prévoit un passage en limite de la station de Liseron rayé (*Convolvulus lineatus*). Compte tenu de l'évitement de la majeure partie des pieds avérés sur la zone d'étude (300 risquant d'être impactés sur quelques milliers) l'impact est jugé faible. De plus, cette espèce s'accommode facilement de milieux remaniés et/ou piétinés et pourrait assez facilement recoloniser les zones piétinées par les travaux.

Quant au Glaïeul douteux, il n'est pas concerné par l'emprise, il ne subira donc pas d'impact.

	Nature des Impacts			Evaluation globale de l'impact brut
	Destruction d'habitat	Destruction d'individus	Dégradation	
Liseron rayé (<i>Convolvulus lineatus</i>)	Quelques m ²	Environ 300 individus	-	Faible



Espèces fortement potentielles

Espèces avérées



Carte 30 : Stations d'espèces végétales protégées

5.3. IMPACTS BRUTS SUR LES INSECTES

L'aménagement des panneaux photovoltaïques va entraîner la destruction de l'habitat de la **Magicienne dentelée** sur près de 35 ha. Le projet entrainera également la destruction d'individus (non évaluable). Les habitats étant déjà dégradés dans la zone d'étude, l'impact brut est jugé faible sur cette espèce assez bien représentée au niveau local.

Concernant le **Grand Capricorne**, le projet va entraîner la destruction de 10 arbres hôtes potentiels de l'espèce (abritant des trous d'émergence) et environ 10 ha d'habitat de boisement potentiel. Il entrainera également la destruction d'individus (non évaluable). De ce fait, les impacts potentiels du projet sur l'espèce sont jugés modérés.

Les deux espèces protégées d'invertébrés avérées et/ou potentielles au sein de la zone d'emprise vont subir un impact brut jugé modéré. En effet, le projet va occasionner une destruction d'individus et une perte d'habitat vital.

	Nature des Impacts				Evaluation globale de l'impact brut
	Destruction d'habitat	Destruction d'individus	Dégradation de l'habitat	Perturbation	
Magicienne dentelée (<i>Saga pedo</i>)	35 hectares	Non évaluable	-	-	Modéré
Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	6 hectares	Non évaluable	10 arbres présentant des trous d'émergence potentiellement liés à cette espèce	-	Modéré

	Espèces fortement potentielles
	Espèces avérées

5.4. IMPACTS BRUTS SUR LES AMPHIBIENS

Les travaux envisagés pour la création de la centrale photovoltaïque seront de nature à impacter tous les amphibiens avérés ou pressentis au niveau de la zone étudiée. Ils entraîneront 2 types d'impacts principaux sur les populations locales d'amphibiens :

- **la destruction directe d'individus en phase terrestre**, ou le cas échéant, lorsqu'un ou plusieurs sites de pontes sont concernés, la destruction d'individus en période de reproduction, d'œufs, de larves ou d'imagos (cas des puits creusés à la pelle mécanique et cas de mares temporaires voire très temporaires comme des flaques pour le Crapaud calamite). La quantification approximative en nombre d'individus impactés reste très délicate à proposer car dépendant compte tenu de la période d'intervention des travaux, mais également de la dynamique interannuelle des populations batrachologiques ;

- **la perte temporaire (liée au chantier) d'habitats terrestres** utilisés pour l'alimentation, les migrations, l'hivernage et la dispersion. Là encore, la quantification approximative en surface reste difficile à appréhender au regard de leur pouvoir de déplacement et de dispersion important dans le milieu terrestre, variable selon les espèces considérées.

À la vue de ces éléments mais de la faible importance de la zone d'étude pour le cortège batrachologique local, le projet ne remet pas en cause la conservation des populations locales d'amphibiens et les impacts bruts sont jugés faibles.

	Nature des Impacts		Evaluation globale de l'impact brut
	Destruction d'individus	Perte d'habitats de chasse/transit	
Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	Estimation d'1 à 10 individus en phase terrestre	Surface non quantifiable Estimation de l'ordre de 40 ha d'habitats terrestres	Faible
Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	Estimation d'1 à 10 individus en phase terrestre	Surface non quantifiable Estimation de l'ordre de 40 ha d'habitats terrestres	Faible
Grenouille rieuse (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	Estimation d'1 à 10 individus en phase terrestre	Surface non quantifiable Estimation de l'ordre de 40 ha d'habitats terrestres	Négligeable

	Espèces fortement potentielles
	Espèces avérées

5.5. IMPACTS BRUTS SUR LES REPTILES

Les travaux envisagés pour la création de la centrale photovoltaïque seront de nature à impacter tous les reptiles avérés ou pressentis au niveau de la zone étudiée. Ils entraîneront 2 types d'impacts principaux sur les populations locales de reptiles :

- **la destruction directe d'individus** (matures et/ou immatures) au sein des gîtes permanents ou plus secondaires, voire des individus en transit dans l'emprise. La quantification approximative du nombre d'individus impactés reste très délicate à proposer compte tenu de la période d'intervention des travaux (nature des travaux en général plus impactante au printemps qu'en hiver, période où la probabilité de rencontre, et donc de destruction d'individus, est plus faible du fait d'un enfouissement des individus) ;

- **la destruction d'habitats vitaux** utilisés pour la reproduction, la dispersion, l'alimentation et l'hivernage. A noter que la destruction d'individus est directement dépendante de la destruction de ces zones vitales où trouvent refuge les reptiles ;

Ainsi, parmi les 6 espèces de reptiles inventoriées, 3 d'entre-elles sont impactées significativement : le Lézard ocellé, le Psammodrome d'Edwards et la Couleuvre à échelons en raison de leur état de conservation moins favorable à l'échelle locale.

	Nature des Impacts		Evaluation globale de l'impact brut
	Destruction d'individus	Perte d'habitat vital potentiel	
Lézard ocellé (<i>Timon l. lepidus</i>) Potentielle sur la zone de projet	Estimation de 5 à 10 individus	0,3 ha environ (habitat gîte) Et 40 ha (habitat de dispersion possible)	Modérés
Psammodrome d'Edwards (<i>Psammodromus hispanicus edwardsianus</i>)	Estimation de 10 à 100 individus	Estimée à environ 40 ha	Modéré
Couleuvre à échelons (<i>Rhinechis scalaris</i>)	Estimation de 1 à 20 individus	Estimée à environ 40 ha	Modéré
Tarente de Maurétanie (<i>Tarentola m. mauritanica</i>)	Estimation de 10 à 50 individus	Estimée à environ 40 ha	Faible
Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon m. monspessulanus</i>)	Estimation de 1 à 20 individus	Estimée à environ 40 ha	Faible
Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	Estimation de 10 à 100 individus	Estimée à environ 40 ha	Faible

	Espèces fortement potentielles
	Espèces avérées

5.6. IMPACTS BRUTS SUR LES OISEAUX

Les espèces nicheuses soumises à dérogation, directement concernées par l'emprise finale du projet, sont l'Œdicnème criard, la Huppe fasciée, le Petit-duc scops, le Milan noir, le Cisticole des joncs, l'Alouette lulu et le Bruant proyer.

De ce fait, le projet de parc photovoltaïque engendrera pour ces espèces une destruction de leur habitat (alimentation et nidification), ainsi qu'une possible destruction d'individus ou de juvéniles non volants si les travaux s'effectuent durant la période de reproduction de l'avifaune. Un dérangement durant les phases chantier et d'exploitation est également à prévoir sur les espèces en cours de reproduction.

Au regard de ces éléments, **l'impact du projet est jugé modéré sur l'Œdicnème criard, la Huppe fasciée, le Petit-duc scops, l'Alouette lulu, le Bruant proyer et le Cisticole des joncs.**

La zone d'emprise est également fréquentée par le Rollier d'Europe qui vient s'alimenter dans les secteurs les plus ouverts et se reproduit vraisemblablement en dehors de la zone de projet (Mas de l'Audience, à l'ouest). Toutefois, de nombreux arbres à cavités susceptibles de convenir à la nidification de l'espèce seront concernés par l'emprise du projet. Le projet engendrera par conséquent la destruction d'habitats d'alimentation (avérée) et de nidification (potentiel). Un dérangement durant les phases chantier et d'exploitation est également à prévoir sur cette espèce en cours de reproduction. Pour ces raisons, **l'impact du projet sur le Rollier d'Europe est jugé modéré.** La mesure d'entretien du propriétaire a déjà détruit une partie des arbres favorables à l'espèce (1,3 ha d'habitats dont plusieurs arbres à cavités).

Notons la **particularité du Milan noir** qui se reproduit en micro-colonie au sein de la zone d'étude (3 couples). L'implantation du projet va engendrer la destruction des haies utilisées pour la nidification de cette colonie. La mesure d'entretien du propriétaire a déjà détruit une partie des arbres favorables à l'espèce (1,3 ha d'habitats utilisés pour la nidification de 3 couples en 2017).

Pour ces raisons, **l'impact du projet est jugé fort sur la population nicheuse du Milan noir.**

	Nature des Impacts				Evaluation globale de l'impact brut
	Destruction d'individus	Perte d'habitat vital	Perte d'habitat de chasse	Perturbation	
Rollier d'Europe (<i>Coracias garrulus</i>)	-	Marginale (4 ha dont quelques arbres à cavités)	36 ha	1 couple + juvénile	Modéré
Œdicnème criard (<i>Burhinus oedipnemos</i>)	1 couple + juvénile	7 ha	7 ha	1 couple + juvénile	Modéré
Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)	1 couple + juvénile	Marginale (4 ha dont quelques arbres à cavités)	36 ha	1 couple + juvénile	Modéré
Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	1 couple + juvénile	4 ha (quelques arbres à cavités + ruine)	36 ha	1 couple + juvénile	Modéré
Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	3 couples + juvéniles	4 ha	36 ha	3 couples + juvéniles	Fort
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	1 couple + juvénile	8 ha	8 ha	1 couple + juvénile	Modéré
Cisticole des joncs (<i>Cisticola juncidis</i>)	2 couples + juvéniles	26 ha	26 ha	2 couples + juvéniles	Modéré
Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)	2 couples + juvéniles	18 ha	18 ha	2 couples + juvéniles	Modéré
Autres espèces (12) nicheuses à enjeu de conservation très faible	1 à 5 individus par espèce	40 ha		1 à 5 individus par espèce	Très faible

	Espèces fortement potentielles
	Espèces avérées

5.7. IMPACTS BRUTS SUR LES MAMMIFÈRES

Parmi les quinze espèces avérées et potentielles, seules sept sont concernées par une destruction de sites de reproduction ou de repos (destruction de gîtes arboricoles potentiels). Les espèces arboricoles sont donc soumises à la dérogation de destruction d'espèces protégées dans le cadre de ce dossier et font l'objet de l'évaluation ci-après. Le reste du cortège chasse et/ou transite uniquement au sein de la zone d'étude.

Le cortège d'espèces impacté correspond aux chauves-souris arboricoles. En effet, 27 arbres-gîtes potentiels ont été identifiés au sein de la zone d'étude et donc au sein du projet initial.

En phase chantier, l'impact majeur est la **destruction de gîtes voire d'individus** et il est jugé **modéré**.

Au-delà de cet abattage, deux autres types d'impacts touchent ces espèces arboricoles :

- **Destruction d'une zone d'alimentation** : Cet impact concerne principalement les chiroptères et plus particulièrement les espèces de lisières. Cet impact est jugé **faible à modéré** pour l'ensemble des espèces, car malgré la présence de milieux similaires aux abords du projet, les milieux boisés sont de plus en plus rares et isolés par l'artificialisation des milieux (plateformes logistiques, usines, et d'autres projets à venir).
- **Perturbation des milieux et de leurs fonctionnalités écologiques** : la destruction ou altération des corridors de transit représentés dans la zone d'étude par les haies d'arbres et les lisières de bosquets aura un impact jugé **faible** pour l'ensemble des espèces au vu de la portée locale de ces corridors. Aucun éclairage particulier n'est prévu au sein du projet, ce qui limite les perturbations des espèces en déplacement.

Une fois le parc photovoltaïque installé, l'exploitation de ce dernier ne perturbera que faiblement l'activité de chasse et de transit aux abords.

De façon globale, les chiroptères arboricoles et chassant en lisière seront modérément affectés par le projet, à l'exception de la Noctule de Leisler et de la Sérotine commune (impact plus faible) qui peuvent chasser en altitude plus élevée et qui utilisent des cavités arboricoles de plus grandes tailles que les autres espèces, cavités peu représentées parmi les arbres voués à l'abattage.

	Nature des Impacts				Evaluation globale de l'impact brut
	Destruction de gîtes	Destruction d'individus	Dégradation/ Destruction d'habitat de chasse	Perturbation de la fonctionnalité de transit	
Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Oui (27 arbres)	Indéterminé, Potentielle en gîte	Oui (chênaie) 18 ha	Très faible	Faible
Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Oui (27 arbres)	Indéterminé, Potentielle en gîte	Oui (zones humides, chênaie, haies arborées) 18 ha	Faible	Modéré
Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Oui (27 arbres)	Indéterminé, Potentielle en gîte	Oui (zones humides, chênaie, haies arborées) 18 ha	Faible	Modéré
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Oui (27 arbres)	Indéterminé, Potentielle en gîte	Oui (chênaie, haies arborées) 18 ha	Très faible	Faible
Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>)	Oui (27 arbres)	Indéterminé, Potentielle en gîte	Oui (zones humides, chênaie, haies arborées) 18 ha	Faible	Modéré

	Nature des Impacts				Evaluation globale de l'impact brut
	Destruction de gîtes	Destruction d'individus	Dégradation/ Destruction d'habitat de chasse	Perturbation de la fonctionnalité de transit	
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Oui (27 arbres)	Indéterminé, Potentielle en gîte	Oui (zones humides, chênaie, haies arborées) 18 ha	Faible	Modéré
Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	Oui (27 arbres)	Indéterminé, Potentielle en gîte	Oui (zones humides, chênaie, haies arborées) 18 ha	Faible	Modéré
	Espèces fortement potentielles				
	Espèces avérées				

5.8. IMPACTS BRUTS SUR LES FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES

Les caractéristiques techniques du projet initial, son emprise et sa localisation conduisent à un impact fort sur les fonctionnalités écologiques.

En effet, il est important de noter que le parc photovoltaïque occupera un espace qui jusqu'à présent conservait un fonctionnement relativement naturel. L'isolement par la RN568 à l'est, les infrastructures au sud et par la présence d'un grillage autour, limitent l'accès de la faune à la zone d'étude ; sans l'arrêter pour autant. En effet, sa localisation en limite avec le milieu naturel rend les déplacements d'espèces tout à fait probable.

Ainsi, les différents milieux disponibles dans la zone d'emprise du projet présentent un intérêt pour la faune et la flore (alimentation, nidification, habitats d'espèces, etc.).

La mise en place du projet aura pour conséquence la destruction d'habitats et zones refuges favorables aux différents compartiments biologiques, la fermeture renforcée du site (installation de grillage) le rendant encore moins accessible, la modification des caractéristiques pédologiques, l'augmentation de la présence humaine, etc.

Cet ensemble de facteurs constitue une menace pour la faune et la flore, que les mesures d'évitement et de réduction proposées vont permettre de restreindre.

6. MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS DU PROJET

Pour information, un tableau synthétique présentant toutes les mesures d'intégration écologique proposées pour atténuer globalement les impacts bruts du projet (pour toutes les espèces évaluées, protégées ou non) se trouve dans le chapitre 7.3 *Bilan des mesures d'atténuation*.

6.1. MESURES D'ÉVITEMENT

■ Mesure E1 : Préservation des points d'eau, du fossé (mare temporaire comprise)

Espèces concernées : tous compartiments biologiques

Trois points d'eau ont été recensés dans la zone d'emprise du projet ainsi qu'un fossé en eau à son extrémité sud. Ces milieux représentent potentiellement un habitat d'espèces pour différents cortèges d'espèces (zones de reproduction pour plusieurs espèces d'amphibiens, d'insectes et la mare temporaire. Ces points d'eau ont donc été exclus de l'emprise du projet. De même que pour la population de Liseron rayé, ces points d'eau feront l'objet d'une mise en défens en amont des travaux afin d'éviter tout débordement lors du chantier.

Par ailleurs, la mare temporaire dispose d'une grande zone tampon autour d'elle, exempte de panneaux. Ceci garantira la préservation de sa fonctionnalité. D'autre part, les travaux d'implantation des panneaux photovoltaïques ne perturberont pas le fonctionnement de l'alimentation de ces points d'eau qui sont alimentés par la nappe phréatique.

Cette mesure a également visé à modifier les pistes au sud pour éviter au maximum la station de Liseron rayé.

■ Mesure E2 : Evitement du secteur nord-est potentiellement propice au Lézard ocellé

Espèce concernée : Lézard ocellé

Afin d'atténuer les impacts du projet sur le Lézard ocellé, aucun aménagement n'est prévu dans le secteur restreint en partie nord-est de l'actuelle emprise, ce dernier étant jugé particulièrement propice au refuge de la population locale.

■ Mesure E3 : Respect des emprises du projet

Espèces concernées : tous compartiments biologiques

Afin d'éviter d'impacter les espaces naturels situés en dehors de l'emprise stricte du projet, le plan de chantier et le cahier des charges destinés aux prestataires devront clairement identifier les zones de travaux autorisées et les zones sensibles. Sur site, des panneaux d'indication viendront compléter l'information du personnel chargé du chantier. En cas de zone à fort enjeu, des clôtures pourront être installées et vérifiées de façon régulière lors de l'ensemble de la phase de travaux (cf. Mesure R4).

Les opérations de dégagement d'emprises (déroussaillage et défrichage) seront limitées aux zones strictement nécessaires aux travaux tel qu'autorisé dans le permis de construire.



Carte 31 : Localisation des éléments à préserver (Mesures d'évitement E1 et E2)



Carte 32 : Evitement au maximum de la station de flore protégée (Mesure d'évitement E1)

6.2. MESURES DE RÉDUCTION

■ **Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet et maintien d'une zone de préservation de la faune**

Afin de réduire les impacts du projet sur les éléments écologiques présentant des enjeux, un travail de concertation entre le bureau d'études en écologie et le maître d'ouvrage a permis de définir un projet de moindre impact. Les cartes 33 et 34 présentent l'évolution du projet.

La définition du projet final a suivi la démarche suivante :

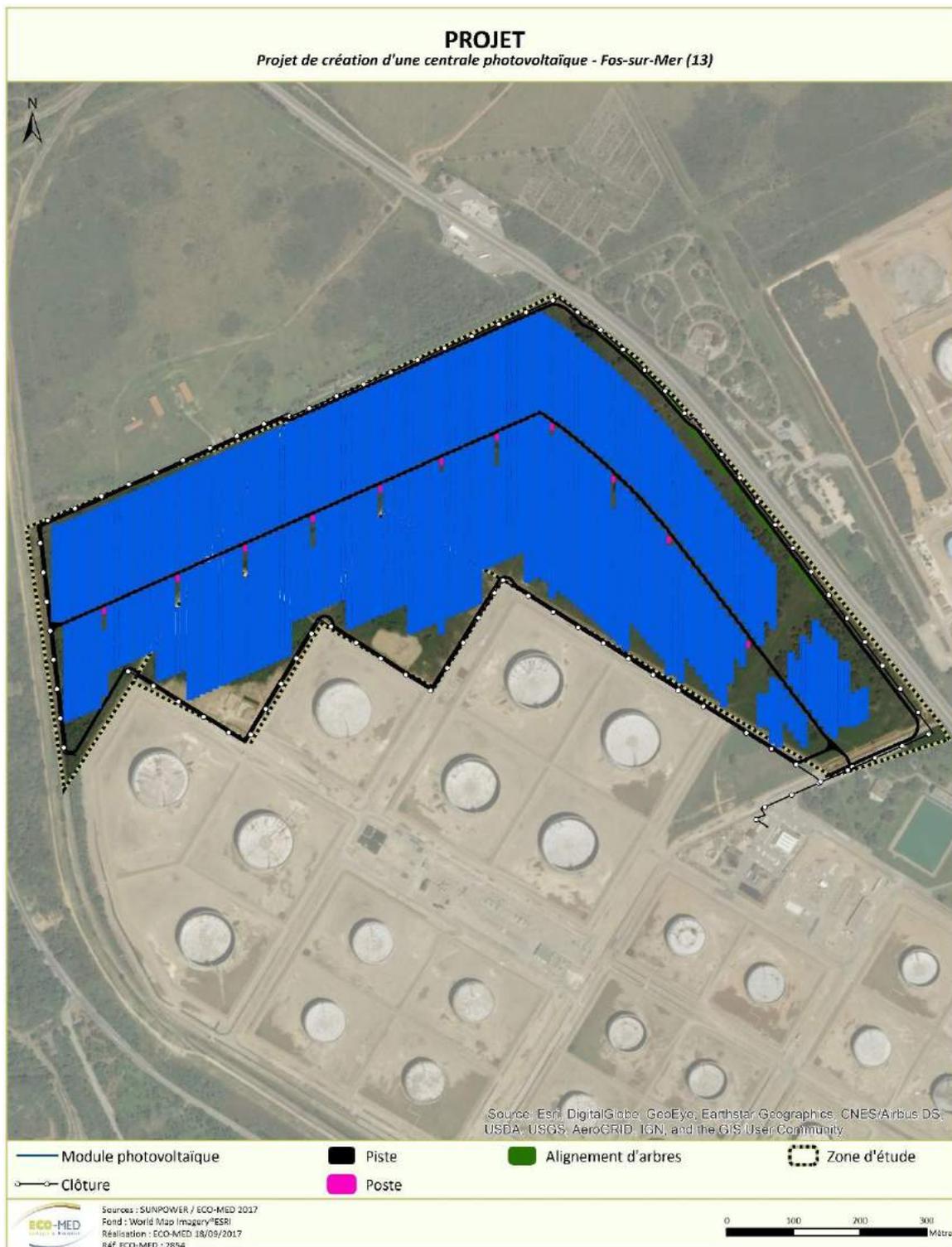
- **Maintenir des milieux naturels au nord de la zone d'emprise initiale de façon à préserver une continuité avec les espaces naturels qui sont au nord et qui présentent également des enjeux écologiques.** Ils présentent quelques caractéristiques de la Crau (présence d'un coussoul dégradé) et on note notamment la présence du Lézard ocellé. La population de reptiles présente sur ce secteur nord peut être une population source venant recoloniser le futur parc. La préservation d'une zone au nord maintient des habitats pour le Psammodrome d'Edwards (une zone nodale notamment) et un secteur à fort enjeu pour le Lézard ocellé (extrémité est).

- **Maintenir une partie des alignements d'arbres qui abritent le Milan noir**, qui, malgré les coupes faites cette année, pourrait revenir s'installer le printemps prochain sur les arbres restants.

- **Maintenir la chênaie** à l'extrémité ouest qui abrite un nid de Buse variable et qui fait office de corridor pour les chauves-souris.

La chênaie se situant à l'est de la zone d'étude étant finalement assez dégradée suite aux coupes faites cette année et l'incendie de 2016, il ne nous a pas paru très opportun de la conserver. Elle est de plus, déjà assez isolée par l'urbanisation.

Ainsi, **une zone de préservation de la faune et de la flore** est définie et sera laissée en l'état (cf. carte 35). Par ailleurs, cette zone correspond à l'évitement d'une partie du réservoir de biodiversité du SRCE (cf. carte 18 p 92).



Carte 33 : Plan de masse du projet initial



Carte 34 : Plan de masse du projet final



Carte 35 : Zone de préservation de la faune et de la flore (Mesure de réduction R1)

■ Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces et défavorabilisation de la zone d'emprise

Espèces concernées : oiseaux, mammifères

Cette mesure a pour objectif d'éviter, ou du moins de réduire la probabilité de destruction d'individus en période de reproduction et/ou d'hivernage et de limiter les effets du dérangement. Elle comprend deux actions complémentaires qui sont :

- la réduction de l'attrait de la zone d'emprise pour la faune en amont des travaux ;
- et l'adaptation du calendrier des travaux afin qu'ils génèrent le moins d'impact possible.

Concernant les oiseaux, la sensibilité est plus importante en période de nidification que lors des autres périodes du cycle biologique (migration, hivernage, etc.). De façon générale également, cette **période de nidification s'étend du mois de mars** pour les espèces les plus précoces **au mois d'août** pour les espèces les plus tardives. Aussi, il est préconisé de ne pas démarrer les travaux à cette époque de l'année, ce qui entraînerait une possible destruction de nichées (œufs ou juvéniles non volants) d'espèces à enjeu et/ou protégées et un dérangement notable sur les espèces en cours de reproduction.

Cette mesure sera d'autant plus efficace que les espèces concernées sont, pour leur grande majorité, des espèces migratrices qui passent l'hiver en Afrique, et un démarrage des travaux durant cette période ne les affectera pas.

Pour les espèces d'oiseaux arboricoles et cavicoles

L'emprise du projet est concernée par la nidification de deux espèces cavicoles à enjeu : la Huppe fasciée et le Pic épeichette. La période incluant la recherche de site de nidification jusqu'à l'envol des jeunes s'étale de **début mars à fin août**. Afin de ne pas mettre en échec la reproduction de ces espèces installées sur le site, les travaux éventuels de déboisement de l'emprise ne pourront pas avoir lieu à cette période. L'**abattage des arbres et arbustes**, si cela est prévu, devra **débuter, au plus tôt, début septembre et se terminer, au plus tard, fin février**. En procédant ainsi, toute destruction d'individus (œufs ou juvéniles non volants) sera évitée.

Concernant les chiroptères, les périodes les plus sensibles sont la période estivale (de juin à août) durant laquelle les chauves-souris mettent bas et élèvent leurs jeunes, ainsi que la période hivernale (de novembre à mars) durant laquelle certains mammifères (dont les chiroptères) hibernent. Ainsi, il conviendra d'éviter ces périodes lors des travaux préparatoires ou de défavorabiliser la zone d'emprise (pour empêcher l'installation des chiroptères au sein de celle-ci) en amont des travaux. Cette mesure sera appliquée en cohérence avec la mesure R3 « Abattage de moindre impact » d'arbres gîtes potentiels.

Concernant les autres espèces de mammifères, étant actives pendant la majorité de l'année, il conviendra d'éviter la réalisation de certains travaux au cours de la période de reproduction.

Concernant les cortèges batrachologique et herpétologique, les périodes les plus sensibles s'étalent du printemps à l'automne (de mars à octobre inclus). A cette période correspondent en effet les principales périodes de reproduction et d'alimentation des amphibiens et des reptiles. Les larves d'amphibiens sont susceptibles d'être présentes dans le milieu aquatique jusqu'au mois de juillet et les pontes de reptiles éclosent généralement en fin de période estivale jusqu'à la mi-octobre. Il est donc déconseillé de commencer les travaux durant ce laps de temps. Le déboisement peut toutefois s'envisager sur la période estivale, s'il est pratiqué de manière douce (coupe rase sans dessouchage). Les individus présents dans ces gîtes pourront alors se réfugier vers des gîtes périphériques en dehors de la zone d'emprise des travaux. Le retrait des gîtes permet de limiter fortement le risque de destruction d'individus pendant l'hivernage, qui constitue également une période de sensibilité chez ce groupe taxonomique.

Ainsi, afin de réduire les impacts sur les individus qui gîtent au sein de la zone d'emprise et qui y passent l'ensemble de leur cycle biologique (gîtes de reproduction et d'hivernage), il conviendra de **rendre écologiquement défavorable la zone d'emprise avant le début des travaux**. Cette opération consiste à retirer les gîtes avérés et potentiels (blocs rocheux, pierres, souches, débris, etc.) les plus grossiers, de la zone de travaux et ses abords, afin que les amphibiens et reptiles ne puissent pas s'y réfugier lors des dérangements provoqués par les travaux, et qu'ils ne soient détruits par la suite. **Cette opération doit avoir lieu idéalement en octobre (date à laquelle les reptiles sont toujours actifs et les pontes écloses)**. Les individus présents dans ces gîtes pourront alors se réfugier vers des gîtes périphériques en dehors de la zone d'emprise des travaux.

Cette opération sera réalisée par un expert batrachologue/herpétologue et nécessitera a minima 2 journées de

terrain. A noter que le retrait des blocs rocheux devra être assuré par une entreprise disposant d'une pelle mécanique et d'un camion benne. L'écologue assistera simplement à l'opération et s'assurera qu'aucun individu n'est présent sous les gîtes. La dérogation intégrera la capture et déplacement de spécimens (reptiles, amphibiens, hérissons ...) par un écologue lors de cette phase défavorabilisation et en phase chantier.

Les travaux de défrichage/décapement pourront avoir lieu juste après l'opération de défavorabilisation écologique soit **fin octobre** voire jusqu'à mi-novembre pour les années les plus douces.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Déboisement	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Démarrage des travaux	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Période sensible
 ■ Période de moindre sensibilité

■ **Mesure R3 : Abattage « de moindre impact » d'arbres gîtes potentiels**

Espèces concernées : mammifères arboricoles

Chaque fois qu'un arbre susceptible d'accueillir des chiroptères devra être abattu, un audit aura lieu par un chiroptérologue afin d'avérer la présence ou non de chauves-souris lorsque cela est réalisable.

Cette mesure pourra être menée parallèlement à la mesure R3 : défavorabilisation de la zone d'emprise

Nota : Il convient de préciser que l'occupation, en tant que gîte par des chiroptères, des vieux arbres n'a pas été avérée, mais a été jugée potentielle. En effet, il est souvent difficile de confirmer l'occupation d'arbres gîtes potentiels pour des raisons d'accessibilité et de visibilité ainsi par rapport à des modes d'occupation et d'activité aléatoires des chiroptères.

Pour les chiroptères arboricoles, les périodes les plus sensibles, pendant lesquelles ces espèces peuvent être présentes en gîte arboricole, sont celles de l'hibernation (mi-novembre à fin février) et de la mise bas et émancipation des jeunes (début mai à fin août). Les travaux devront se faire lors de la période qui portera le moins préjudice aux chiroptères tout en prenant également en compte les enjeux relatifs aux autres compartiments biologiques (oiseaux notamment). Il est donc nécessaire de réaliser les travaux d'abattage à l'automne (entre le mois de septembre et de novembre). En effet, à cette période les jeunes chiroptères sont émancipés et donc moins vulnérables et les individus ne sont pas encore entrés en phase d'hibernation.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Sensibilité chiroptères	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Période sensible
 ■ Période de moindre sensibilité

Les arbres concernés par la mesure feront l'objet d'un audit par un chiroptérologue avant leur abattage, afin d'avérer l'absence ou la présence de chauves-souris lorsque cela est réalisable. De plus, l'ensemble des cavités potentiellement

favorables sera équipé de dispositifs empêchant les chiroptères à y accéder, et permettant des éventuels chiroptères présents de sortir, sans leur permettre de retourner (dispositif « anti-retour »).

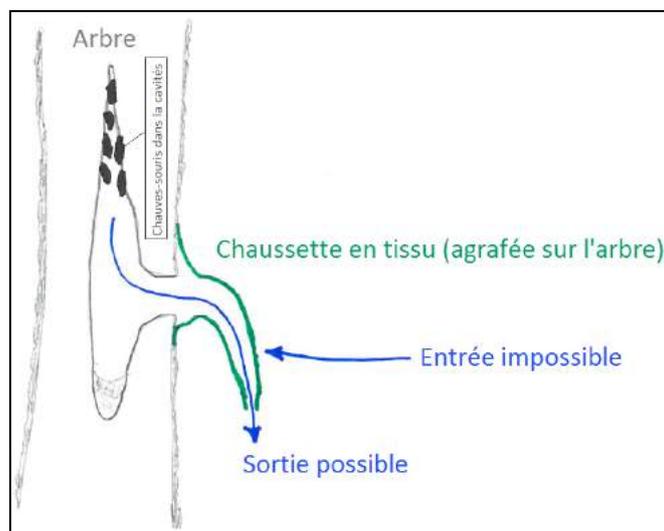


Figure 26 : Schéma de principe d'un dispositif « anti-retour »

Si la présence de chiroptères est avérée dans l'arbre, l'abattage devra être reporté. Dans ce cas, l'abattage devra faire l'objet d'une demande de dérogation à la protection des espèces auprès du CNPN.

En cas de non détection de chiroptères, l'abattage devra avoir lieu en fin de journée (afin de permettre une « évacuation éventuelle » du gîte dans de meilleures conditions pour les animaux).

De plus, en cas d'abattage de Chênes en particulier, il est préconisé de laisser le bois mort ainsi que les troncs et les branches issus de la coupe lors des travaux sur place ou à proximité afin de préserver la fonctionnalité de l'habitat des coléoptères saproxyliques (Grand Capricorne et Lucane cerf-volant).

Deux méthodes proches peuvent être mises en œuvre dans le cadre de cette mesure. Le choix devra se faire en fonction des contraintes techniques inhérentes à la zone de travaux.

Méthode 1 : Elle consiste à saisir l'arbre avec un grappin hydraulique, puis à le tronçonner à la base sans l'ébrancher. Ensuite, l'arbre sera déposé délicatement sur le sol à l'aide du grappin et laissé *in-situ* jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chiroptères (en cas de présence non détectée) de s'échapper.

Méthode 2 : Elle consiste en un « démontage » de l'arbre (tronçon par tronçon, de haut en bas), sans l'ébrancher. Chaque tronçon devant être posé délicatement au sol à l'aide d'un grappin hydraulique et laissé *in-situ* jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chiroptères (en cas de présence non détectée) de s'échapper.

Les arbres devant faire l'objet de cette mesure seront marqués par un écologue mandaté, qui assistera également à ces opérations. Les travaux d'abattages devront se faire lors de la période qui portera le moins préjudice aux chiroptères, tout en prenant également en compte les enjeux relatifs aux autres compartiments biologiques (oiseaux notamment). Il est donc conseillé de réaliser les travaux d'abattage à l'automne (Cf. adaptation du calendrier d'intervention).

N.B. : Il est proposé que les arbres qui devront être abattus fassent l'objet d'une expertise approfondie avant les abattages.

Cette mesure permettra de limiter significativement le risque de destruction d'individus pour toutes les espèces de chiroptères arboricoles.

■ **Mesure R4 : Mise en défens des secteurs/stations à enjeux écologiques et validation d'un plan de circulation chantier et exploitation**

Compartiments concernés : milieux naturels, faune et flore

Cette mesure a pour objectif de matérialiser sur le terrain les zones à sensibilités écologiques qui devront être maintenues en l'état afin de réduire les effets négatifs du projet sur l'environnement naturel, ses habitats sensibles et ses fonctionnalités vitales. Les zones naturelles d'intérêt écologique à conserver sont notamment celles qui abritent les plantes protégées (Liseron rayé, mares) situées en marge de l'emprise du projet ou au sein pour certaines. Un marquage de ces zones, à l'aide d'une rubalise ou préférentiellement d'un filet de balisage présentant des couleurs vives, sera

effectué en marge des éléments à conserver. Elle devra être solide pour supporter des phénomènes venteux importants. Une pancarte « Attention, zone écologique à préserver, défense de déposer tout matériau » sera installée de façon suffisamment apparente pour être vue et respectée dès le démarrage du chantier.

Cette mesure devrait permettre d'éviter la destruction de la majorité des stations de Liseron rayé. Suite à la découverte de plusieurs stations de Liseron rayé (espèce protégée au niveau régional) au sud de la zone d'étude en décembre 2016 puis au cours des printemps 2017 et 2018, le pétitionnaire a orienté son projet de façon à éviter ces stations. Deux pistes sont présentes de part et d'autre de la zone de présence de l'espèce. L'une passe sur une partie de la station (au maximum quelques centaines d'individus, sur un total de plusieurs milliers au sein de la station), à l'est.

D'autre part, un **plan de circulation d'engins** sera établi par des écologues en amont du chantier pour éviter tout débordement et n'utiliser qu'une partie la plus réduite possible des espaces naturels présents. Les espaces naturels maintenus en l'état au sein du parc seront respectés sur tout le temps d'exploitation du parc. Un système de démarcation/signalement sera donc installé de façon pérenne.



Exemple de mise en défens et d'un panneau informatif

ECO-MED

N.B. : lors de l'audit et en cas de non-respect des contraintes écologiques à prendre en compte (balisage des stations d'espèces protégées et rares à préserver, etc.), une note technique sera rédigée, faisant le constat du défaut de conformité et des mesures correctives seront proposées lorsque cela sera possible. Cette note technique sera transmise au pétitionnaire. A la fin de l'audit écologique, un compte rendu final sera rédigé faisant le bilan de l'audit réalisé durant toute la phase des travaux et sera transmis au pétitionnaire.

Cette mesure fait également référence à la mesure de suivis des mesures (Audit d'accompagnement de chantier) au §3.1 suivant.

■ **Mesure R5 : Réduire le terrassement au strict minimum**

Espèces concernées : tous compartiments biologiques

Les milieux naturels qui seront présents dans l'emprise du parc photovoltaïque sont susceptibles d'accueillir plusieurs espèces protégées et/ou rares à enjeu local de conservation notable.

Ainsi, il est vivement conseillé de terrasser/niveler ces habitats au strict nécessaire pour l'implantation du futur parc photovoltaïque. Tous ces habitats pouvant être conservés doivent l'être en l'état, même les habitats isolés. Ainsi, si la structure du sol reste inchangée, les espèces potentiellement présentes pourraient se développer à nouveau au sein du parc, entre et sous les modules photovoltaïques. Le développement rapide d'une végétation spontanée amorcera aussi un retour potentiellement plus rapide d'espèces comme le Psammodrome d'Edwards ou la Magicienne dentelée dans l'enceinte du parc solaire.

■ **Mesure R6 : Assurer un entretien écologique du parc photovoltaïque et de ses abords**

Espèces concernées : tous compartiments biologiques

● **Entretien au sein du parc**

Cette mesure est générale pour l'ensemble des compartiments biologiques et concerne l'entretien de la strate herbacée ou arbustive au pied des panneaux et dans les allées les séparant.

La gestion de la végétation sous les panneaux photovoltaïques et entre ceux-ci représente un enjeu pour diverses raisons :

- l'**intégration écologique de ce projet photovoltaïque** au sein des milieux naturels alentour passe par une recolonisation progressive de la flore et de la faune locale (en accord avec les contraintes techniques de l'exploitation) ;
- du point de vue hydrogéologique, la présence d'une végétation est nécessaire pour **limiter l'érosion du sol** ;
- la présence d'une végétation est aussi nécessaire pour **limiter la poussière**, qui risquerait de diminuer les rendements des panneaux photovoltaïques ;
- la présence d'une végétation pourrait participer au départ ou à la **propagation d'incendie** ;
- la présence d'une végétation conditionnera le **mode et la période d'entretien**, qui devra prendre en compte les précédents paramètres (écologiques, érosion, poussières, risque incendie) mais aussi le maintien en bon état des structures photovoltaïques.

Par conséquent, suite à la réalisation du projet, il est conseillé de laisser à nouveau la végétation se développer, là où des terrassements ou des racleages auraient eu lieu. **Afin d'entretenir la strate herbacée qui pourra se développer dans l'enceinte du parc photovoltaïque, il est indispensable de mener un entretien doux.** Aussi, l'usage de produits phytocides doit être proscrit (cf. point en fin de mesure).

Le pâturage est la solution dont le bénéfice écologique est très intéressant. Le pâturage extensif, via un troupeau de mouton, peut assurer la création de plages de sol nu et le maintien des formations végétales rases.

Ainsi, **l'entretien du site sera fait au travers d'un pâturage couplé à des actions de fauche mécanique** manuel permettant de maintenir un couvert herbacé et de limiter le développement des ligneux défavorables à la production électrique.

Il sera réalisé une gestion différenciée de la végétation lorsque cela est possible. Ainsi, une pression de débroussaillage conséquente pourra être réalisée sous les panneaux et ce jusqu'à un mètre devant afin de limiter l'ombrage de la végétation sur les modules photovoltaïques.

La bande de végétation située entre les rangées de panneaux devra être conservée afin de maintenir une strate de végétation qui servira de zone refuge pour le cortège d'insectes qui constitue pour diverses espèces de la faune sauvage. Néanmoins, cette fauche et ce débroussaillage devront éviter la période printanière et estivale pour ne pas impacter la flore ainsi que les insectes et donc la ressource alimentaire de nombreuses espèces.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Travaux d'entretien du parc photovoltaïque (débroussaillage/fauche)												

Période de travaux déconseillé
 Période recommandée

N.B. : Il est recommandé pour le fauchage et débroussaillage de ne pas utiliser d'engins mécaniques lourds. Le risque que peut poser l'utilisation de ce type de matériel est d'une part le tassement du sol et d'autre part le remaniement du sol. Par conséquent, il est préconisé que le débroussaillage se fasse plutôt manuellement, ou à l'aide d'engins ou matériels légers.

Le type de matériel qui peut être utilisé est par exemple une débroussailleuse à fil, voire à disque si la végétation est constituée d'arbustes ou encore une motofaucheuse muni d'une barre de coupe à lame oscillante. Ce matériel étant portatif, il permet d'orienter plus facilement les coupes et d'éviter plus précisément de petites surfaces.

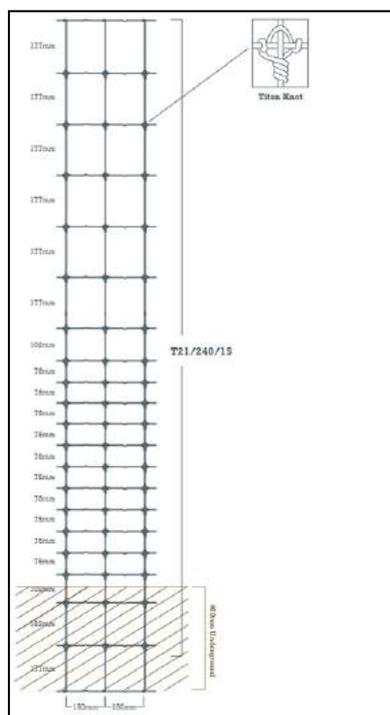


Exemple de débroussaillage manuel
J. VOLANT, 23/10/2012, ligne RTE Néoules-Carros (83)

■ Mesure R7 : Adaptation de la clôture au passage de la faune

L'effet de césure écologique généré par le parc pourrait être amoindri si la faune environnante pouvait y pénétrer (d'autant plus si la gestion du couvert herbacé favorise l'alimentation de la faune locale).

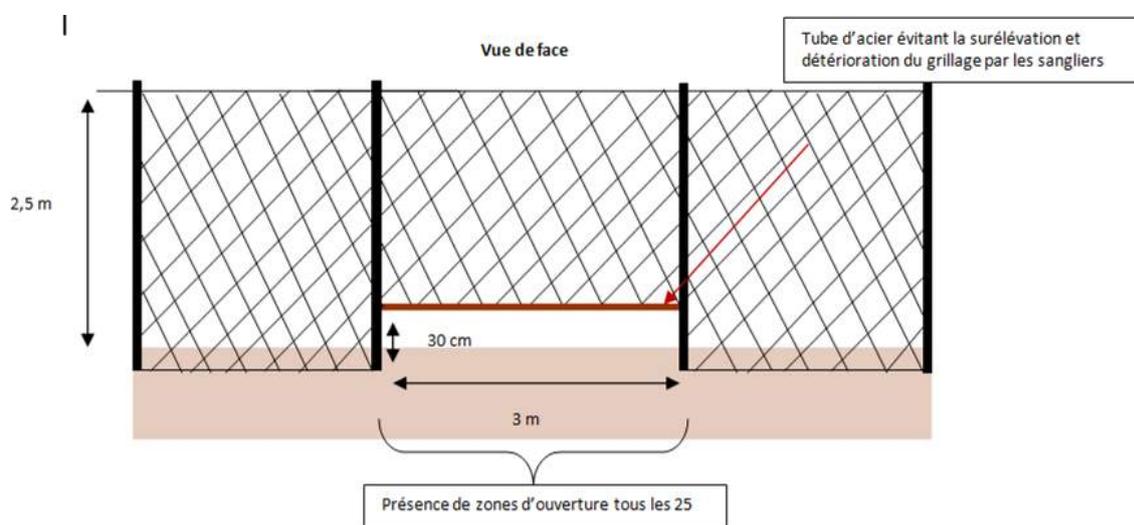
Afin de laisser un accès à la petite faune, amphibiens, reptiles mais aussi petits mammifères, le **grillage entourant le parc sera de type « parcs à gibier »**. Il conviendra toutefois de le poser de manière **inversée** (le haut en bas) pour disposer des mailles les plus grandes juste au-dessus du niveau du sol. La pose de barbelés est à proscrire.



Source : SETRA, 2008

Exemple de grillage à gibier : hauteur totale 240 cm, enfouissement 40 cm ; mailles au niveau du sol, en largeur 15 cm, en hauteur 17,5 cm. Résistant, durable et facile à tendre, ce type de grillage nous semble assez adapté aux diverses fonctions qu'il doit remplir.

Si ce dispositif ne peut être mis en œuvre, une alternative consistera à découper la clôture afin de la rendre perméable à la faune. Les ouvertures seront suffisamment nombreuses pour permettre à la faune d'utiliser réellement ces aménagements. Un exemple d'ouverture est proposé ci-après.

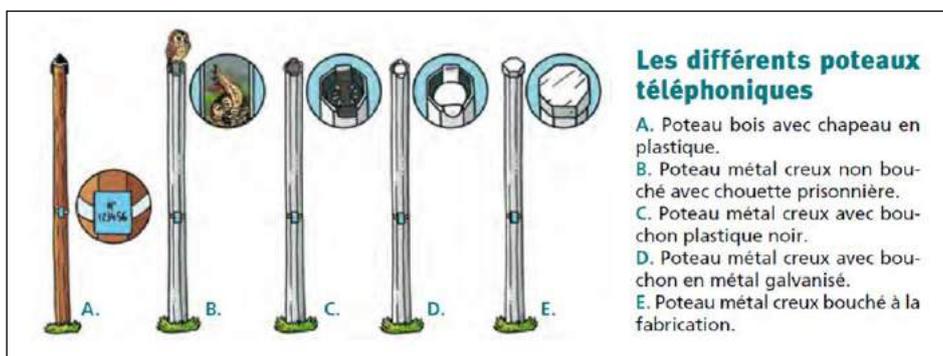


Par ailleurs, afin de limiter l'impact des clôtures sur les chiroptères, la **hauteur** du grillage est limitée à **2 m**. L'emploi de **fils barbelés** ainsi que de **systèmes d'éloignement électrifiés** est **proscrit**.

Enfin, **l'utilisation de poteaux creux** qui peuvent constituer des pièges mortels pour les micromammifères, chiroptères, reptiles et oiseaux sera évitée. En effet, des quantités d'espèces cavernicoles qui cherchent des cavités pour nicher ou se reposer, pénètrent dans le poteau creux par le sommet et descendent dedans. Ne pouvant en ressortir, elles sont condamnées à mourir de faim, de soif et d'épuisement. Des expertises ont montré qu'un poteau sur deux non bouché contient des cadavres. Plusieurs espèces ont été trouvées dans ces poteaux : chouettes, pics, mésanges, sittelles, étourneaux, colonies de chauves-souris, loirs et même des serpents et des lézards. Afin d'y remédier et de neutraliser ces pièges mortels pour la faune sauvage, plusieurs obturateurs ont été mis au point :

- des bouchons en plastique ont été testés. Ils se sont révélés peu fiables et facilement arrachés ;

- des bouchons en métal galvanisé ont également été testés. Ce type de bouchon est plus résistant que les bouchons en plastique mais il s'enlève du poteau suite à la dilatation du métal sous l'effet du chaud et du froid ;
- finalement, un couvercle métallique a été mis au point et semble être satisfaisant (NOBLET, 2010).



Présentation des différents types de bouchons pour obstruer des poteaux creux
 (Source : NOBLET, 2010)

Résultats attendus :

Cette mesure de réduction permettra de rendre perméable la zone d'emprise du projet à la faune locale et notamment aux reptiles, amphibiens et petits mammifères. Les continuités écologiques seront ainsi maintenues autant que possible pour ces compartiments. Elle aura également pour objectif que la clôture ne devienne pas un piège mortel pour l'ensemble de la faune.

■ **Mesure R8 : Adaptation de l'inclinaison des panneaux photovoltaïques en période nocturne et absence d'éclairage**

Espèces concernées : chiroptères

Des études récentes (GREIF & SIEMERS, 2010) montrent que les surfaces lisses verticales placées dans la nature engendrent des collisions avec la surface miroitante. De plus, les chauves-souris ont un réflexe inné d'aller boire sur des surfaces réfléchissantes horizontales. Le principal souci est qu'il n'y a pas d'habitation et que les chauves-souris essayent de s'abreuver encore et encore jusqu'à un possible épuisement. A l'heure actuelle, aucune étude n'a été réalisée sur des panneaux photovoltaïques inclinés. Certains résultats montreraient que ce comportement d'abreuvement aurait lieu jusqu'à des inclinaisons de 30 degrés (Sandor ZSEBOK, com. pers.).

Par mesure de précaution, les panneaux solaires devront donc être maintenus à une inclinaison de 30° à partir de la période crépusculaire (période de forte activité chiroptérologique) et cela jusqu'à l'aube. En cas de forts vents, les panneaux photovoltaïques pourront être maintenus à l'horizontal ; les chiroptères ne se déplacent peu ou pas lors de ces conditions météorologiques.

Enfin, aucun éclairage n'est prévu sur le parc, ce qui évite toute perturbation de la faune et en particulier des chiroptères. De plus, aucun travaux nocturnes ne sont prévus.

■ **Mesure R9 : Préservation de l'indigénat de la flore locale**

Espèces concernées : tous compartiments biologiques

Lors de l'aménagement du parc photovoltaïque, des introductions d'espèces, volontaires ou involontaires, peuvent avoir lieu, notamment dans des secteurs fortement fréquentés par des véhicules en transit. Une veille concernant cette problématique sera donc mise en place, dès la phase de chantier. Aussi, en cas d'apparition de telles espèces en milieux naturels, il sera nécessaire de mettre en place des mesures de gestion ciblées. Les principales espèces végétales à caractère envahissant (liste noire) présentes dans le secteur méditerranéen de la région PACA sont présentées sur le site : http://www.invmed.fr/liste_noire.

Cette surveillance sera menée dès le démarrage des travaux, et ce jusqu'à la fin de ceux-ci.

■ Mesure R10 : Prévention des risques de pollution

Espèces concernées : tous compartiments biologiques

Du fait des travaux, des risques de pollutions diverses (notamment les écoulements accidentels de substances polluantes comme les hydrocarbures, les déchets solides, etc.) sont à prévenir. Voici ci-après les recommandations à prendre en considération :

Huiles, graisses et hydrocarbures :

- les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent et être bien entretenus (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques),
- les bases-vie du chantier seront installées loin des zones écologiquement sensibles, au niveau de zones non inondables (ou non facilement inondables) dans l'emprise du projet,
- les engins de chantier stationneront loin des zones écologiquement sensibles, au niveau de zones non inondables (ou non facilement inondables). Les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillements des engins seront réalisés sur des emplacements spécialement aménagés à cet effet et imperméabilisés, à l'écart de la zone de travaux. Les produits de vidanges seront recueillis/évacués en fûts fermés vers des décharges agréées,
- interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires spécifiquement dédiées,
- les substances non naturelles ne seront pas rejetées dans le milieu naturel et seront retraitées par des filières appropriées. Les terres souillées seront aussi évacuées/retraitées.

Des produits absorbants devront être disponibles sur le chantier afin de pouvoir intervenir immédiatement en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'huiles de moteur dans les cours d'eau.

Eaux sanitaires

Si les aires de chantier ne sont pas reliées au réseau de collecte des eaux usées, elles devront être équipées de sanitaires (douches, WC) autonomes munies de cuves de stockage des effluents. Ces cuves seront régulièrement vidangées par une société gestionnaire.

Déchets de chantier

Les déchets de chantier doivent être gérés et traités par les entreprises attributaires des travaux dans le respect de la réglementation en vigueur à savoir :

- Loi n°75-633 du 15 juillet 1975 modifiée relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux ;
- Loi n°92-646 du 13 juillet 1992 modifiée, complétant et modifiant la précédente ;
- Arrêté du 18 février 1994 modifiant celui du 18 décembre 1992 et fixant les seuils d'admission des déchets spéciaux en Centre d'Enfouissement Technique (CET) de classe 1 ainsi que ceux à partir desquels ces déchets doivent être stabilisés ;

Les entreprises devront ainsi s'engager à :

- organiser la collecte et le tri des déchets et emballages, en fonction de leur nature et de leur toxicité ;
- conditionner hermétiquement ces déchets ;
- définir une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées.

■ Mesure R11 : Plantation d'une haie le long de la RD 268 (mesure paysagère)

Afin de réduire les impacts directs dans les inter-visibilités existantes avec la route nationale RN568 des masques devront être mis en place. Le contexte paysager direct est marqué par une végétation arborescente et arbustive composé des chênes verts et de garrigue pour la partie naturelle, et d'essences importées pour la haie existante de l'autre côté de la RN568 et le parc arboré au sud du site. La haie existante est monospécifique (Cyprés), mode de plantation qu'il faudra absolument éviter dans les mesures de réduction.



Vue depuis la RN568 après implantation d'une haie paysagère (photomontage)

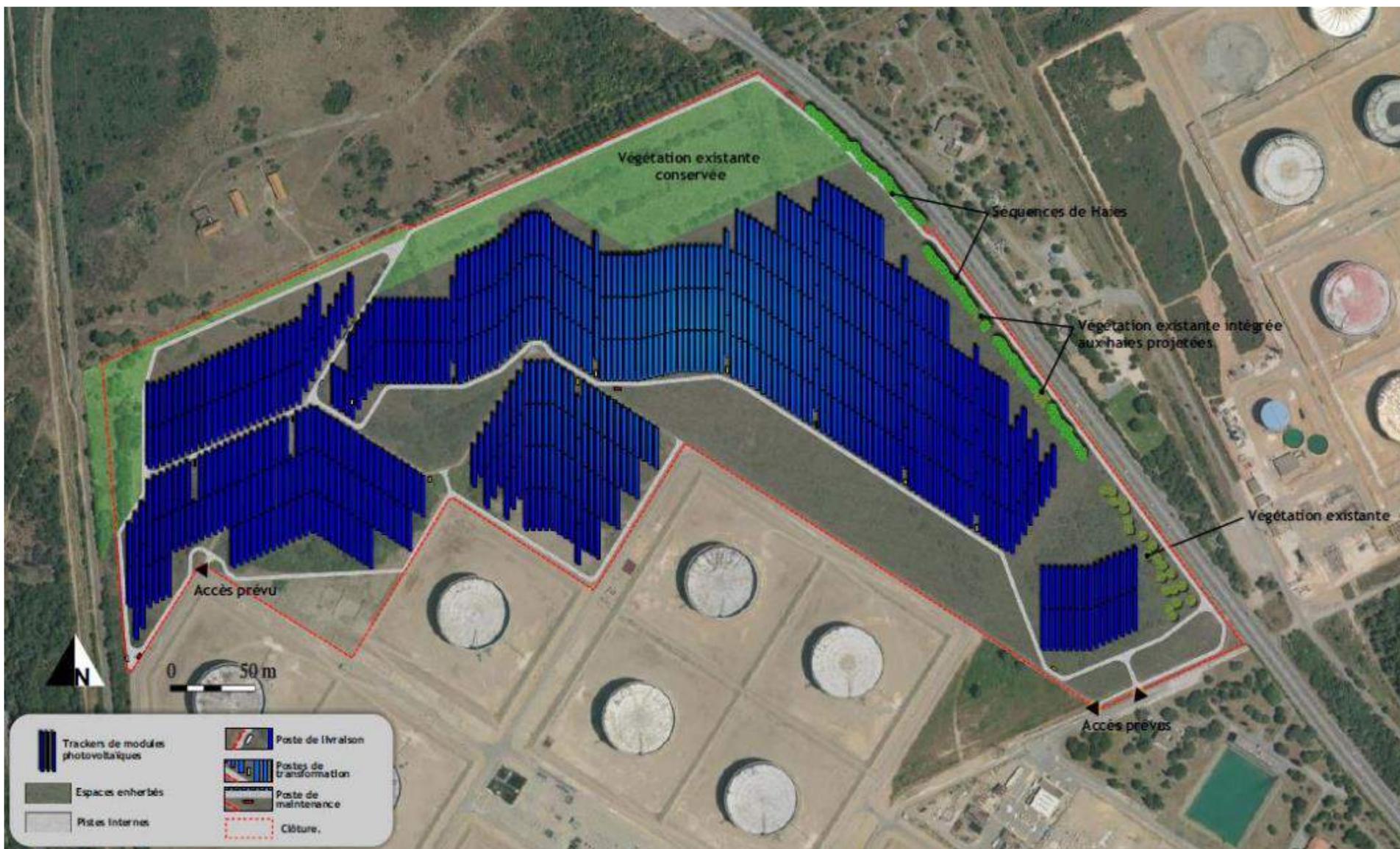
(Source : Total Solar)

Une haie sera donc plantée en limite Est du site, sur partie collée à la clôture et pour autre partie à l'Ouest de la piste interne. Elle sera calée sur les différents bosquets existants, permettant de masquer les installations depuis la voie. Elle sera composée de deux rangs de plantation espacés d'un mètre, avec une plantation en quinconce d'espèces rustiques et endémiques. La hauteur moyenne de la haie sera de 2 à 3 mètres. Afin d'éviter d'avoir un ensemble pas trop homogène, il paraît judicieux d'intercaler de façon aléatoire, une espèce ayant un développement un peu plus important (Chêne vert par exemple). Les espèces pourront être sélectionnées parmi la liste non exhaustive suivante :

- *Viburnum tinus*
- *Pistachia thérébinthe*
- *Quercus ilex*
- *Rhamnus alaternus*
- *Phyllirea angustifolia*
- *Cotinus coggygria*
- *Olea europea*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Prunus spinosa*
- *Lonicera implexa*

Compte tenu de la nature du climat méditerranéen, il apparaît indispensable de prévoir un arrosage automatique afin de favoriser le développement et la pérennité des plantations.

La nature agronomique du substrat existant complété par un amendement de type compost végétal permettra la bonne reprise et le développement de la végétation. Ces haies viendront conforter également le rôle de couloir écologique répondant aux enjeux paysagers identifiés et permettant de compenser les pertes liées à l'implantation de la centrale. Les espaces sous les tables de panneaux resteront enherbés et ne seront que peu impactés pendant les travaux d'installation de la centrale grâce à l'utilisation des pieux battus. Une gestion extensive de ces prairies est encouragée.



Carte 36 : Mesure paysagère (réduction R11)

(Source : 2Br)

6.3. BILAN DES MESURES D'ATTÉNUATION

Le tableau ci-après présente l'atténuation induite par les mesures d'intégration proposées pour chaque groupe biologique.

Cette atténuation permet une réévaluation des impacts bruts présentés en partie 5 (cf. colonne « Impacts résiduels »)

	Flore	Insectes	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Mammifères
Mesure E1 : Préservation des points d'eau et du fossé (mare temporaire comprise)	0	+	++	+	+	+
Mesure E2 : Evitement du secteur nord-est potentiellement propice au Lézard ocellé	+	+	+	+++	+	+
Mesure E3 : Respect de l'emprise du projet	+	+	+	+	+	+
Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet et maintien d'une zone de préservation de la faune	+	++	++	+++	++	+
Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces et défavorabilisation de la zone d'emprise	0	+	+++	++	+++	++
Mesure R3 : Abattage « de moindre impact » d'arbres gîtes potentiels	0	+	0	+	+	++
Mesure R4 : Mise en défens des secteurs/stations d'espèces à enjeux écologiques et validation plan de circulation chantier et exploitation	++	+	++	++	0	+
Mesure R5 : Réduire le terrassement au strict minimum	+	+	+	+	+	+
Mesure R6 : Assurer un entretien écologique du parc photovoltaïque et de ses abords	+	+	+	+	+	+
Mesure R7 : Adaptation de la clôture aux passages de la faune	0	0	+	++	0	+
Mesure R8 : Adaptation de l'inclinaison des panneaux photovoltaïques en période nocturne et absence d'éclairage	0	0	0	0	0	++
Mesure R9 : Préservation de l'indigénat de la flore locale	+	+	0	0	0	0
Mesure R10 : Prévention des risques de pollution	+	+	+	+	+	+
Mesure R11 : Plantation d'une haie le long de la RD 268	0	+	0	0	+	++

Légende : 0 = sans effet ; + = atténuation faible ; ++ = atténuation moyenne ; +++ = atténuation forte

7. EFFETS CUMULES

Les effets cumulés peuvent être définis comme la somme des effets conjugués et/ou combinés sur l'environnement, de plusieurs projets compris dans un même territoire (par exemple : bassin versant, vallée, etc.). Cette approche permet d'évaluer les impacts à une échelle qui correspond le plus souvent au fonctionnement écologique des différentes entités du patrimoine naturel. En effet, il peut arriver qu'un projet n'ait qu'un impact faible sur un habitat naturel ou une population, mais que d'autres projets situés à proximité affectent aussi cet habitat ou l'espèce. L'ensemble des impacts cumulés pourrait ainsi porter gravement atteinte à la pérennité de la population à l'échelle locale, voire régionale.

En théorie, la notion d'effets cumulés doit intervenir logiquement en amont de la proposition de mesures d'évitement et de réduction d'impact. Elle doit donc intégrer l'évaluation des impacts bruts. Néanmoins, souvent aucune mesure ne permet de modérer ces effets car les porteurs de projet ne tiennent pas à en endosser la responsabilité et surtout à supporter le coût de leur atténuation exception faite, si le maître d'ouvrage développe plusieurs projets connexes qui sont susceptibles d'avoir des effets cumulés.

Dans l'entité biogéographique dans laquelle le projet de centrale photovoltaïque s'insère, de nombreux autres projets ont été menés à terme ou sont en cours de réflexion sans pour autant qu'une concertation soit engagée sur la prise en compte de leurs effets cumulés. Aussi, il nous est apparu logique d'intégrer cette notion d'effets cumulés, non en amont de l'évaluation des impacts bruts mais plutôt des impacts résiduels qui ont, eux, une plus grande portée dans la suite des démarches administratives relatives à la compensation.

7.1. MÉTHODE D'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULÉS

D'après l'article R122-4 du Code de l'environnement, modifié par Décret n°2016-1110 du 11 août 2016 - art. 1, l'étude d'impact comporte 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'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

La consultation des sites de l'Autorité Environnementale (SIDE PACA et CGEDD) a permis de relever plusieurs avis concernant des projets se situant à proximité du projet de la Feuillane et pouvant être en interaction avec la présente zone d'étude.

Les projets concernant les milieux marins n'ont pas été pris en compte. Le rayon de recherche est d'environ 10km et principalement sur les 4 dernières années.

Le tableau ci-dessous liste ces projets et résume leurs principales caractéristiques et les impacts sur la biodiversité qu'ils engendrent. Ces éléments se basent seulement sur les avis et non sur la consultation des études d'impact, sauf mention contraire.

Projet intitulé	Maître d'Ouvrage	Avis AE rendu - Enquête publique effectuée	Commune - Distance au projet	Impacts du projet considéré sur les milieux/enjeux identifiés en commun avec ceux du projet de La Feuillane	Risque de cumul d'impact avec le projet La Feuillane
Parc Photovoltaïque lieu-dit « La Fossette » 33 ha (zone d'étude) Emprise clôturée : 18ha	EDF-EN	Autorité environnementale Avis émis le 13/02/2014 Enquête publique : oui	Fos-sur-Mer (13) 1,8 km	<u>Impacts résiduels faibles sur :</u> Boisements de Chêne vert (9 ha impactés) Lézard ocellé / Psammodrome d'Edwards (18 ha impactés) Huppe fasciée / Rollier d'Europe (18 ha de zone d'alimentation impactés) Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle pygmée Impact potentiellement faible sur le Grand Capricorne <u>Impacts résiduels très faibles sur :</u> Crapaud calamite / Rainette méridionale Couleuvre à échelons / Lézard des murailles Buse variable	Oui Cumuls les plus importants pour les éléments suivants : Boisements de Chêne vert (9 ha La Fossette +3 ha La Feuillane), Lézard ocellé, Psammodrome d'Edwards (18 ha La Fossette et 27 ha La Feuillane), Huppe fasciée, Rollier d'Europe (18 ha La Fossette et 27 ha La Feuillane) En raison des surfaces impactées cumulées, les impacts cumulés peuvent être évalués faibles à modérés pour ces habitats et espèces
Projet de parc photovoltaïque	Solaire Parc	Avis émis le 24 mars 2016	Istres Plus de 7 km	L'étude conclut à une absence d'incidence notable sur l'environnement	Absence de détails disponibles dans l'avis
Projet d'exploitation d'un centre de transit multimodal et transformation de matériaux Secteur de Caban sud	Jean Lefebvre Méditerranée	Avis émis le 19 décembre 2014.	Fos-sur-Mer ZIP - 5 km environ	Enjeux forts identifiés Principales zones sensibles évitées. Mesures d'atténuation prévues et mesure de suivi. Pas de mesure compensatoire Surface du projet = 9,7 ha	Absence de détails sur les espèces de faune et de flore impactées dans l'avis
Exploitation temporaire d'une centrale d'enrobage à chaud	EUROVIA Méditerranée	24 octobre 2014	Fos-sur-Mer Caban sud 5 km environ	Aucune étude faune flore réalisée spécifiquement. Cependant, la reprise des éléments de l'étude menée pour Jean Lefebvre Méditerranée mentionne la présence de la Salabelle dure et de l'œdicnème criard (un couple mis en évidence sur la parcelle exploitée).	Oui pour l'œdicnème criard <i>a minima</i>
Passage d'entrée de l'avant-port Nord dans les bassins Est du Grand Port Maritime de Marseille	GPMM	10 avril 2014	Fos-sur-Mer	Milieu marin	Non
Projet Fos Faster : - construction d'un nouveau terminal méthanier,	Fos Faster LNG Terminal SAS	22 octobre 2014	Fos-sur-Mer ZIP - Darse 1 4 km	170 ha au total. L'aire d'étude présente une importante richesse faunistique et floristique	Oui

Projet intitulé	Maître d'Ouvrage	Avis AE rendu - Enquête publique effectuée	Commune - Distance au projet	Impacts du projet considéré sur les milieux/enjeux identifiés en commun avec ceux du projet de La Feuillane	Risque de cumul d'impact avec le projet La Feuillane
- construction et exploitation d'une canalisation (de 9,3 km) - opérations de dragage de la darse n°1 d pour permettre l'accès des méthaniers au terminal et la création d'une installation de stockage de déchets inertes (ISDI)				Une dizaine d'espèces végétales protégées sont impactées. Parmi les espèces présentant un impact résiduel : l'Œdicnème criard (2 couples), le Milan noir, le Guêpier d'Europe Le Léopard ocellé est présent au droit du poste de La Fossette ainsi que sur d'autres secteurs de passage de la canalisation	
Installation de broyage et d'expédition de ciments	SUDVRAC	06 avril 2016	Fos-sur-Mer ZIP - Darse 1	Emprise sur 6 ha environ Sensibilité faune flore au sud du site : espèces avec des enjeux de conservation faibles à très forts	Absence de détails sur les espèces de faune et de flore impactées dans l'avis
Installation de stockage Gaz Naturel Liquéfié	ELENGY	19 avril 2011	Fos-sur-Mer ZIP - Darse 1	80 ha mais zone déjà très artificialisée Aucune des espèces citées dans l'avis ne sont communes avec le projet de La Feuillane. Le site est davantage situé dans les milieux humides et littoraux du Golfe.	Très faibles
Augmentation de la capacité d'incinération de l'usine de traitement multi filière de déchets non dangereux	EVERE	04 octobre 2011	Fos-sur-Mer ZIP – Lieu-dit « Caban sud »	Aucune indication sur des enjeux faune flore dans l'avis	Absence de détails sur les espèces de faune et de flore impactées dans l'avis
Exploitation d'un gîte géothermique et réalisation d'un forage	Compagnie de Géothermie et de thermalisme		Fos-sur-Mer Secteur de La Feuillane - moins de 2 km	Pas d'effets notables sur l'environnement	Absence de détails sur les espèces de faune et de flore impactées dans l'avis
Projet d'installation de stockage et de traitement de bitume	FLUXEL SAS	25 janvier 2017	Fos-sur-Mer	Deux espèces végétales protégées impactées dont le Liseron rayé (<i>Convolvulus lineatus</i>). Mesures compensatoires au sein des Salins de Fos-sur-Mer	Limité, a priori

Projet intitulé	Maître d'Ouvrage	Avis AE rendu - Enquête publique effectuée	Commune - Distance au projet	Impacts du projet considéré sur les milieux/enjeux identifiés en commun avec ceux du projet de La Feuillane	Risque de cumul d'impact avec le projet La Feuillane
Création d'une rampe Ro-Ro dans les bassins ouest du GPMM	Programme ITER	20 janvier 2016	Fos-sur-Mer Darse sud	Les milieux concernés sont très différents de ceux de la Crau sèche : fourrés humides et groupements rocheux et fond vaseux de la darse. Pas d'enjeux détaillés au sein de l'avis.	Non
Prélèvement des eaux du champ captant du Ventillon	GPMM	12 juillet 2017	Fos-sur-Mer	Pas d'impacts sur les milieux terrestres	Non
Construction d'une nouvelle station d'épuration		22/02/2017	Fos-sur-Mer	Absence d'observations	Absence de détails sur les espèces de faune et de flore impactées dans l'avis
Dépôt d'essence air (DEA) sur la base aérienne 125	Directeur de l'exploitation et de la logistique pétrolières interarmées.	16/03/2017	Istres	Habitats touchés = « Coussoul « atténué », Plusieurs espèces protégées sont mentionnées dans le dossier : <ul style="list-style-type: none"> - Psammodrome d'Edwards (enjeu modéré) - Pipit rousseline (enjeu modéré) - Huppe fasciée (enjeu faible) - coucou geai (enjeu faible) L'impact sur ces espèces est qualifié de modéré à faible. D'après l'étude naturaliste, « seul le Bupreste de Crau présente un enjeu écologique avéré sur la zone du futur dépôt MRTT » Nécessité de mettre en place des mesures d'insertion environnementale qui ne sont pas développées dans le dossier. De plus, une évaluation cumulée des effets du programme « MRTT » sur le réseau Natura 2000 est à faire	Cumul à noter pour le Bupreste de Crau, le Psammodrome d'Edwards et la Huppe fasciée.
Eoliennes flottantes en mer (Projet Pilote)	Provence Grand Large	26/09/2017	Port-Saint-Louis du Rhône	La partie terrestre du projet (raccordement RTE) se situe dans les milieux typiques de la Camargue (steppe salée, lagune côtière, dunes)	Difficilement évaluable en l'état mais milieux impactés différents

Projet intitulé	Maître d'Ouvrage	Avis AE rendu - Enquête publique effectuée	Commune - Distance au projet	Impacts du projet considéré sur les milieux/enjeux identifiés en commun avec ceux du projet de La Feuillane	Risque de cumul d'impact avec le projet La Feuillane
				Les espèces végétales protégées ne sont pas présentes sur la zone de projet de la Feuillane (<i>Pancratium maritimum...</i>) Absence de détails, dans l'avis, sur les autres compartiments terrestres impactés par le projet.	
Projet Building Matériaux Group (fabrication de plaques de plâtre)		13/04/2018	Fos-sur-Mer	Absence d'observations	
Projet de parcs photovoltaïques « Fenouillère » et « Fenouillère 2 »	RES	Avis du 6 février 2018	Fos-sur-Mer 1,5 km	Impacts sur les espèces communes suivantes (source = étude d'impact) : -Liseron rayé (+ de 1000 pieds) (impact modéré) -Crapaud calamite et Rainette méridionale (35 ha d'habitat de dispersion) -Couleuvre à échelons (impact modéré) -Couleuvre de Montpellier (impact faible) -Rollier, Huppe fasciée (impact faible) -Milan noir (18 ha d'habitat de reproduction, impact modéré) -Chiroptères arboricoles (arbres gîtes) (impact faible)	Oui. Principalement sur le Milan noir, et le Liseron rayé

Au regard de l'ensemble de ces projets et perspectives d'urbanisation, cette notion d'effets cumulés a ensuite été analysée de façon spécifique pour chaque groupe biologique voire, quand cela était possible, pour chaque espèce considérée et inventoriée dans le cadre de cette mission.

7.2. EFFETS CUMULÉS SUR LA FLORE

Le Liseron rayé (*Convolvulus lineatus*), impacté par le projet, est plutôt bien représenté localement et capable de se développer dans les secteurs dégradés et piétinés. Quelques centaines d'individus seront impactés sur la zone d'étude, mais sa population, à une échelle plus large, n'est pas menacée. Un impact cumulé est à noter avec le projet de parc photovoltaïque de La Fenouillère ainsi que le projet d'installation de stockage et de traitement de bitume, mais le projet de Total Solar ne vient pas faire augmenter significativement l'impact général sur l'espèce par le faible nombre de pieds concernés.

7.3. EFFETS CUMULÉS SUR LES INSECTES

Un projet présente des impacts résiduels sur des espèces d'invertébrés en commun avec la présente étude. Il s'agit du parc photovoltaïque au lieu-dit « La Fossette » situé à 1,8 km. Deux espèces d'invertébrés sont concernées par ces effets cumulés : le **la Magicienne dentelée** et le **Grand Capricorne**.

7.4. EFFETS CUMULÉS SUR LES AMPHIBIENS

Un projet comporte des impacts résiduels sur des espèces d'amphibiens en commun avec la présente étude. Il s'agit du parc photovoltaïque au lieu-dit « La Fossette » situé à 1,8 km. Deux espèces d'amphibiens sont concernées par ces effets cumulés : le **Crapaud calamite** et la **Rainette méridionale** qui ont des impacts résiduels très faibles.

7.5. EFFETS CUMULÉS SUR LES REPTILES

Un projet comporte des impacts résiduels sur des espèces de reptiles en commun avec la présente étude. Il s'agit du parc photovoltaïque au lieu-dit « La Fossette » situé à 1,8 km. Deux espèces de reptiles sont concernées par des impacts résiduels faibles : le **Lézard ocellé** et le **Psammodrome d'Edwards**. Pour ces deux espèces environ 18 ha d'habitats vitaux sont impactés sur le projet « La Fossette », contre 27 ha d'impacts résiduels pour le présent projet. Deux autres espèces de reptiles sont concernées par des impacts résiduels très faibles : le **Lézard des murailles** et la **Couleuvre à échelons**.

A noter qu'un autre projet n'est susceptible d'impacter la **Couleuvre à échelons** et la **Couleuvre de Montpellier**. Il s'agit du projet de centrale photovoltaïque « La Fenouillère », situé à 1,5 km de la présente étude.

7.6. EFFETS CUMULÉS SUR LES OISEAUX

Considérant les projets passés et à venir au sein des communes de Fos-sur-Mer, d'Istres et de Port-Saint-Louis-du-Rhône, des effets cumulatifs de faibles intensités sont attendus sur le Rollier d'Europe, la Huppe fasciée et l'Œdicnème criard en raison de la proposition de mesures d'atténuation pertinentes visant à réduire l'impact de ces projets sur ce groupe d'espèces.

L'impact cumulé de ces projets est jugé faible (non significatif) sur ces espèces.

7.7. EFFETS CUMULÉS SUR LES MAMMIFÈRES

Malgré sa situation en Crau, la zone étudiée présente des ensembles boisés qui sont connectés à plusieurs secteurs boisés à proximité. Néanmoins, l'artificialisation des environs crée des césures dans les corridors de chasse et de transit que constituent ces éléments boisés et isolent les bosquets résiduels. Leur destruction au sein de la zone d'étude s'additionne avec d'autres projets surfaciques.

8. EVALUATION DES IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET

8.1. MÉTHODES D'ÉVALUATION DES IMPACTS RÉSIDUELS

Pour analyser les **impacts résiduels** d'un projet et leur intensité, ECO-MED procède de la même manière que l'analyse des impacts bruts. Ainsi, nous effectuons une analyse aussi bien qualitative que quantitative. Elle est également effectuée à dire d'experts mais peut résulter aussi d'une concertation engagée entre plusieurs acteurs locaux et compétents.

La seule différence avec l'analyse des impacts bruts est que l'analyse des impacts résiduels prend en compte les propositions de mesures d'évitement, le cas échéant, et de réduction d'impact proposées.

Ainsi, pour évaluer les impacts **résiduels** et leur intensité, ECO-MED procède à une analyse multifactorielle :

- **Intégrant l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- **Intégrant le projet et ses caractéristiques** :
 - *Nature d'impact* : destruction, dérangement, dégradation, etc.
 - *Type d'impact* : direct / indirect
 - *Durée d'impact* : permanente / temporaire
 - *Portée d'impact* : locale, régionale, nationale
- **Intégrant le respect des mesures d'évitement et de réduction proposées.**

L'importance de chaque impact résiduel est étudiée en leur attribuant une valeur selon la grille de valeurs semi-qualitatives à 6 niveaux principaux suivantes :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul	Non évaluable*
-----------	------	--------	--------	-------------	-----	----------------

*Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier l'impact et *in fine* d'engager sa responsabilité.

L'impact résiduel est déterminé pour chaque élément biologique préalablement défini par l'expert. Il s'agit là d'une étape déterminante pour la suite de l'étude car conditionnant les mesures compensatoires qui seront, éventuellement, à proposer. Chaque « niveau d'impact résiduel » sera donc accompagné par un commentaire, précisant les raisons ayant conduit l'expert à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations seront synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs.

Dans le cas présent, ECO-MED intégrera également à la réflexion la notion d'effets cumulés. Seules les espèces soumises à la dérogation font l'objet de cette analyse des impacts résiduels.

8.2. IMPACTS RÉSIDUELS SUR LA FLORE

■ Impacts résiduels sur le Liseron rayé

Malgré la réflexion menée entre Total Solar et ECO-MED et l'analyse des diverses alternatives, les mesures d'évitement proposées ne permettent pas de préserver la totalité de la station de Liseron rayé. Cependant, les quantités d'individus impactés sont restreintes et la mesure de balisage (R4) de la station réduira au maximum le nombre de pieds impactés. Par ailleurs, cette espèce est assez bien représentée localement et présente de bonne capacité de résilience (sa présence ici est probablement renforcée par le passage répété de véhicules sur un sol tassé, constituant une perturbation régulière dont elle s'est accommodée) ; de fait, même en intégrant la notion d'effets cumulés, **les impacts résiduels du projet sur cette espèce sont jugés faibles.**

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Liseron rayé (<i>Convolvulus lineatus</i>)
	Enjeu local de conservation	Faible
	Statut biologique et effectif	Population stable de plusieurs milliers de pieds
	Impact global brut	Faible
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Pelouse subnitrophile faciès de végétation annuelle piétinée
	Surface initialement impactée	0,35 ha
	Mesures d'atténuation	- Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet
	Surface résiduelle impactée après mesures	Quelques m ²
	Réduction d'impact	Forte (~90%)
Destruction d'individus	Stades concernés	Espèce végétale (tout stades concernés)
	Effectif initialement impacté	Plusieurs milliers d'individus
	Mesures d'atténuation	- Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet - Mesure R4: Mise en défens des secteurs et stations d'espèces à enjeux écologiques
	Effectif résiduel impacté après mesures	Quelques centaines <i>a maxima</i> (non quantifiable)
	Réduction d'impact	Forte, plusieurs milliers d'individus
BILAN	Impact résiduel global	Faible

8.3. IMPACTS RÉSIDUELS SUR LES INSECTES

8.3.1. ESPÈCES AVÉRÉES À ENJEU LOCAL DE CONSERVATION MODÉRÉ

■ Impacts résiduels sur la Magicienne dentelée

Les impacts de ce projet sont jugés modérés compte tenu que les habitats de la Magicienne dentelée présents sur place sont déjà dégradés et que l'espèce est assez bien représentée localement.

Outre la destruction d'habitats, le projet occasionnera en l'état la destruction d'individus (larves et imagos).

Cependant, la mesure R1 « Réduction de l'emprise du projet » permettra de sauvegarder plus de 18 hectares d'habitat. Au regard de cette dernière mesure, la destruction d'individus sera ainsi limitée au même titre que la destruction d'habitat de l'espèce.

L'impact résiduel sur l'espèce est donc jugé faible.

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Magicienne dentelée (<i>Saga pedo</i>)
	Enjeu local de conservation	Modéré
	Statut biologique et effectif	Reproduction 1 individu observé
	Impact global brut	Modéré
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Milieux ouverts ou semi-arbustifs thermophiles divers (pelouses buissonnantes, garrigues, fourrés...)
	Surface initialement impactée	35 ha
	Mesures d'atténuation	- Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet
	Surface résiduelle impactée après mesures	25 ha
	Réduction d'impact	Presque un tiers
Destruction d'individus	Stades concernés	Tous les stades
	Effectif initialement impacté	Non évaluable
	Mesures d'atténuation	- Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet
	Effectif résiduel impacté après mesures	Non évaluable
	Réduction d'impact	Non quantifiable
BILAN	Impact résiduel global	Faible

8.3.2. ESPÈCE POTENTIELLE À ENJEU LOCAL DE CONSERVATION FAIBLE

■ Impacts résiduels sur le Grand Capricorne

Concernant le Grand Capricorne, le projet va entraîner la destruction de 10 arbres hôtes potentiels de l'espèce (trous d'urgence) et environ 4 ha d'habitat. Il entraînera également une potentielle destruction d'individus (non évaluable).

Cependant, la mesure R1 : « Réduction de l'emprise du projet » permettra de sauvegarder 2 arbres hôtes de l'espèce (comprenant des trous d'urgences) ainsi que 1,59 hectares d'habitat potentiels. Au regard de cette dernière mesure, la destruction d'individus sera ainsi limitée au même titre que la destruction d'habitat de l'espèce. **L'impact résiduel sur l'espèce est donc jugé faible.**

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)
	Enjeu local de conservation	Faible
	Statut biologique et effectif	10 arbres hôtes (présence de trous d'urgences) Effectif non évaluable
	Impact global brut	Modéré
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL POTENTIEL		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Chênaie verte assez mature
	Surface initialement impactée	6 ha et 10 arbres hôtes
	Mesures d'atténuation	- Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet
	Surface résiduelle impactée après mesures	4 ha et 8 arbres hôtes
	Réduction d'impact	Faible
	Stades concernés	Tous les stades
	Effectif initialement impacté	Non évaluable

Destruction potentielle d'individus	Mesures d'atténuation	- Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet
	Effectif résiduel impacté après mesures	Non quantifiable mais très limité
	Réduction d'impact	Faible
BILAN	Impact résiduel global	Faible

8.4. IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LES AMPHIBIENS

8.4.1. ESPÈCES À ENJEU LOCAL DE CONSERVATION FAIBLE

■ Impacts résiduels sur le Crapaud calamite

L'impact sur le Crapaud calamite sera atténué au travers de la mise en application de la mesure E1 qui vise à éviter les points d'eau et leurs alentours afin de garantir leur fonctionnalité. Il va aussi bénéficier de la réduction de l'emprise du projet définie dans la mesure R1. Enfin, l'adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des amphibiens (R2) va permettre de limiter la destruction d'individus durant la phase chantier.

Le Crapaud calamite pourra également tirer profit de la mesure d'encadrement écologique des travaux qui va consister à mettre en défens ces mares mais également à mettre en défens les habitats terrestres qui peuvent être utilisés par l'espèce en phase terrestre.

En application de ces mesures, nous pouvons considérer que l'impact résiduel du projet sur le Crapaud calamite sera très faible.

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)
	Enjeu local de conservation	Faible
	Statut biologique et effectif	Reproducteur probable et présence en phase terrestre
	Impact global brut	Faible
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Zone d'étude
	Surface initialement impactée	40 ha
	Mesures d'atténuation	- Mesure E1 : Préservation des points d'eau et du fossé (mare temporaire comprise) - Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet - Mesure R4 : Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques
	Surface résiduelle impactée après mesures	30 ha
	Réduction d'impact	Modérée
	Destruction potentielle d'individus	Stades concernés
Effectif initialement impacté		Non quantifiable mais sans doute quelques individus seulement
Mesures d'atténuation		- Mesure E1 : Préservation des points d'eau et du fossé (mare temporaire comprise) - Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet - Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces et défavorabilisation de la zone d'emprise - Mesure R4 : Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques
Effectif résiduel impacté après mesures		Non quantifiable mais très limité
Réduction d'impact		-
BILAN		Impact résiduel global

■ Impacts résiduels sur la Rainette méridionale

L'impact sur la Rainette méridionale sera atténué au travers de la mise en application de la mesure E1 qui vise à éviter les points d'eau et leurs alentours afin de garantir leur fonctionnalité. Il va aussi bénéficier de la réduction de l'emprise du projet définie dans la mesure R1. Enfin, l'adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des amphibiens (R2) va permettre de limiter la destruction d'individus durant la phase chantier.

La Rainette méridionale pourra également tirer profit de la mesure d'encadrement écologique des travaux qui va consister à mettre en défens ces mares mais également à mettre en défens les habitats terrestres qui peuvent être utilisés par l'espèce en phase terrestre.

En application de ces mesures, nous pouvons considérer que l'impact résiduel du projet sur la Rainette méridionale sera très faible.

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)
	Enjeu local de conservation	Faible
	Statut biologique et effectif	Reproducteur probable et présence en phase terrestre
	Impact global brut	Faible
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Zone d'étude
	Surface initialement impactée	40 ha
	Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure E1 : Préservation des points d'eau et du fossé (mare temporaire comprise) - Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet - Mesure R4 : Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques
	Surface résiduelle impactée après mesures	30 ha
	Réduction d'impact	Forte
Destruction potentielle d'individus	Stades concernés	Adultes en phase terrestre
	Effectif initialement impacté	Non quantifiable mais sans doute quelques individus seulement
	Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure E1 : Préservation des points d'eau et du fossé (mare temporaire comprise) - Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet - Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces et défavorabilisation de la zone d'emprise - Mesure R4 : Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques
	Effectif résiduel impacté après mesures	Non quantifiable mais très limité
	Réduction d'impact	Forte
BILAN	Impact résiduel global	Très faible

■ Impacts résiduels sur la Grenouille rieuse

Malgré son statut exogène France (sauf Alsace), la Grenouille rieuse est un amphibien protégé. Elle est donc intégrée à la démarche dérogatoire. L'espèce va profiter des mesures favorisant les milieux aquatiques mais de par son enjeu local de conservation nul, **les impacts résiduels sont jugés négligeables.**

8.5. IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LES REPTILES

8.5.1. ESPÈCE À ENJEU LOCAL DE CONSERVATION FORT

■ Impacts résiduels sur le Lézard ocellé

La mise en place d'un panel de mesures de réduction d'impacts (Mesures R1, R2, R4, R7) permettra de limiter la destruction directe d'individus, mais pas de l'annihiler. Il n'est pas possible d'écarter à 100% le risque de mortalité durant la phase de travaux malgré la défavorabilisation de la zone d'emprise et l'adaptation du calendrier des travaux (mesure R2).

La destruction d'habitats d'espèce est limitée par les mesures E2, R1 et R4. Ces mesures vont permettre de préserver la totalité de l'habitat potentiel de gîte du Lézard ocellé situé au nord-est de la zone d'emprise. L'habitat de dispersion est en partie préservé également par la version finale de l'emprise projet.

Par ailleurs, la mesure d'accompagnement A2 qui consiste à créer des gîtes au sein du parc solaire est susceptible de favoriser la présence de cette espèce, qui pour rappel n'a pas été avérée au sein de la zone à aménager.

L'impact résiduel du projet est donc jugé donc tout au plus faible sur le Lézard ocellé.

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Lézard ocellé (<i>Timon lepidus</i>)
	Enjeu local de conservation	Fort
	Statut biologique et effectif	Reproducteur et individus en erratisme
	Impact global brut	Modéré
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Secteur nord-est avec un gîte potentiel
	Surface initialement impactée	40 ha (habitat de dispersion possible)
	Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure E2 : Evitement du secteur nord-est potentiellement propice au Lézard ocellé - Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet - Mesure R4 : Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques
	Surface résiduelle impactée après mesures	28 ha (habitat de dispersion possible)
	Réduction d'impact	forte
Destruction potentielle d'individus	Stades concernés	Adultes et juvéniles en erratisme
	Effectif initialement impacté	Difficile à quantifier mais sans doute quelques individus
	Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure E2 : Evitement du secteur nord-est potentiellement propice au Lézard ocellé - Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet - Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces et défavorabilisation de la zone d'emprise - Mesure R4 : Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques - Mesure R7 : Adaptation de la clôture au passage de la faune
	Effectif résiduel impacté après mesures	Difficile à quantifier mais sans doute quelques individus
	Réduction d'impact	Forte
BILAN	Impact résiduel global	Faible

8.5.2. ESPÈCES À ENJEU LOCAL DE CONSERVATION MODÉRÉ

■ Impacts résiduels sur le Psammodrome d'Edwards

La mise en place d'un panel de mesures de réduction d'impacts (Mesures R1, R2, R4, R7) permettra de limiter la destruction directe d'individus, mais pas de l'annihiler. Il n'est pas possible d'écarter à 100% le risque de mortalité durant la phase de travaux malgré la défavorabilisation du site et l'adaptation du calendrier des travaux (mesure R2).

La destruction d'habitats d'espèce est limitée par les mesures R1, R4 et R5. Ces mesures vont permettre de préserver une partie de l'habitat du Psammodrome d'Edwards.

Considérant la bonne mise en application de ces mesures, l'impact résiduel du projet sur le Psammodrome d'Edwards sera faible.

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Psammodrome d'Edwards (<i>Psammodomus edwardsianus</i>)
	Enjeu local de conservation	Modéré
	Statut biologique et effectif	Plusieurs dizaines d'individus effectuent leur cycle de vie complet
	Impact global brut	Modéré
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Zone d'étude
	Surface initialement impactée	40 ha
	Mesures d'atténuation	- Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet - Mesure R4 : Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques
	Surface résiduelle impactée après mesures	28 ha
	Réduction d'impact	Modérée
Destruction potentielle d'individus	Stades concernés	Tous stades confondus
	Effectif initialement impacté	Difficile à quantifier mais sans doute quelques individus
	Mesures d'atténuation	- Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet - Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces et défavorabilisation de la zone d'emprise - Mesure R4 : Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques - Mesure R7 : Adaptation de la clôture au passage de la faune
	Effectif résiduel impacté après mesures	Difficile à quantifier mais sans doute quelques individus
	Réduction d'impact	Modérée à Faible
	BILAN	Impact résiduel global

■ Impacts résiduels sur la Couleuvre à échelons

La mise en place d'un panel de mesures de réduction d'impacts (Mesures R1, R2, R4, R7) permettra de limiter la destruction directe d'individus, mais pas de l'annihiler. Il n'est pas possible d'écarter à 100% le risque de mortalité durant la phase de travaux malgré la défavorabilisation du site et l'adaptation du calendrier des travaux (mesure R2).

La destruction d'habitats d'espèce est limitée par les mesures R1, R4 et R7. Ces mesures vont permettre de préserver une partie de l'habitat de la Couleuvre à échelon.

Considérant la bonne mise en application de ces mesures, l'impact résiduel du projet sur la Couleuvre à échelons sera faible.

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Couleuvre à échelons (<i>Zamenis scalaris</i>)
	Enjeu local de conservation	Modéré
	Statut biologique et effectif	Quelques individus effectuent leur cycle de vie complet
	Impact global brut	Modéré
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Zone d'étude
	Surface initialement impactée	40 ha

	Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet - Mesure R4 : Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques - Mesure R5 : Réduction du terrassement au strict minimum
	Surface résiduelle impactée après mesures	28 ha
	Réduction d'impact	Modérée
Destruction potentielle d'individus	Stades concernés	Tous stades confondus
	Effectif initialement impacté	Difficile à quantifier mais sans doute quelques individus
	Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet - Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces et défavorabilisation de la zone d'emprise - Mesure R4 : Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques - Mesure R7 : Adaptation de la clôture au passage de la faune
	Effectif résiduel impacté après mesures	Difficile à quantifier mais sans doute quelques individus
	Réduction d'impact	Modérée à Faible
BILAN	Impact résiduel global	Faible

8.5.3. ESPÈCE À ENJEU LOCAL DE CONSERVATION FAIBLE

La **Tarente de Maurétanie**, la **Couleuvre de Montpellier** et le **Lézard des murailles** partagent tous les trois les mêmes surfaces impactées et vont bénéficier des mêmes mesures d'atténuation. Ainsi, les mesures R1, R2, R4, et R7 vont permettre de limiter la destruction d'individus et d'habitats. Pour une surface initialement impactée de 40 ha, la surface résiduelle impactée après mesure sera de 28 ha.

Les impacts résiduels du projet sur ces espèces sont donc jugés très faibles.

8.6. IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LES OISEAUX

8.6.1. ESPÈCES À ENJEU LOCAL DE CONSERVATION FORT

■ Impacts résiduels sur le Rollier d'Europe

Bien que le Rollier d'Europe ne se reproduise pas dans la zone d'emprise, le projet va engendrer une perturbation importante sur les individus en alimentation notamment si les travaux sont réalisés durant la période de reproduction de l'espèce. Aussi, la mesure R2 sera de nature à éviter le dérangement des individus présents *via* l'adaptation du calendrier des travaux, évitant ainsi que les travaux ne soient effectués en période de reproduction, période la plus sensible pour l'avifaune.

Notons également que le Rollier d'Europe bénéficie de la mesure R1 visant à conserver des habitats favorables à l'espèce au nord de la zone étudiée, réduisant ainsi la superficie des habitats d'espèce détruite. Sous réserve de la bonne application de cette mesure R1, le projet engendrera la destruction de 0,12 ha d'habitat de nidification et 30 ha d'habitats d'alimentation utilisés par le Rollier d'Europe réduisant ainsi d'environ 10% la surface d'habitats d'espèce impactée.

Au regard de ces éléments, l'impact résiduel a donc été réduit. **Ce dernier est jugé faible sur le Rollier d'Europe.**

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	Rollier d'Europe (<i>Coracias garrulus</i>)
	Enjeu local de conservation	Fort
	Statut biologique et effectif	1 couple en alimentation – nicheurs extérieurs
	Impact global brut	Modéré

EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Arbres à cavités et friches
	Surface initialement impactée	4 ha (nidification) 36 ha (alimentation)
	Mesures d'atténuation	- Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet
	Surface résiduelle impactée après mesures	0,25 ha (nidification) 30 ha (alimentation)
	Réduction d'impact	Faible (10%)
Dérangement d'individus	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	Non quantifiable mais sans doute 1 couple + juvéniles
	Mesures d'atténuation	- Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie de l'espèce
	Effectif résiduel impacté après mesures	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100 %)
BILAN	Impact résiduel global	Faible

8.6.2. ESPÈCES À ENJEU LOCAL DE CONSERVATION MODÉRÉ

■ Impacts résiduels sur le Petit-duc scops et la Huppe fasciée

Le projet va engendrer une perturbation importante si les travaux sont réalisés durant la période de reproduction du Petit-duc scops et de la Huppe fasciée induisant une possible destruction d'individus. Aussi, la mesure R2 sera de nature à éviter la destruction d'individus *via* l'adaptation du calendrier des travaux, évitant ainsi que les travaux soient effectués en période de reproduction.

Le Petit-duc scops et la Huppe fasciée bénéficient également de la mesure R1 visant à conserver des habitats favorables à ces espèces au nord de la zone étudiée, réduisant ainsi la superficie des habitats d'espèce détruite. Sous réserve de la bonne application de cette mesure R1, le projet engendrera la destruction de 0,25 ha d'habitat de nidification pour le Petit-duc scops et pour la Huppe fasciée ainsi que 30 ha d'habitats d'alimentation utilisés par les deux espèces, réduisant ainsi d'environ 10% la surface d'habitats d'espèce impactée.

Au regard de ces éléments, l'impact résiduel a donc été réduit. **Ce dernier est jugé faible sur le Petit-duc scops et la Huppe fasciée.**

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>) Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)
	Enjeu local de conservation	Modéré
	Statuts biologiques et effectifs	1 couple potentiellement nicheur pour chacune des espèces
	Impact global brut	Modéré
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction d'individus	Stades concernés	Adultes + juvéniles
	Effectif initialement impacté	Non quantifiable mais sans doute 1 couple + juvéniles pour chaque espèce
	Mesures d'atténuation	- Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie de l'espèce
	Effectif résiduel impacté après mesures	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100%)
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Arbres à cavités, ruine et friches
	Surface initialement impactée	4 ha (nidification) 36 ha (alimentation)

	Mesures d'atténuation	- Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet
	Surface résiduelle impactée après mesures	0,25 ha (nidification) 30 ha (alimentation)
	Réduction d'impact	Faible (10%)
Dérangement d'individus	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	Non quantifiable mais sans doute 1 couple + juvéniles pour chaque espèce
	Mesures d'atténuation	- Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie de l'espèce
	Effectif résiduel impacté après mesures	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100 %)
BILAN	Impact résiduel global	Faible

■ Impacts résiduels sur l'Œdicnème criard

Les impacts du projet sur l'Œdicnème criard sont de même nature et de même intensité que pour le Petit-duc scops et la Huppe fasciée. Aussi, la mesure R2 sera de nature à éviter la destruction d'individus *via* l'adaptation du calendrier des travaux, évitant ainsi que les travaux ne soient effectués en période de reproduction.

Toutefois, aucune mesure proposée ne permet de réduire la surface d'habitat impactée. Par conséquent, le projet engendrera la destruction de 6,7 ha d'habitats d'espèces (alimentation et nidification) utilisés par l'Œdicnème criard.

Au regard de ces éléments, l'impact résiduel a donc été réduit. **Ce dernier est jugé faible sur l'Œdicnème criard.**

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	L'Œdicnème criard (<i>Burhinus oedicephalus</i>)
	Enjeu local de conservation	Modéré
	Statuts biologiques et effectifs	1 couple nicheur
	Impact global brut	Modéré
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction d'individus	Stades concernés	Adultes + juvéniles
	Effectif initialement impacté	Non quantifiable mais sans doute 1 couple + juvéniles
	Mesures d'atténuation	- Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie de l'espèce
	Effectif résiduel impacté après mesures	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100%)
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Milieus ouverts remaniés
	Surface initialement impactée	7 ha (alimentation et nidification)
	Mesures d'atténuation	-
	Surface résiduelle impactée après mesures	6,7 ha (alimentation et nidification)
	Réduction d'impact	Nulle (0%)
Dérangement d'individus	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	Non quantifiable mais sans doute 1 couple + juvéniles
	Mesures d'atténuation	- Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie de l'espèce
	Effectif résiduel impacté après mesures	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100 %)

BILAN	Impact résiduel global	Faible
--------------	-------------------------------	---------------

8.6.3. ESPÈCES À ENJEU LOCAL DE CONSERVATION FAIBLE

■ Impacts résiduels sur le Milan noir

Les impacts du projet sur cette espèce sont de même nature et de même intensité que pour le Petit-duc scops et la Huppe fasciée. Aussi, la mesure R2 sera de nature à éviter la destruction d'individus *via* l'adaptation du calendrier des travaux, évitant ainsi que les travaux ne soient effectués en période de reproduction.

Notons également que le Milan noir bénéficie de la mesure R1 visant à conserver des habitats favorables à l'espèce au nord de la zone d'étude, réduisant ainsi la superficie des habitats d'espèce détruite. Sous réserve de la bonne application de cette mesure R1, le projet engendrera la destruction de 0,25 ha d'habitat de nidification et 30 ha d'habitats d'alimentation utilisés par le Milan noir réduisant ainsi d'environ 10% la surface d'habitats d'espèce impactée.

Au regard de ces éléments, l'impact résiduel a donc été réduit. **Ce dernier est jugé modéré sur le Milan noir.**

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)
	Enjeu local de conservation	Faible
	Statuts biologiques et effectifs	3 couples
	Impact global brut	Fort
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction d'individus	Stades concernés	Adultes + juvéniles
	Effectif initialement impacté	Non quantifiable mais sans doute 1 couple + juvéniles pour chaque espèce
	Mesures d'atténuation	- Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie de l'espèce
	Effectif résiduel impacté après mesures	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100%)
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Haies arborées et milieux ouverts, friches
	Surface initialement impactée	4 ha (nidification) 36 ha (alimentation)
	Mesures d'atténuation	- Mesure R1 : Réduction de l'emprise du projet
	Surface résiduelle impactée après mesures	0,25 ha (nidification) 30 ha (alimentation)
	Réduction d'impact	Modérée pour les habitats de nidification
Dérangement d'individus	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	Non quantifiable mais sans doute 1 couple + juvéniles pour chaque espèce
	Mesures d'atténuation	- Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie de l'espèce
	Effectif résiduel impacté après mesures	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100%)
BILAN	Impact résiduel global	Modéré

■ Impacts résiduels sur le Cisticole des joncs, le Bruant proyer et l'Alouette lulu

Les impacts du projet sur ces trois espèces sont de même nature et de même intensité que pour le Petit-duc scops et la Huppe fasciée. Aussi, la mesure R2 sera de nature à éviter la destruction d'individus *via* l'adaptation du calendrier des travaux, évitant ainsi que les travaux soient effectués en période de reproduction.

Toutefois, aucune mesure proposée ne permet de réduire la surface d'habitat impactée. Par conséquent, le projet engendrera la destruction d'habitats d'espèces (alimentation et nidification) utilisés par le Cisticole des joncs, le Bruant proyer et l'Alouette lulu.

Au regard de ces éléments, l'impact résiduel a donc été réduit. **Ce dernier est jugé faible sur le Cisticole des joncs, le Bruant proyer et l'Alouette lulu.**

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	Cisticole des joncs (<i>Cisticola juncidis</i>) Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>) Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)
	Enjeu local de conservation	Modéré
	Statuts biologiques et effectifs	2 couples nicheurs (Cisticole des joncs et Bruant proyer) 1 couple nicheur (Alouette lulu)
	Impact global brut	Modéré
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction d'individus	Stades concernés	Adultes + juvéniles
	Effectif initialement impacté	Non quantifiable mais sans doute 1 couple + Juvéniles d'Alouette lulu et 2 couples + juvéniles pour Cisticole des joncs et Bruant proyer
	Mesures d'atténuation	- Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie de l'espèce
	Effectif résiduel impacté après mesures	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100%)
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Milieus ouverts et friches
	Surface initialement impactée	26 ha (Cisticole)
	Mesures d'atténuation	-
	Surface résiduelle impactée après mesures	19 ha (Cisticole)
	Réduction d'impact	Nulle (0%)
Dérangement d'individus	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	Non quantifiable mais sans doute 1 couple + Juvéniles d'Alouette lulu et 2 couples + juvéniles pour Cisticole des joncs et Bruant proyer
	Mesures d'atténuation	- Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie de l'espèce
	Effectif résiduel impacté après mesures	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100%)
BILAN	Impact résiduel global	Faible

8.6.1. ESPÈCES À ENJEU LOCAL DE CONSERVATION TRÈS FAIBLE

Les espèces d'oiseaux à très faible enjeu local de conservation : Pic vert (*Picus viridis*), Pic épeiche (*Dendrocopos major*) Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Serin cini (*Serinus serinus*), Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) n'ont pas fait l'objet de façon spécifique de mesures de réduction d'impact. Aussi, l'impact résiduel du projet sur ces espèces est inchangé en comparaison à l'impact brut.

8.7. IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LES MAMMIFÈRES

Les mammifères constituent un groupe biologique modérément affecté par le projet avec des impacts bruts jugés faibles à modérés.

Certaines mesures de réduction proposées permettront toutefois de réduire l'impact négatif des travaux. Ainsi, pour les espèces avérées ou jugées fortement potentielles soumises à la présente dérogation, les impacts résiduels seront faibles à très faibles même en considérant les effets cumulés.

La réduction de l'emprise (mesures E1, E2 et R1), notamment au niveau de la chênaie à l'ouest de la zone d'étude, a permis d'épargner 22 arbres-gîtes potentiels sur les 27 concernés par un abattage initialement. Les 5 arbres concernés par l'emprise pourront faire l'objet d'une adaptation du calendrier de leur abattage (mesure R2) et d'une méthodologie d'abattage de moindre impact limitant fortement le risque de détruire des individus en gîte (mesure R3).

Concernant les habitats de chasse, les mesures R1 et E3 visant à préserver certaines haies arborées au nord, à l'ouest et le secteur nord-ouest évitent ainsi la destruction de zones d'alimentation pour les espèces de lisière en maintenant les arbres présents, utiles lors des vents forts. La mesure de réduction du terrassement (R5) pour les espèces aux tendances ubiquistes (pipistrelles, Séroline commune), la mesure adaptant les clôtures vis-à-vis des chiroptères (R7 : absence de barbelés), et celles modulant l'inclinaison des panneaux solaires et limitant l'installation d'éclairages artificiels (R8) permettront aux habitats limitrophes favorables de ne pas être désertés par le cortège local.

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leislerii</i>) Séroline commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)
	Enjeu local de conservation	Modéré
	Statut biologique et effectif	Chasse et transit au sein de la zone d'étude, gîtes arboricoles favorables
	Impact global brut	Faible
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction de gîte	Habitat d'espèce	Gîtes arboricoles
	Nombre initialement impacté	27
	Mesures d'atténuation	- Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux - Mesure R3 : Abattage de moindre impact
	Nombre résiduel impacté après mesures	5
	Réduction d'impact	80%
Destruction d'individus en gîte	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	Non quantifiable
	Mesures d'atténuation	- Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux - Mesure R3 : Abattage de moindre impact
	Effectif résiduel impacté après mesures	Non quantifiable mais inévitablement réduit au vu des 80% gîtes conservés
	Réduction d'impact	Significative
Destruction d'habitat de chasse	Habitat d'espèce	Bosquets, lisières et haies arborées
	Surface initialement impactée	18 ha
	Mesures d'atténuation	- Mesure E1 : Préservation des points d'eau - Mesure E2 : Préservation du secteur nord-ouest - Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux - Mesure R7 : Clôture adaptée aux chiroptères - Mesure R8 : Adaptation de l'inclinaison des panneaux - Mesure R11 : Implantation d'une haie le long de la RN568
	Surface résiduelle impactée après mesures	14 ha
	Réduction d'impact	Faible
	Corridors de transit	Haies arborées et lisières

Perturbation des fonctionnalités écologiques	Linéaire initialement impacté	1400 m de linéaire de corridor
	Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure E2 Préservation du secteur nord-ouest - Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux - Mesure R8 : Adaptation de l'inclinaison des panneaux - Mesure R11 : Implantation d'une haie le long de la RN568
	Linéaire résiduel impacté après mesures	700 m de linéaire de corridor
	Réduction d'impact	50 %
BILAN	Impact résiduel global	Très faible

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>) Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>) Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>) Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)
	Enjeu local de conservation	Modéré
	Statut biologique et effectif	Chasse et transit au sein de la zone d'étude, gîtes arboricoles favorables
	Impact global brut	Modéré
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction de gîte	Habitat d'espèce	Gîtes arboricoles
	Nombre initialement impacté	27
	Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux - Mesure R3 : Abattage de moindre impact
	Nombre résiduel impacté après mesures	5
	Réduction d'impact	80%
Destruction d'individus en gîte	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	Non quantifiable
	Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux - Mesure R3 : Abattage de moindre impact
	Effectif résiduel impacté après mesures	Non quantifiable mais inévitablement réduit au vu des 81% gîtes conservés
	Réduction d'impact	Significative
Destruction d'habitat de chasse	Habitat d'espèce	Bosquets, lisières et haies arborées
	Surface initialement impactée	18 ha
	Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure E1 : Préservation des points d'eau - Mesure E2 : Préservation du secteur nord-ouest - Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux - Mesure R7 : Clôture adaptée aux chiroptères - Mesure R8 : Inclinaison des panneaux - Mesure R11 : Implantation d'une haie le long de la RN568
	Surface résiduelle impactée après mesures	1400 m de linéaire de corridor
	Réduction d'impact	Faible
Perturbation des fonctionnalités écologiques	Corridors de transit	Haies arborées et lisières
	Linéaire initialement impacté	1400 m de linéaire de corridor
	Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure E3 : Préservation du secteur nord-ouest - Mesure R2 : Adaptation du calendrier

		<ul style="list-style-type: none"> - Mesure R11 : Implantation d'une haie le long de la RN568 - Mesure R8 : Inclinaison des panneaux
	Linéaire résiduel impacté après mesures	700 m de linéaire de corridor
	Réduction d'impact	50 %
BILAN	Impact résiduel global	Faible

Au regard de l'analyse des impacts résiduels, les mesures de réduction permettent de réduire de façon assez significative les impacts bruts du projet sur les biocénoses étudiées et notamment sur les espèces protégées.

8.8. BILAN DES IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET

Tableau 17. Enjeux écologiques, impacts et mesures du projet de création d'un parc photovoltaïque tenant compte des effets cumulés

Groupe considéré	Espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Impact brut global	Mesures d'atténuation	Impact résiduel global	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
FLORE	Liseron rayé (<i>Convolvulus lineatus</i>)	Faible	Faible	Faible	R4	Faible	Quelques m ² Quelques centaines d'individus
INSECTES	Magicienne dentelée (<i>Saga pedo</i>)	Modéré	Faible	Faible	R1	Faible	25 ha Non évaluable
	Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Faible	Modérée	Modéré	R1	Faible	4 ha 5 arbres gîtes Nombre d'individus impactés non évaluable
AMPHIBIENS	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	Faible	Très faible	Faible	E1, R1, R2, R4	Très faible	30 ha d'habitat de transit 1 à 10 individus
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	Faible	Très faible	Faible	E1, R1, R2, R4	Très faible	30 ha d'habitat de transit 1 à 10 individus
	Grenouille rieuse (<i>Pelodyphylax ridibundus</i>)	Nul	Très faible	Négligeable	E1, R1, R2, R4	Négligeable	30 ha d'habitat de transit 10 à 50 individus
REPTILES	Lézard ocellé (<i>Timon lepidus</i>)	Fort	Très faible	Modéré	E2, R1, R2, R4, R7	Faible	28 ha (habitat de dispersion possible) 1 à 5 individus
	Psammodrome d'Edwards (<i>Psammodomus edwardsianus</i>)	Modéré	Faible	Modéré	E2, R1, R2, R4, R7	Faible	28 ha 5 à 30 individus
	Couleuvre à échelons (<i>Zamenis scalaris</i>)	Modéré	Faible	Modéré	E2, R1, R2, R4, R7	Faible	28 ha 1 à 10 individus
	Tarente de Maurétanie (<i>Tarentola mauritanica</i>)	Faible	Très faible	Faible	E2, R1, R2, R4, R7	Très faible	28 ha 5 à 20 individus
	Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	Faible	Faible	Faible	E2, R1, R2, R4, R7	Très faible	28 ha 5 à 30 individus

Groupe considéré	Espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Impact brut global	Mesures d'atténuation	Impact résiduel global	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monspessulanus</i>)	Faible	Faible	Faible	E2, R1, R2, R4, R7	Très faible	28 ha 1 à 20 individus
OISEAUX	Rollier d'Europe (<i>Coracias garrulus</i>)	Fort	Faible	Modéré	R1, R2	Faible	0,12 ha nidification 30 ha alimentation
	Œdicnème criard (<i>Burhinus oedicanus</i>)	Modéré	Modérée	Modéré	R2	Faible	6,7 ha 1 couple + juvéniles
	Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	Modéré	Modérée	Modéré	R1, R2	Faible	0,25 ha nidification 30 ha alimentation 1 couple + juvéniles
	Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)	Modéré	Modérée	Modéré	R1, R2	Faible	0,25 ha nidification 30 ha alimentation 1 couple + juvéniles
	Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	Faible	Forte	Fort	R1, R2	Modéré	0,25 ha nidification 30 ha alimentation 3 couples + juvéniles
	Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	Faible	Modérée	Modéré	R2	Faible	6 ha reproduction /alimentation 1 couple + juvéniles
	Cisticole des joncs (<i>Cisticola juncidis</i>)	Faible	Modérée	Modéré	R2	Faible	19 ha reproduction /alimentation 2 couples + juvéniles
	Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)	Faible	Modérée	Modéré	R2	Faible	13 ha reproduction /alimentation 2 couples + juvéniles
	Espèces communes	Très faible	Faible à modérée	Faible à très faible	R1, R2	Très faible	30 ha reproduction /alimentation Quelques individus
MAMMIFERES	Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Modéré	Faible	Faible	R2, R3, R8, R11	Très faible	5 arbres-gîtes potentiels (effectif d'individus risquant
	Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Modéré	Très faible	Faible	R2, R3, R8, R11	Très faible	

Groupe considéré	Espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Impact brut global	Mesures d'atténuation	Impact résiduel global	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Pipistrelle pygmée <i>(Pipistrellus pygmaeus)</i>	Modéré	Faible	Modéré	R2, R3, R8, R11	Faible	d'être détruits non quantifiable) 700 m de linéaire de corridors de transit détruit 14 ha d'habitat de chasse
	Pipistrelle de Nathusius <i>(Pipistrellus nathusii)</i>	Modéré	Faible	Modéré	R2, R3, R8, R11	Faible	
	Murin de Natterer <i>(Myotis nattereri)</i>	Modéré	Non évaluable	Modéré	R2, R3, R8, R11	Faible	
	Pipistrelle commune <i>(Pipistrellus pipistrellus)</i>	Faible	Faible	Modéré	R2, R3, R8, R11	Faible	
	Murin de Daubenton <i>(Myotis daubentonii)</i>	Faible	Faible	Modéré	R2, R3, R8, R11	Faible	

	Espèces fortement potentielles
	Espèces avérées

8.9. CHOIX DES ESPÈCES SOUMISES À DÉROGATION

On pourra se reporter au § 3.1 pour consulter la liste des espèces faisant objet de la dérogation.

8.9.1. MÉTHODOLOGIE DE RÉFLEXION

A partir de la qualification et de la quantification des **impacts résiduels** du projet sur les **espèces protégées** (cf. chap.8 Impacts résiduels), il est envisageable de justifier le choix des espèces soumises à la démarche de dérogation.

Cette réflexion a été organisée en prenant en compte la nature des interdictions émanant des différents arrêtés de protection des espèces, le cadre réglementaire encadrant la démarche dérogatoire mais aussi les préconisations issues du guide « espèces protégées, aménagements et infrastructures » du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie qui intègre notamment les **notions de significativité et d'acceptabilité de l'impact**.

A partir de ces éléments, une réflexion pour chaque groupe biologique est proposée ci-après.

8.9.2. FLORE

Deux espèces floristiques protégées ont été recensées dans le cadre de ce projet : le Glaïeul douteux et le Liseron rayé. La première ne sera pas impactée par le projet, la seconde sera impactée sur un maximum de 300 pieds. Bien que ce taxon soit assez bien représenté localement, notamment dans les secteurs dégradés, l'impact résiduel du projet est jugé faible, ce qui motive une **demande de dérogation sur le Liseron rayé**.

8.9.3. ENTOMOFAUNE

Du point de vue entomologique, deux espèces protégées ont été prises en considération dans le cadre de cette étude.

Les deux vont faire l'objet d'un impact résiduel avec destruction d'individus et d'habitats, nous amenant à les prendre en compte dans la démarche de dérogation. Il s'agit de la Magicienne dentelée et du Grand Capricorne.

La demande de dérogation concernant l'entomofaune porte donc sur la Magicienne dentelée et le Grand Capricorne.

8.9.4. BATRACHOFAUNE

Les prospections batrachologiques ont permis de révéler la présence de trois espèces protégées dans la zone d'étude.

Ces espèces peuvent être observées en phase terrestre en dispersion au sein de la zone d'emprise. Aussi, nous ne pouvons exclure que certains individus d'amphibiens soient directement impactés par le projet.

Considérant ce risque de destruction d'individus, **toutes les espèces d'amphibiens recensées dans le cadre des inventaires naturalistes seront prises en compte dans la démarche de dérogation à savoir : le Crapaud calamite, la Rainette méridionale et la Grenouille rieuse.**

8.9.5. HERPÉTOFAUNE

Les prospections herpétologiques ont permis de révéler la présence de six espèces protégées dans la zone d'étude.

Ces espèces peuvent être observées en dispersion ou en gîte au sein de la zone d'emprise. Aussi, nous ne pouvons exclure que certains individus soient directement impactés par le projet. Considérant ce risque de destruction d'individus, **toutes les espèces de reptiles recensées dans le cadre des inventaires naturalistes seront prises en compte dans la démarche de dérogation à savoir : le Lézard ocellé, le Psammodrome d'Edwards, la Couleuvre à échelons, la Tarente de Maurétanie, le Lézard des murailles et la Couleuvre de Montpellier.**

8.9.6. AVIFAUNE

Après l'application de deux mesures de réduction d'impact, visant d'une part, à réduire l'emprise du projet en faveur d'espèces de faune et de flore et d'autre part, à écarter le risque de destruction d'individus, des impacts résiduels faibles à modérés subsistent pour huit espèces concernées par une destruction d'habitat d'alimentation et de nidification. La liste de ces huit espèces décrites ci-après est concernée par cette destruction d'habitats d'espèces :

- **Rollier d'Europe** (*Coracias garrulus*), espèce avérée à enjeu local de conservation fort,
- **Huppe fasciée** (*Upupa epops*), espèce avérée à enjeu local de conservation modéré,
- **Petit-duc scops** (*Otus scops*), espèce avérée à enjeu local de conservation modéré,
- **Œdicnème criard** (*Burhinus oedicanus*), espèce avérée à enjeu local de conservation modéré,
- **Alouette lulu** (*Lullula arborea*), espèce avérée à enjeu local de conservation faible,
- **Bruant proyer** (*Emberiza calandra*), espèce avérée à enjeu local de conservation faible,
- **Milan noir** (*Milvus migrans*), espèce avérée à enjeu local de conservation faible,
- **Cisticole des joncs** (*Cisticola juncidis*), espèce avérée à enjeu local de conservation faible.

Les espèces nicheuses communes protégées à enjeu local de conservation très faible sont également incluses à cette démarche dérogatoire, *en sus* des huit espèces citées ci-avant : Pic vert (*Picus viridis*), Pic épeiche (*Dendrocopos major*) Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*), Mésange charbonnière (*Parus major*, Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Serin cini (*Serinus serinus*), Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*).

8.9.7. MAMMALOFAUNE

Les inventaires menés en 2017 et 2018 ont permis d'avérer 11 espèces de mammifères protégés dans la zone d'étude, toutes sont des chiroptères. 4 autres espèces sont fortement potentielles sur la zone d'étude.

Parmi elles, **6 espèces avérées et 1 potentielle** peuvent gîter dans des cavités arboricoles (caries, écorces décollées). Ce type de gîte est présent au sein de la zone d'étude : en effet, 5 arbres gîtes ont été identifiés sur l'emprise du projet de parc photovoltaïque. Ainsi, seules ces espèces sont concernées par une **destruction de sites de reproduction ou de repos** (destruction de gîtes arboricoles potentiels) **pouvant engendrer une destruction d'individus en gîte**.

Les espèces arboricoles sont donc soumises à la dérogation de destruction d'espèces protégées dans le cadre de ce dossier à savoir **la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle pygmée, la Pipistrelle de Nathusius, le Murin de Natterer (potentiel), la Pipistrelle commune et le Murin de Daubenton**.

Le reste du cortège est uniquement en transit/chasse au sein de la zone d'étude.

9. MESURES DE COMPENSATION

9.1. GÉNÉRALITÉS

Ces mesures à caractère exceptionnel interviennent lorsque les mesures proposées n'ont pas permis de supprimer et/ou réduire tous les impacts. Il subsiste alors des impacts résiduels importants qui nécessitent la mise en place de mesures de compensation. Elles doivent offrir des contreparties à des effets dommageables non réductibles d'un projet et ne doivent pas être employées comme un droit à détruire.

Afin de garantir la pertinence et la qualité des mesures compensatoires, plusieurs éléments doivent être définis :

- qui ? (responsable de la mise en place des mesures),
- quoi ? (les éléments à compenser),
- où ? (les lieux de la mise en place des mesures),
- quand ? (les périodes de la mise en place des mesures),
- comment ? (les techniques et modalités de la mise en œuvre).

Les mesures compensatoires résultent en général de la combinaison d'une mesure de maîtrise foncière du site (garantissant la pérennité de la mesure pendant la période sur laquelle elle s'applique) et d'une ou plusieurs actions écologiques en faveur des cortèges végétaux et animaux ciblés par la compensation :

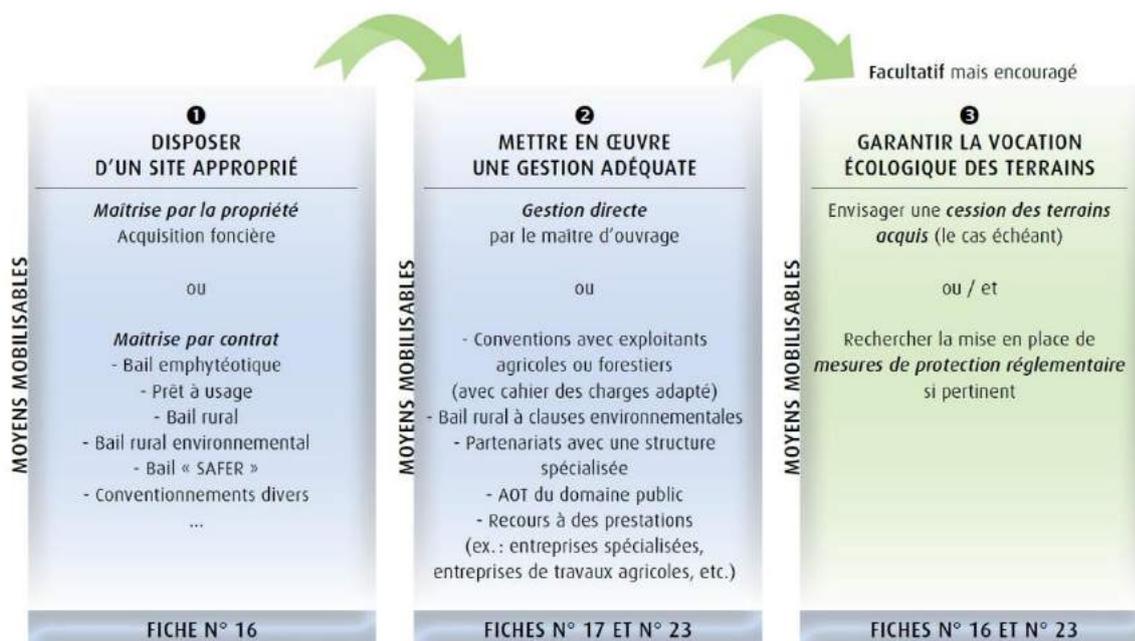
- Restauration ou création de milieux naturels,
- Mesures de gestion de milieux naturels.

Le principe à respecter est qu'au moyen de ces actions écologiques, une plus-value soit apportée à une situation ou une dynamique auparavant défavorable aux espèces concernées par la compensation.

La pérennité de la mesure est assurée par :

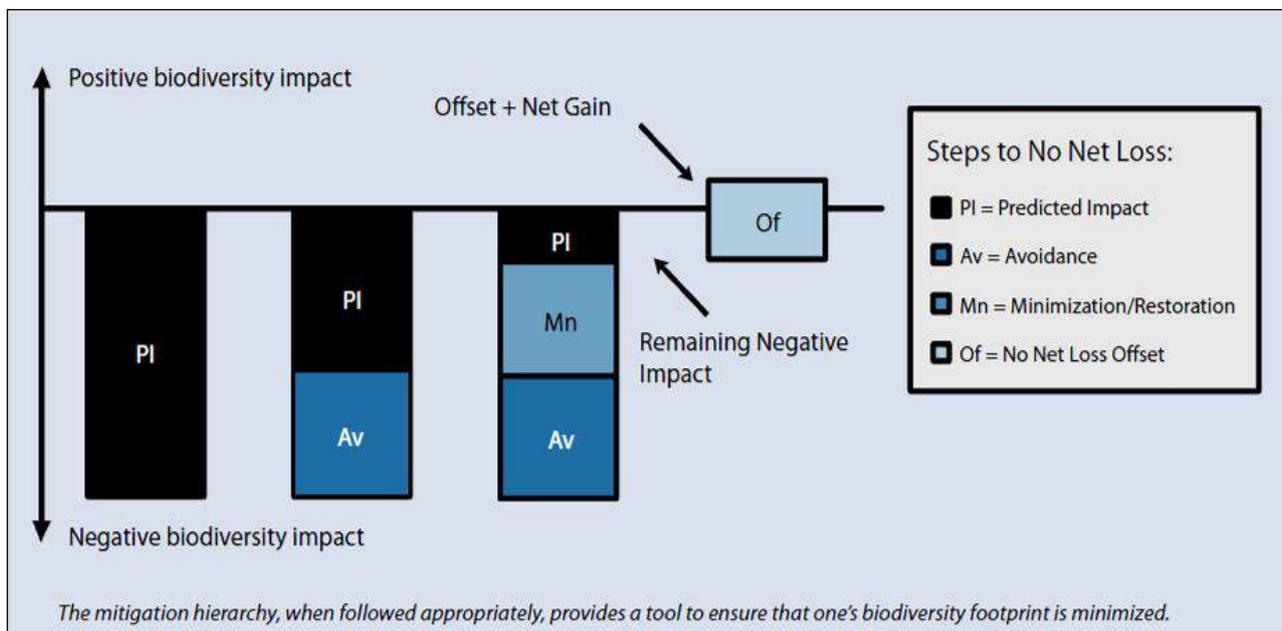
- la maîtrise foncière du site,
- la mention explicite des parcelles cadastrales mobilisées pour la compensation écologique et de la durée des mesures correspondantes dans l'acte administratif autorisant le projet,
- la cession des terrains à un organisme à compétence environnementale tel qu'un conservatoire d'espaces naturels (facultatif),
- des mesures de protection réglementaires, telles que la création de réserves et la mise en œuvre d'arrêtés de protection de biotope (facultatif).

Ces principes sont rappelés dans le schéma ci-dessous extrait des « Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire, compenser les impacts sur les milieux naturels » édité par le CGDD en 2013 :



La notion de compensation biologique a fait l'objet de plusieurs études récentes sur son principe fondamental. Un programme fédérateur international dénommé Business and Biodiversity Offsets Program (BBOP) apporte de nombreux enseignements sur les principes de la compensation biologique.

La compensation biologique peut ainsi se définir comme une action amenant une contrepartie positive à un impact dommageable non réductible provoqué par un projet. **L'objectif est donc de maintenir dans un état équivalent ou meilleur la biodiversité qui sera impactée par le projet.** La compensation répond ainsi au schéma proposé ci-après :



In. State of Biodiversity Markets : Offset and Compensation Programs Worldwide, (BECCA et al., 2010)

L'objectif fondamental et ultime de la compensation est qu'il n'y ait pas de perte nette (« no net loss ») de biodiversité au niveau du projet.

Les mesures proposées dans le cadre de cette compensation doivent viser *a minima* l'équivalence sur l'ensemble des composantes biologiques qui vont subir une perturbation mais peuvent également viser l'additionnalité.

En fonction de la nature de l'impact mais également des notions d'équivalence écologique et d'additionnalité, la mesure compensatoire devra intégrer la notion de **ratio de compensation**. Dans l'état actuel de nos connaissances, aucune

méthode de calcul n'a été prescrite au niveau national afin de calculer ce ratio de compensation. Il est établi souvent de façon concertée entre le porteur de projet, la DREAL et le cabinet d'expertises. C'est souvent en fonction de l'opportunité foncière que ce ratio est proposé. Ce manque de cadrage peut amener son lot d'interrogations des porteurs de projet quant à sa justification.

Dans le cadre de ce dossier, suite à la réunion de cadrage du 19 octobre 2017 entre la DREAL PACA, le porteur de projet et le cabinet d'expertise ECO-MED, il a été jugé pertinent d'appréhender les mesures de compensation en termes de fonctionnalité plutôt que dans une logique de ratio foncier.

9.2. MESURES DE COMPENSATION PROPOSÉES

Ce paragraphe dresse les mesures compensatoires qui devront être mises en place sur la parcelle laissée à l'abandon, située au nord du projet. Ces mesures ont été définies au regard de l'écologie des espèces impactées par le projet et soumises à la démarche dérogatoire. Chaque mesure est détaillée avec des objectifs précis. Le mode de mise en œuvre opérationnelle est présenté dans des fiches techniques qui présentent les travaux à effectuer et les périodes à respecter. Ces fiches opérationnelles détaillent également la phase d'entretien à mettre en œuvre et la planification temporelle à respecter.

Ces mesures ont été définies suite à des échanges avec la DREAL PACA (réunion de cadrage du 19 octobre 2017 et réunion de présentation du dossier le 10 juillet 2018).

Les mesures envisagées sont les suivantes :

- [Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation](#)
- [Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme et débroussaillage manuel](#)
- [Mesure C3 : Création et entretien de haies arborées](#)

9.2.1. LOCALISATION DES MESURES

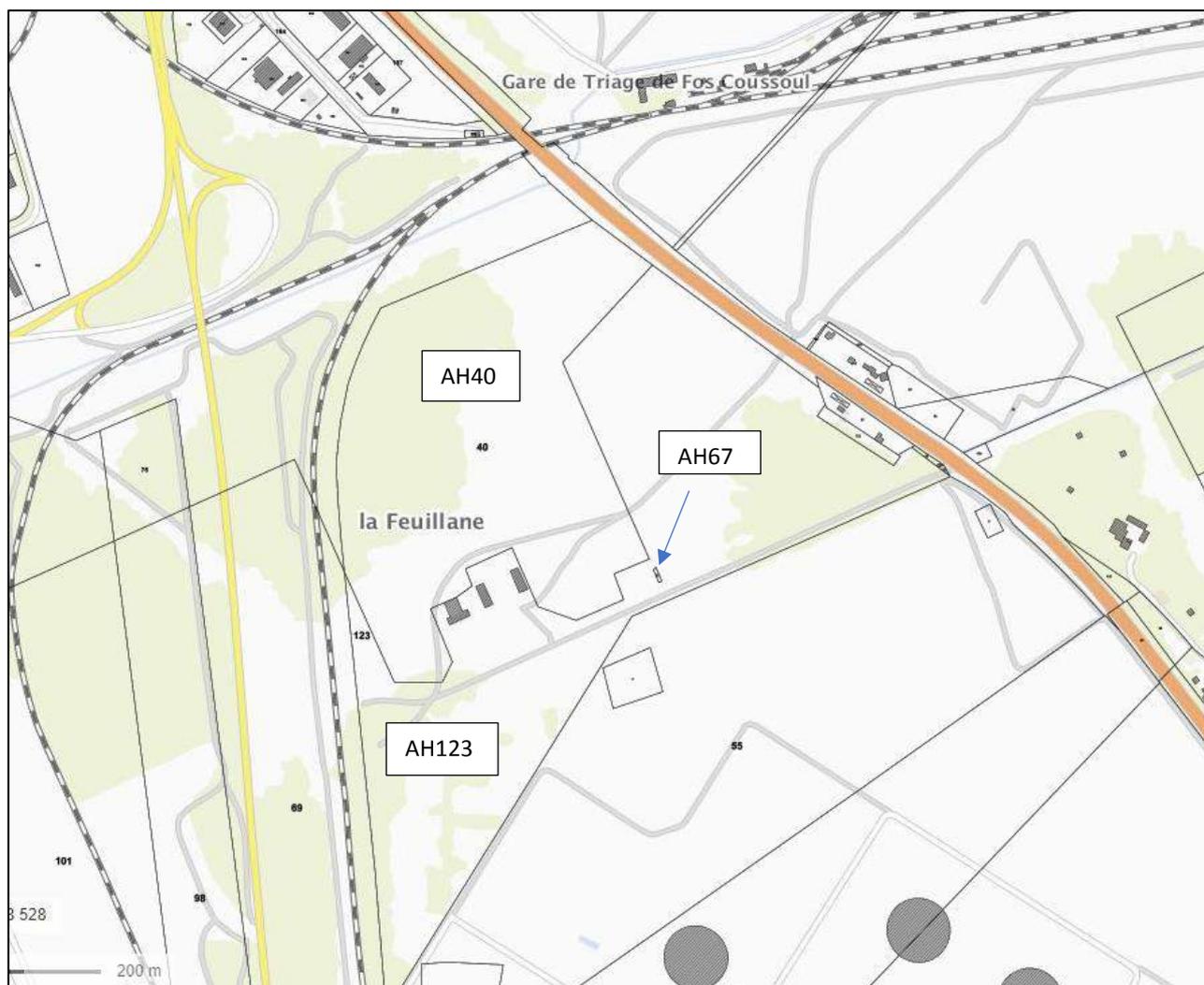
La parcelle visée par les mesures de compensation, d'une superficie de l'ordre de 28 ha, se situe en continuité de la parcelle du projet. Elle est actuellement gérée par SPSE qui la laisse notamment à disposition des chasseurs, mais n'effectue pas d'entretien particulier.

SPSE s'est engagé à laisser cette parcelle à disposition de la compensation du projet de centrale solaire pour toute la durée d'exploitation de la centrale photovoltaïque (cf. Annexe 10). Une convention est en cours de rédaction.



Carte 37 : Délimitation de la parcelle compensatoire

Les limites de cette parcelle correspondent aux limites des parcelles propriété de SPSE dont les références cadastrales sont AH40, AH123 et AH67.



Carte 38 : Délimitation cadastrale des parcelles de compensation

La mesure compensatoire consiste à mettre en place **une gestion durable et à vocation écologique des espaces naturels situés sur ces parcelles.**

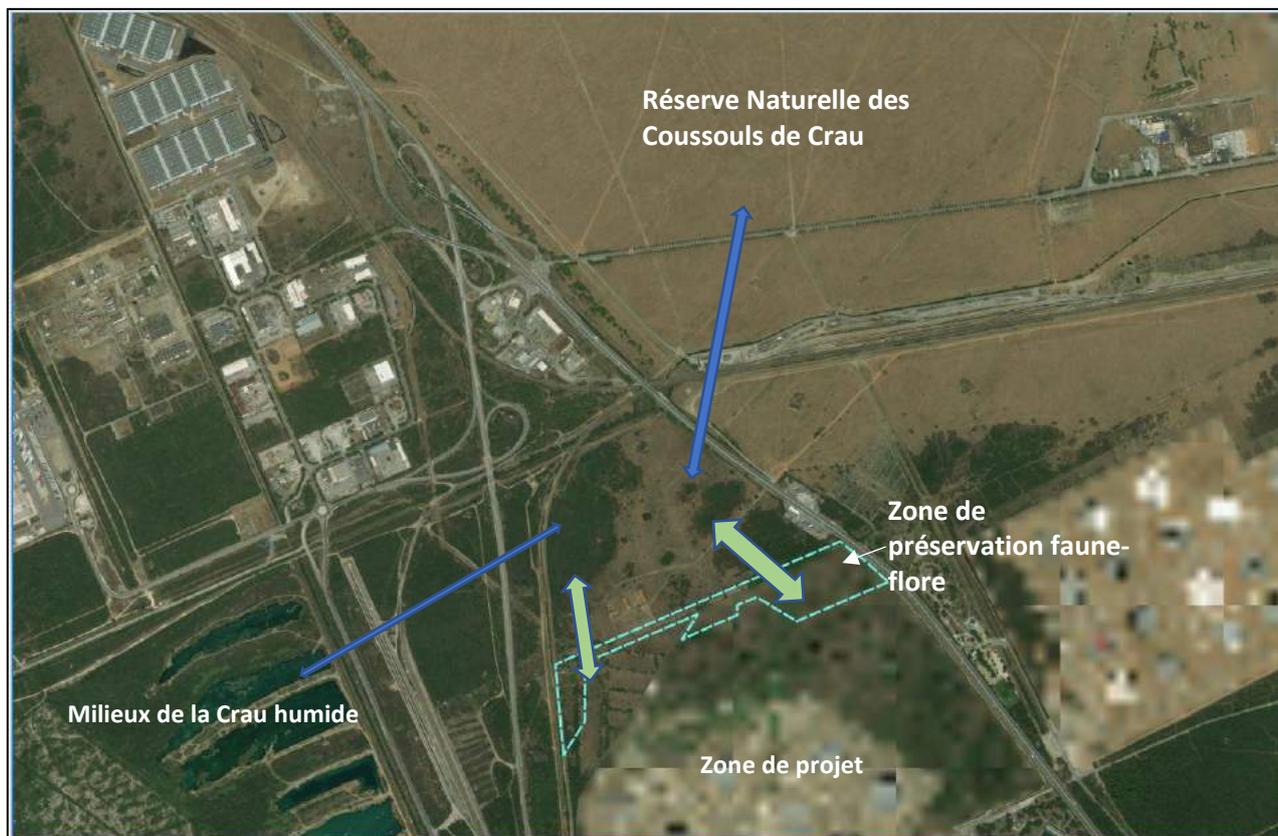
En effet, si la mesure de réduction de l’emprise du projet est intéressante car elle permet de conserver des milieux favorables aux espèces en lisière nord de l’emprise du projet, elle ne prend tout son sens qu’en garantissant le fonctionnement à plus long terme des habitats naturels de la zone nord, c’est-à-dire du secteur de compensation. **C’est au niveau de ce secteur que l’on peut noter les derniers liens écologiques entre la zone du projet et les milieux naturels restant disponibles aux alentours** (cf. § 7.3 Fonctionnalités écologiques).

9.2.2. CHOIX DE LA LOCALISATION DU SECTEUR DE COMPENSATION

Intégrer ces parcelles dans la compensation permet donc de maintenir les enjeux sur la zone de préservation de la biodiversité (cf. mesure R1). Mais elle permet également, et surtout, de renforcer le lien avec les milieux de la plaine de Crau ; on constate déjà des liens avec ces milieux au travers de la présence de l’Oedicnème criard, oiseau steppique remarquable, d’un milieu de coussoul, bien que dégradé, et d’autres espèces remarquables comme le Lézard ocellé. Appliquer une gestion écologique paraît important pour davantage mettre en valeur les potentialités d’accueil de la biodiversité de ce site et accentuer son rôle périphérique à la Réserve Naturelle de Crau.

Rappelons que le secteur de compensation est aussi intégré dans le réservoir de biodiversité du SRCE PACA, à savoir la plaine de Crau.

On note aussi des liens avec les milieux naturels situés à l'ouest (milieu de la Crau humide), avec la présence du Rollier d'Europe, ou des chauves-souris en activité de chasse.



Carte 39 : Position de la zone de compensation vis-à-vis des échanges

D'autre part, sa proximité avec la zone de projet est totale puisque contigüe et répond pleinement à l'un des principes de la compensation ; à savoir que ce sont les populations animales locales impactées par le projet qui vont directement bénéficier des actions de compensation.

✓ **Etat actuel de la parcelle**

Cette zone est actuellement composée en majorité d'une steppe de Crau mais dégradée. Les abords de cette steppe sont en cours de fermeture par 3 patchs d'habitats davantage arbustifs : garrigue à Cistes, garrigue à Chêne kermès et Garrigue à Chêne vert et Filaire. **Elle s'étend sur une superficie d'environ 28 ha.**

On note un ancien parc à moutons au sud. La présence de l'Onopordon vient d'ailleurs attester d'un ancien pâturage sur ce secteur.

HABITATS NATURELS - CLASSIFICATION EUNIS

Projet de création d'une centrale photovoltaïque - Fos-sur-Mer (13)



Code EUNIS - Intitulé

- E1.312 x E1.61 x F6.13 - Steppe de Crau partiellement dégradée
- E1.6 x E5.13 - Prairie méditerranéenne dégradée
- E5.1 - Zone rudéralisée
- E5.1 - Zone rudéralisée (anciens parcs à moutons)
- E5.1 - Zone rudéralisée (bordure de route)
- E5.13 - Communautés rudérales sur friches
- F5.113 x F5.123 - Régénération de chêne vert et de Filaire
- F6.11 - Régénération de Garrigue à chêne Kermès et Filaire à feuilles étroites
- F6.13 - Garrigue à Ciste de Montpellier et à Ciste cotonneux

Parcelle compensatoire

Carte 40 : Habitats naturels présents sur la parcelle de compensation

✓ **Action de compensation envisagée**

La mesure de compensation C2 sera mise en œuvre au sein de cette parcelle. On note, en effet, des taches de végétation arbustive qui se développent et qui doivent être maîtrisées. De plus, l'action du pâturage permettra de maintenir l'ouverture de ces milieux qui ont tendance à se refermer.

✓ **Résultats souhaités**

Le pâturage permettra donc de « rafraîchir » la végétation de la friche et de freiner sa fermeture. L'entretien qui sera effectué tous les 5 ans permettra également de freiner le développement de la végétation arbustive. L'objectif étant de maintenir des milieux ouverts, de type steppique, à l'image de la Crau adjacente.

En l'absence de cette gestion, certaines espèces pourraient à terme disparaître de cette friche par évolution naturelle. Cette gestion présente donc un intérêt conservatoire certain.

Par ailleurs, la zone de préservation de la faune et de la flore, au sein de la zone clôturée du parc, fera également l'objet de mesures de gestion favorables aux espèces qui sont censées l'exploiter (reptiles, Magicienne dentelée, chiroptères, Huppe fasciée, Petit duc scops, Milan noir, autres espèces communes). Ainsi, la surface de cette zone peut être ajoutée à la surface globale de milieux naturels engagés dans une gestion conservatoire le temps de l'exploitation de la centrale.

Les actions de gestion conservatoire seront donc effectives sur une surface de 28 ha. A cette surface, il est bon de rajouter la zone de préservation de la faune et de la flore située au nord du projet qui sera aussi gérée dans un but écologique et pour favoriser les populations locales. Ainsi, ce sont 34 hectares qui font l'objet d'un engagement du porteur de projet.

9.2.3. ADDITIONNALITE

L'additionalité vise à obtenir une situation finale meilleure qu'avant la mise en place de la compensation. C'est-à-dire des milieux et des populations en meilleur état de conservation.

Sur le site visé par la compensation, une ancienne activité pastorale est visible mais aujourd'hui abandonnée. C'est très certainement cette activité humaine qui a permis de façonner la physionomie de ses habitats et les richesses écologiques relictuelles présentes. Remettre en place une gestion active et raisonnée sur ce site ne peut être que bénéfique si l'on suit l'objectif d'atteinte à un écosystème proche de la celui de la Crau. C'est bien sûr un choix sociétal, mais il s'inscrit pleinement dans les objectifs des sites Natura 2000 locaux comme la Zone de Protection Spéciale « Crau Sèche ». Laisse en l'état, sans gestion, le site va se refermer et ne plus présenter les caractéristiques des milieux steppiques.

L'objectif de la compensation est donc de renforcer les caractéristiques du site pour l'accueil des espèces typiques du coussoul de Crau, qui sont en partie impactées par le projet, mais aussi d'autres cortèges liés aux milieux plus arborés, grâce à la création de haies en limite de site.

Rappelons qu'en raison notamment d'un incendie et du renfort des mesures anti incendie, des arbres ont déjà été abattus et la haie de platanes qui marquait la limite entre zone de projet et de compensation a aujourd'hui disparue.

Ainsi, les axes d'amélioration sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation ou autre espèce	effets
INSECTES	Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>) – espèce potentielle-	Présence favorisée à long terme par la plantation de chênes
	Bupreste de Crau (<i>Acmaeoderella cianipennis perotti</i>)	
	Magicienne dentelée (<i>Saga pedo</i>)	
REPTILES	Lézard ocellé (<i>Timon lepidus</i>)	Renforcement de leur population, augmentation de la surface favorable à ses espèces par ouverture du milieu
	Psammodrome d'Edwards (<i>Psammodromus edwardsianus</i>)	
	Couleuvre à échelons (<i>Zamenis scalaris</i>)	
	Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monepsulanus</i>)	
OISEAUX	Rollier d'Europe (<i>Coracias garrulus</i>)	Nidification favorisée par plantations arbres et
	Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation ou autre espèce	effets
	Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)	nichoirs qui offrent des cavités Les nichoirs fournissent une offre à court terme et les arbres à plus long terme
	Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	
	Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	Renforcement de leur population, augmentation de la surface favorable à ses espèces par ouverture du milieu
	Œdicnème criard (<i>Burhinus oedicephalus</i>)	
	Pipit rousseline (<i>Anthus campestris</i>)	Apparition possible
	Pie-grièche méridionale (<i>Lanius meridionalis</i>)	Apparition possible
MAMMIFERES	Chiroptères	Augmentation des lisières favorables au déplacement et à la chasse par création de haies arborées

9.2.4. DESCRIPTION DES MESURES COMPENSATOIRES

Tableau 18. Récapitulatif des espèces soumises à la dérogation et des mesures compensatoires proposées

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation	Nature et quantification de l'impact résiduel	Mesures compensatoires et d'accompagnement proposées	Surface d'habitat compensée
FLORE	Liseron rayé (<i>Convolvulus lineatus</i>)	Destruction d'individus : quelques centaines de pieds.	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme	28 ha de steppe de Crau
INSECTES	Magicienne dentelée (<i>Saga pedo</i>)	Destruction d'individus ; quelques individus Perte d'habitat d'espèce : 28 ha d'habitat.	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme	28 ha de steppe de Crau
	Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Destruction d'individus ; quelques individus Perte d'habitat d'espèce : 4 ha d'habitat.	Mesure C3 : Création et entretien de haies arborées	28 ha de steppe de Crau 1300 mètres linéaire d'arbres plantés
AMPHIBIENS	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	Destruction d'individus ; quelques individus Perte d'habitat d'espèce : 36 ha d'habitat.	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme	28 ha de steppe de Crau
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	Destruction d'individus ; quelques individus Perte d'habitat d'espèce : 36 ha d'habitat.	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme	28 ha de steppe de Crau
	Grenouille rieuse (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	Destruction d'individus ; quelques individus Perte d'habitat d'espèce : 36 ha d'habitat.	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme	28 ha de steppe de Crau
REPTILES	Lézard ocellé (<i>Timon lepidus</i>)	Destruction d'individus ; quelques individus Perte d'habitat d'espèce : <u>28 ha d'habitat</u> <u>potentiel de dispersion uniquement</u>	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme Mesure A2 : Création de gîtes à reptiles dans l'enceinte du parc solaire	28 ha de steppe de Crau
	Psammodrome d'Edwards (<i>Psammodromus edwardsianus</i>)	Destruction d'individus ; quelques individus Perte d'habitat d'espèce : 28 ha d'habitat.		28 ha de steppe de Crau
	Couleuvre à échelons (<i>Zamenis scalaris</i>)	Destruction d'individus ; quelques individus Perte d'habitat d'espèce : 28 ha d'habitat.		28 ha de steppe de Crau
	Tarente de Maurétanie (<i>Tarentola mauritanica</i>)	Destruction d'individus ; quelques individus Perte d'habitat d'espèce : 28 ha d'habitat.		28 ha de steppe de Crau

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation	Nature et quantification de l'impact résiduel	Mesures compensatoires et d'accompagnement proposées	Surface d'habitat compensée
	Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	Destruction d'individus ; quelques individus Perte d'habitat d'espèce : 28 ha d'habitat.		28 ha de steppe de Crau
	Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monspessulanus</i>)	Destruction d'individus ; quelques individus Perte d'habitat d'espèce : 28 ha d'habitat.		28 ha de steppe de Crau
OISEAUX	Rollier d'Europe (<i>Coracias garrulus</i>)	Perte d'habitat d'espèce (nidification et recherche alimentaire) : 31 ha.	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme Mesure C3 : Création et entretien de haies arborées Mesure A3 : pose de nichoirs arboricoles	28 ha de steppe de Crau 1300 mètres linéaire d'arbres plantés
	Œdicnème criard (<i>Burhinus oedicnemus</i>)	Perte d'habitat d'espèce (nidification et recherche alimentaire) : 6,7 ha.	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme	28 ha de steppe de Crau
	Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	Perte d'habitat d'espèce (nidification et recherche alimentaire) : 6,48 ha.	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme Mesure C3 : Création et entretien de haies arborées Mesure A3 : Pose des nichoirs arboricoles	28 ha de steppe de Crau 1300 mètres linéaire d'arbres plantés
	Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)	Perte d'habitat d'espèce (nidification et recherche alimentaire) : 30 ha.		
	Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	Perte d'habitat d'espèce (nidification et recherche alimentaire) : 30 ha.		
	Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	Perte d'habitat d'espèce (nidification et recherche alimentaire) : 20 ha.	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme	28 ha de steppe de Crau
	Cisticole des joncs (<i>Cisticola juncidis</i>)	Perte d'habitat d'espèce (nidification et recherche alimentaire) : 20 ha.	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme	28 ha de steppe de Crau
	Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)	Perte d'habitat d'espèce (nidification et recherche alimentaire) : 20 ha.	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme	28 ha de steppe de Crau
	« Oiseaux communs »	Perte d'habitat d'espèce (nidification et recherche alimentaire) : 20 ha.	Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation Mesure C2 : Gestion et entretien des milieux ouverts par pastoralisme Mesure C3 : Création et entretien de haies arborées	28 ha de steppe de Crau 1300 mètres linéaire d'arbres plantés

Groupe considéré	Espèce soumise à la dérogation	Nature et quantification de l'impact résiduel	Mesures compensatoires et d'accompagnement proposées	Surface d'habitat compensée
MAMMIFERES	Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) : 30 ha.	Mesure C3 : Création et entretien de haies arborées Mesure A3 : Pose de nichoirs arboricoles	28 ha de steppe de Crau + 1300 mètres linéaire d'arbres plantés
	Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) : 30 ha.		
	Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) : 30 ha.		
	Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) : 30 ha.		
	Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>)	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) : 30 ha.		
	Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) : 30 ha.		
	Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	Perte d'habitat d'espèce (recherche alimentaire, gîte et transit) : 30 ha.		

	Espèces fortement potentielles
	Espèces avérées

NOTE : au 28 ha de steppe de Crau, peuvent être ajoutés les 7 hectares sur la zone de préservation environnementale qui feront également l'objet d'une gestion à but écologique.

■ Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation

Les actions à mettre en place sur cette zone sont peu nombreuses. L'intérêt principal de la compensation est de maintenir la naturalité du site et d'intervenir de façon plus ou moins lourde pour améliorer son état écologique en apportant ainsi une plus-value.

La **mise en gestion** est décomposée en deux parties :

- **l'élaboration d'un plan de gestion.** Cette phase nécessite la réalisation d'un état initial complet de la zone comprenant le recensement des principales activités humaines, des principaux enjeux écologiques puis une réflexion sur les diverses mesures de gestion à mettre en place pour adapter les éventuelles activités humaines aux enjeux écologiques voire favoriser et maintenir la biodiversité locale. Il comprend aussi un diagnostic pastoral qui permettra de calibrer le pâturage sur la zone (UGB/hectares, rotations)
- **l'application du plan de gestion.** Cette phase constitue l'application et l'évaluation des mesures de gestion envisagées. Chaque plan de gestion doit être renouvelé périodiquement (en général cinq ans) en tenant compte des résultats obtenus (phase corrective). Des bilans réguliers seront transmis à la DREAL.

Un **comité de gestion** sera constitué avec les acteurs locaux : Propriétaire, gestionnaire, mais aussi chasseurs, éleveurs, structures scientifiques comme la Réserve de Crau pour la validation des éléments de suivis scientifiques, DREAL PACA, autres utilisateurs du site.

Plan de gestion		
Calibrage des protocoles et des suivis	2 jours	1 400 € HT
Elaboration du diagnostic pastoral et du calendrier de pâturage	4 jours	3 000 € HT
Validation par DREAL, CRSPN (réunion, échanges)	2 jours	1 400 € HT
Rédaction du plan, des objectifs de gestion	3 jours	2 100 € HT
Suivi et révision du plan de gestion	Bilan et révision tous les 5 ans Analyse des résultats, réunion, suivi administratif et comité de suivi annuel (6000 € HT/tranche de 5 ans)	36 000 € HT

■ Mesure C2 : Opérations d'entretien des habitats ouverts par pastoralisme et débroussaillage manuel

Localisation de la mesure (où ?) : commune de Fos-sur-Mer(13), lieu-dit La Feuillane, en bordure de projet.

Espèce ciblée (quoi ?) : Liseron rayé, Magicienne dentelée, Lézard ocellé, Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Psammodrome d'Edwards, Rollier d'Europe, Œdicnème criard, Cisticole des joncs, Alouette lulu,

La mesure compensatoire proposée pour les milieux ouverts consiste à mettre en place **une gestion durable et à vocation écologique des espaces naturels situés au nord de la zone d'étude.**

Cette zone est en contact avec la zone de projet donc l'équivalence géographique est pleinement remplie. De plus, une **zone de préservation de la faune** a été maintenue également en bordure nord du projet (mesure de réduction) sur une surface de 8 ha ce qui porte l'engagement du maître d'ouvrage à la **préservation d'une zone écologique fonctionnelle de 34 ha**. En effet, si la mesure de réduction de l'emprise du projet est intéressante car elle permet de conserver des milieux favorables aux espèces en lisière nord de l'emprise du projet, elle ne prend tout son sens qu'en garantissant le fonctionnement à plus long terme des habitats naturels de la zone nord. C'est au niveau de ce secteur que l'on peut noter les derniers liens écologiques entre la zone du projet et les milieux naturels restant disponibles aux alentours. La zone de compensation accueille les populations source de reptiles qui pourront recoloniser les milieux disponibles sous les panneaux.

Du point de vue de la propriété foncière, la parcelle ciblée appartient à SPSE, qui est par ailleurs également le propriétaire des terrains qui seront aménagés par le projet.

Comme indiqué dans la partie « données et méthodes », cette parcelle a été visitée par chaque expert au printemps 2018 afin d'analyser la composition végétale, ses cortège faunistiques.

Le site d'accueil des mesures compensatoires est composé principalement d'un Coussoul dégradé et de Cistaie (milieu arbustif). Il est également gagné par la Filaire, une espèce arbustive.

L'objectif principal est de maintenir l'ouverture de ce milieu en limitant son embroussaillage par le pastoralisme et des actions ponctuelles de débroussaillage manuel.

Les effets de la gestion pastorale ont été étudiés sur plusieurs compartiments biologiques et ont démontré pleinement leur efficacité. Citons notamment comme exemple les expérimentations menées au sein de la Montagne de la Clape dans le cadre du programme LIFE-Nature « Renforcement et conservation du Faucon crécerellette dans l'Aude et l'Extremadure » et dans le massif des Corbières au travers du programme LIFE-Nature « Conservation de l'avifaune patrimoniale des Corbières orientales ». Ces expérimentations ainsi que des conseils sur la gestion pastorale figurent dans le guide de gestion des espaces naturels mentionné précédemment auquel il conviendra de se référer.

Néanmoins, le redéploiement pastoral doit s'accompagner de certaines préconisations, d'investissements et demande une organisation, une coordination et un suivi afin d'obtenir des résultats efficaces et durables.

Ces éléments sont présentés au sein de la fiche opérationnelle ci-après.

Comme décrit dans le paragraphe précédent, la parcelle de compensation est en cours de fermeture car aucune gestion n'est aujourd'hui pratiquée pour maintenir un degré d'ouverture de la pelouse qui est par ailleurs occupée par de nombreux résineux. L'intérêt écologique de cette garrigue est de rester ouverte et que les actions de gestion permettent de regagner des zones de pelouses ouvertes pour les espèces impactées.

Ainsi, la gestion de ces parcelles comprendra la réduction surfacique de patchs arbustifs trop étendus, la coupe de certains pins et autres éléments arborés et des leurs jeunes pousses.

Le débroussaillage est une technique qui a largement été éprouvée à l'échelle du pourtour méditerranéen français. Cette technique se révèle d'une certaine efficacité sur le milieu.

Ces éléments sont présentés au sein de la fiche opérationnelle ci-après.

Fiche opérationnelle (quand et comment ?)	
Objectif principal	Opérations d'entretien des habitats ouverts par pastoralisme
Espèce ciblée	Liseron rayé, Magicienne dentelée, Lézard ocellé, Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Psammodrome d'Edwards, Rollier d'Europe, Cisticole des joncs,
Additionnalité	Chiroptères, Lépidoptères, espèces d'oiseaux en halte migratoire
Résultats escomptés	Contenir la dynamique évolutive des habitats naturels de la parcelle compensatoire. Favoriser durablement l'installation d'espèces de « garrigues ouvertes » au sein des parcelles de compensation, dynamiser les espèces déjà présentes.
Actions et planning opérationnel	<p>Gestion pastorale</p> <p>Le déploiement pastoral au sein de la parcelle compensatoire doit s'organiser au travers de 4 actions complémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réalisation d'un diagnostic pastoral ; - élaboration d'un plan de gestion pastoral intégrant le cahier des charges de l'opération d'entretien ; - élaboration d'un calendrier de pâturage ; - contractualisation avec un éleveur sur la base du plan de gestion pastoral et du cahier des charges associé (un éleveur s'est manifesté auprès d'ECO-MED e cours du mois de septembre). <p>❖ Diagnostic pastoral :</p> <p>Le diagnostic pastoral est une expertise technique permettant d'analyser les atouts (valeur fourragère) mais aussi les contraintes (patrimonialité d'un habitat naturel) d'une zone de pâturage.</p> <p>Du point de vue de la valeur fourragère, un diagnostic peut être envisagé par des experts de la Chambre d'Agriculture ou bien par le Conservatoire des Espaces Naturels, en lien avec l'éleveur intéressé.</p>

D'après la physionomie de la parcelle et sa composition végétale, elle semble intéressante. De plus, des traces d'ancien pâturage montre cette exploitation passée.

Le diagnostic pastoral permettra d'orienter la charge pastorale à appliquer en UGB/ha pour des ovins et des caprins de race rustique. Elle devra être affinée après les opérations préalables de réouverture.

❖ **Plan de gestion pastoral :**

Afin de cadrer le déploiement pastoral sur les zones de compensation, un **plan de gestion** sera élaboré permettant ainsi de croiser les atouts et contraintes relevées dans le diagnostic pastoral et d'étudier la faisabilité d'un projet pastoral.

Le plan de gestion pastoral devra renseigner le maître d'ouvrage sur plusieurs points à savoir :

Le choix de la race :

Le choix de la race est crucial et ce, à plusieurs points de vue. D'une part, pour la sécurité du troupeau mais aussi afin de trouver un équilibre au pâturage qui permette réellement une efficacité sur le milieu naturel. Pour les ovins, la Rouge du Roussillon, espèce originaire du Maghreb, ou la Lacaune viande, originaire des causses calcaires méridionaux, seront privilégiées. Pour la caprins, la chèvre provençale ou la chèvre du Rove, devront être privilégiées pour leur aptitude à pâturer des espaces méditerranéens arides.

Une fois le choix de la race admis, la charge pastorale, fonction des résultats du diagnostic pastoral, devra être proposée. Il est possible d'envisager un couplage entre un pâturage ovin et un pâturage caprin.

Identification des conflits d'usage :

Le pastoralisme est parfois compliqué à remettre en place d'autant plus dans des zones délaissées depuis bien longtemps par les ovins et caprins. Des conflits d'usage peuvent émerger localement. **Dans le contexte des zones compensatoires, il se pourrait que le pastoralisme puisse interférer avec les activités de chasse.**

Il conviendra ainsi d'étudier le plus en amont possible les risques mais aussi de proposer des solutions (contact avec l'association locale de chasse,...).

La conduite du troupeau :

Le troupeau aura sans doute besoin de compléments fourragers surtout s'il pâture en période automnale ou hivernale. Il sera donc nécessaire de se fournir en concentrés, en fourrages secs. Des bassines d'eau ainsi que des minéraux sous forme de pierres à sel seront à prévoir.

Une attention toute particulière devra être portée au traitement sanitaire du troupeau. Les troupeaux font l'objet de traitements antiparasitaires internes et externes au travers de l'emploi d'endectocides. Le plus utilisé des endectocides est l'ivermectine, anthelminthique couramment utilisé du fait de son efficacité et de son coût. Néanmoins, cette molécule qui se retrouve dans les fèces, est très toxique sur les insectes coprophages et a une persistance longue (LUMARET, 2010). Les insectes coprophages sont des composantes essentielles du régime alimentaire de nombreux consommateurs secondaires et notamment des reptiles et oiseaux. Il conviendra donc d'être très vigilant dans le choix du traitement antiparasitaire appliqué. **En remplacement de l'ivermectine, citons notamment la moxidectine**, molécule ayant un spectre d'actions comparable à celui de l'ivermectine mais dont la toxicité est largement réduite. **La moxidectine est commercialisée sous le nom CYDECTIN.** De plus, l'idéal est de procéder à un traitement phytosanitaire du troupeau 1 mois avant le pâturage en milieu naturel pour réduire l'effet toxique sur les insectes coprophages.

Le plan de gestion pastoral intègrera l'ensemble de ces éléments.

❖ **Calendrier de pâturage :**

Le calendrier de pâturage consiste à construire un planning prévisionnel de la conduite du troupeau servant de repère à l'éleveur. Ce dernier devra tenir compte des contraintes écologiques et limiter l'impact sur la flore et les sols. Ce calendrier est conditionné par le diagnostic pastoral qui sera établi et permettra de proposer une charge pastorale à mettre en œuvre au sein des parcelles compensatoires.

Equipements pastoraux à prévoir :

- un point d'eau et de sel ;

	<ul style="list-style-type: none"> • clôture ; • un abri ; • fourrage ponctuel 																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actions</th> <th>N</th> <th>N+1</th> <th>N+5</th> <th>N+10</th> <th>N+15</th> <th>N+20</th> <th>N+25</th> <th>N+30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prise de contact avec les acteurs locaux, montage du dossier administratif et de l'acte d'engagement avec l'éleveur</td> <td style="background-color: #00aaff;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Travail préparatoire et mise en place de l'opération</td> <td></td> <td style="background-color: #00aaff;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Entretien de la parcelle par pastoralisme</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #00aaff;"></td> </tr> </tbody> </table>	Actions	N	N+1	N+5	N+10	N+15	N+20	N+25	N+30	Prise de contact avec les acteurs locaux, montage du dossier administratif et de l'acte d'engagement avec l'éleveur									Travail préparatoire et mise en place de l'opération									Entretien de la parcelle par pastoralisme								
	Actions	N	N+1	N+5	N+10	N+15	N+20	N+25	N+30																												
	Prise de contact avec les acteurs locaux, montage du dossier administratif et de l'acte d'engagement avec l'éleveur																																				
Travail préparatoire et mise en place de l'opération																																					
Entretien de la parcelle par pastoralisme																																					
Un suivi annuel pastoral après passage du troupeau sera réalisé sur les parcelles.																																					
Suivi de la mesure	- Mise en place d'un suivi annuel des espèces ciblées :																																				
Indicateurs	- Présence/absence et abondance des espèces ciblées par la compensation et des milieux ouverts à enjeu au sein des parcelles.																																				

Fiche opérationnelle (quand et comment ?)	
Objectif principal	Restauration d'habitats ouverts par débroussaillage
Espèce(s) ciblée(s)	Liseron rayé, Magicienne dentelée, Lézard ocellé, Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Psammodrome d'Edwards, Rollier d'Europe, Cisticole des joncs,
Résultats escomptés	Restauration d'un habitat de coussoul dégradé par réouverture mécanique légère des zones de reprise arbustive (Filaire, Ciste, Chêne kermès)
Actions et planning opérationnel	<div style="background-color: #d9e1f2; text-align: center; padding: 5px;">Démarche d'ouverture du milieu par débroussaillage</div> <p>Le débroussaillage est une action régulièrement mise en œuvre dans le cadre d'opérations d'ouverture de milieu.</p> <p>L'objectif de cette opération de débroussaillage n'est pas de traiter toute la parcelle de compensation mais bien de travailler en mosaïque afin de créer une hétérogénéité dans l'habitat avec le maintien d'une stratification diversifiée. En effet, pour des espèces comme la Magicienne dentelée, il est important de conserver des patchs arbustifs en alternance avec des secteurs herbacés, voire de sol nu. La strate arbustive doit d'ailleurs avoir un taux de recouvrement minimal de 10% pour la Magicienne dentelée.</p> <p>Cette technique a pour effet positif d'être particulièrement sélective sur la végétation. Ainsi, l'une des premières actions à envisager est de sélectionner et marquer les spécimens qu'il conviendra de conserver.</p> <p>Les recommandations à formuler pour ces opérations de débroussaillage sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pratiquer un débroussaillage en layons ou par placettes (plusieurs types de gyrobroyeurs existent (axe horizontal ou axe vertical). Son choix sera effectué au regard des conditions du terrain (pente, éléments à gyrobroyer...); - éviter le débroussaillage sur les secteurs qui présentent de gros blocs rocheux dans l'optique ne pas laisser trop de matériaux après l'action d'ouverture ; - extraire autant que faire se peut la litière laissée du fait des opérations de débroussaillage, la stocker et la brûler sur place. Cette litière freine en effet le développement de la strate herbacée ; - éviter un griffage du sol afin d'avoir un impact sur des espèces bulbeuses.



Débroussaillage manuel., 2010



Patch de végétation méritant un débroussaillage manuel

Selon le SUAMME (Service d'utilité agricole montagne méditerranéenne et élevage), il convient de choisir si possible la fin du printemps ou de l'automne afin d'assurer une repousse de la strate herbacée permettant une meilleure gestion pastorale de la parcelle. Néanmoins, ces deux périodes sont particulièrement sensibles pour la faune et notamment pour l'herpétofaune.

Aussi, cette action de débroussaillage sera privilégiée l'hiver (novembre à février).

Les opérations à envisager pour un débroussaillage sont :

- **Programmation de l'opération** de débroussaillage avec le choix et le marquage des habitats à conserver par des écologues ;
- **Mise en place de l'opération de débroussaillage en période hivernale ;**
- **Extraction de la litière** laissée suite au débroussaillage.

Calendrier des travaux :						
Il est proposé ici un débroussaillage progressif sur les 3 premières années puis d'effectuer un entretien tous les 5 ans. Cet entretien dépendra aussi de la réponse de la végétation au pâturage. Ce dernier sera toujours privilégié par rapport à l'intervention mécanique.						
Actions	N+1 à N+5	N+10	N+15	N+20	N+25	N+30
Entretien de la parcelle (4.8 ha à traiter en débroussaillage)	Débroussaillage progressif					
Entretien en fonction des besoins (équilibre avec la pression de pâturage)						
Entretien de la parcelle : automne et hiver (octobre-mars), tous les 5 ans avec vérification des repousses						
La durée de l'entretien est planifiée sur une base de 30 années .						
Suivi de la mesure	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un suivi des invertébrés et notamment des orthoptères qui peuvent être de bons indicateurs ; - Mise en place d'un suivi de la structure de végétation ; 					
Indicateurs de réussite	<ul style="list-style-type: none"> - Colonisation d'un cortège d'espèces végétales de milieux ouverts ; - Présence d'un cortège d'insectes diversifié ; - Présence des espèces ciblées. 					

■ Mesure C3 : Création et entretien de haies arborées

Les haies assurent de très nombreuses fonctions (écologiques, paysagères) et rendent des services importants (stabilisation des sols, filtration des substances polluantes, accueil d'auxiliaires de cultures...).

Il conviendra de mettre en place un dispositif de haies arbustives et arborées qui permettront d'accueillir le Rollier d'Europe en nidification.

Fiche opérationnelle (quand et comment ?)	
Objectif principal	Création et entretien de haies arborées
Espèce(s) ciblée(s)	Grand Capricorne, Milan noir, Huppe fasciée, Petit-duc scops, Rollier d'Europe, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée
Résultats escomptés	Créer un réseau de haies arborées. Pour garantir la possibilité de nidification à long terme de ces espèces, il est essentiel de maintenir les grands arbres actuellement en place et de planter de nouveaux arbres qui peuvent être plantés isolément ou par petits bosquets
Actions et planning opérationnel	<p>Les haies seront constituées uniquement d'arbres de haut-jet pour optimiser les chances d'obtenir des cavités.</p> <p>Les essences à privilégier :</p> <p>Du point de vue des plantations, quelques principes devront être respectés et notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Choisir des espèces localement présentes et donc adaptées aux conditions pédoclimatiques locales ; Peuplier noir (<i>Populus nigra</i>), Peuplier blanc (<i>Populus alba</i>), Frêne à feuilles étroites (<i>Fraxinus angustifolia</i>), Orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>), Chêne pubescent, Chêne vert, platanes - Ne pas planter d'espèces invasives comme le Robinier faux-acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>), l'Erable negundo (<i>Acer negundo</i>), l'Ailanthus (<i>Ailanthus altissima</i>) ou encore le Buddleja (<i>Buddleja davidii</i>) et la Canne de Provence (<i>Arundo donax</i>). Les espèces des listes noires et grises établies par le Conservatoire Botanique Méditerranéen seront ainsi totalement écartées (http://www.invmmed.fr/) ; - Le chêne pubescent aime la chaleur et la lumière. Il est ainsi naturellement présent en forêt Méditerranéenne. Il supporte relativement bien les sécheresses et les grands froids.

Fiche opérationnelle (quand et comment ?)

Travail à effectuer :

La plantation des arbres doit répondre à un certain cahier des charges afin d'optimiser son efficacité :

- Planter uniquement des ébauches d'arbres (1,75 cm minimum) ;
- Préparer la zone susceptible d'accueillir la haie (creusement d'une tranchée sommaire et travail en profondeur sans retournement en gardant la terre arable en surface) ;
- Préparer les plants en éliminant les racines abimées. Les racines pourront ensuite être pralinées (mélanger de l'eau avec des boues organiques de façon à favoriser leur croissance et leur protection) ;



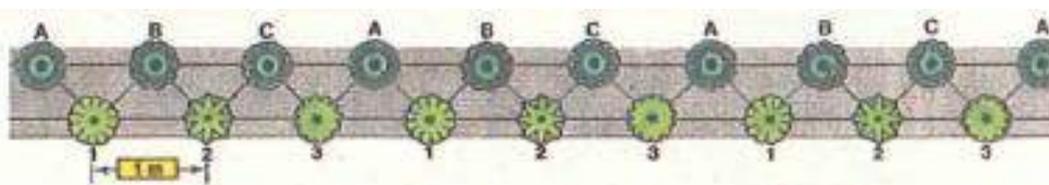
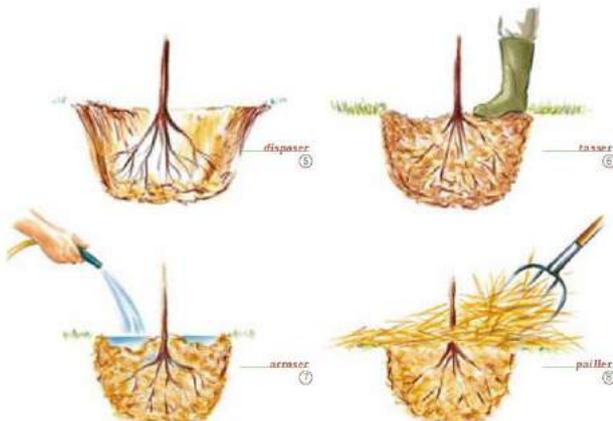
- "**Praliner**" les racines en les trempant dans un mélange de bouse de vache fraîche, de terre et d'eau (1/3 de chaque). Le mélange doit bien "coller" aux racines.

NB : il existe des pralins commerciaux.

Le pralinage permet: d'éviter le dessèchement des racines, il favorise l'adhérence entre les racines et la terre.

Source : PROM'HAIES Poitou-Charente

- Planter les arbres à l'intérieur de la tranchée effectuée en diversifiant les essences et en choisissant des plants de 2 à 3 ans ;
- Les plantations se feront à pied et en utilisant un paillage naturel pour limiter la concurrence herbacée (paillage de blé par exemple).



Exemple de plantation linéaire, chaque chiffre et chaque nombre correspondent à des arbres ou arbustes différents. (Source : « Des haies et des lisières », CG de l'Isère, 1997).

- Un entretien sera nécessaire avec **arrosage régulier** dont la fréquence sera à définir en fonction de la santé des arbres installés.
- La mise en place de l'arrosage sera facilitée par la présence de puits préexistants sur le site

Période d'intervention :

Fiche opérationnelle (quand et comment ?)	
	Les travaux de plantation devront se faire en période hivernale . Cette période est d'autant plus favorable qu'elle est souvent pluvieuse permettant ainsi d'espérer une implantation efficace.
Suivi de la mesure	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un suivi de la végétation au sein des haies, notamment de la bonne prise des plantations ; - Mise en place d'un suivi de la nidification des espèces cibles.
Indicateurs de réussite	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'un linéaire d'arbres de haut-jet ; - Présence d'espèces utilisant les cavités.
Chiffrage estimatif	Achat : Compter 60 € pour un Chêne pubescent de 175/200 cm. Compter l'achat d'environ 80 arbres.

SPATIALISATION DE LA MESURE DE COMPENSATION

Projet de création d'une centrale photovoltaïque - Fos-sur-Mer (13)



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

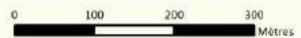
Mesure - Description

— Mesure C3 - Plantations de haie arborée

Zone d'étude



Sources : SUNPOWER / ECO-MED 2018
Fond : World Map Imagery®/ESRI
Réalisation : ECO-MED 28/09/2018
Réf. ECO-MED : 2854



Carte 41 : Plantations de haies arborées

9.3. ANALYSE DE L'ÉQUIVALENCE ET DE LA PLUS-VALUE ÉCOLOGIQUE

L'analyse de l'équivalence repose sur trois piliers fondamentaux : **l'équivalence géographique, l'équivalence temporelle et l'équivalence écologique.**

L'analyse de l'équivalence écologique est une approche très philosophique de la doctrine relative à la compensation. En comparaison aux autres équivalences, sa traduction technique est particulièrement difficile à respecter. En effet, un milieu naturel répond à des conditions stationnelles et à un croisement d'une multitude de facteurs qui s'entremêlent ou s'opposent et dont l'analyse fonctionnelle est souvent approximative même par des experts confirmés. Il y a donc toujours une part d'inconnu et de stochasticité qui peut amener la notion d'irréversibilité d'un impact.

L'élaboration de mesures compensatoire s'appuie sur quatre principes fondateurs suivants :

- **L'analyse de l'équivalence** qui repose sur trois piliers fondamentaux : **l'équivalence géographique, l'équivalence temporelle et l'équivalence écologique** ;
- **L'additionnalité** qui caractérise une mesure compensatoire lorsque celle-ci produit des effets positifs au-delà de ceux que l'on aurait pu obtenir dans les conditions actuelles ;
- **La faisabilité** de la mesure. Pour être valable une mesure compensatoire doit apporter la garantie de sa faisabilité tant technique que foncière ;
- **La pérennité.**

L'équivalence écologique

L'analyse de l'équivalence écologique est une approche très philosophique de la doctrine relative à la compensation. En comparaison aux autres équivalences, sa traduction technique est particulièrement difficile à respecter. En effet, un milieu naturel répond à des conditions stationnelles et à un croisement d'une multitude de facteurs qui s'entrecroisent ou s'opposent et dont l'analyse fonctionnelle est souvent approximative même par des experts confirmés. Il y a donc toujours une part d'inconnu et de stochasticité qui peuvent amener la notion d'irréversibilité d'un impact.

Toutefois, il est important d'analyser si les réflexions menées par Total Solar dans le cadre de la démarche de compensation liée à ce projet s'approchent de la philosophie doctrinale ou sont éloignées et demandent donc des ajustements.

La parcelle actuellement propriété de la société SPSE et servant de support à la mise en œuvre des mesures compensatoires est localisée à proximité immédiate du projet. **Cette localisation permet déjà d'assurer une équivalence géographique certaine qui constitue l'un des trois piliers idéologiques de la compensation.**

Idéalement, les mesures compensatoires doivent être mises en place avant que les espèces ne soient impactées. Dans le cas présent, la mise en place de la gestion se fera, au plus tard, de façon concomitante, avec le début des travaux, **permettant de respecter l'équivalence temporelle.**

Le site d'accueil des mesures compensatoires est composé principalement d'un Coussoul dégradé et de Cistaie (milieu arbustif). Des inventaires menés en décembre 2016 ont permis de contacter des habitats et espèces caractéristiques des milieux ouverts de la Crau (Coussoul, Léopard ocellé, Psammodytes Edwards, Scolopendre ceinturée). Ces espèces sont également présentes sur le site du projet. Des inventaires complémentaires sont prévus sur ce terrain au printemps 2018. Ils permettront de compléter l'état initial écologique de ce site pour l'ensemble des compartiments écologiques (habitats naturels, Flore, Arthropodes, Reptiles, Oiseaux, Mammifères).

Les habitats présents au sein de ces parcelles sont donc assez similaires aux milieux impactés et permettent donc de proposer des actions ciblées sur l'ensemble des espèces impactées par le projet. Ainsi, du point de vue théorique, toutes les espèces protégées et faisant l'objet de la démarche de dérogation seront ciblées dans le cadre de la mise en œuvre de ces mesures compensatoires.

Toutes ces informations laissent donc supposer que la localisation du site d'accueil des mesures compensatoires ainsi que les mesures proposées permettront d'approcher du mieux possible l'équivalence écologique.

L'additionnalité

Aujourd'hui, le site de la mesure est une réserve foncière de la société SPSE dans l'optique de l'agrandissement des dépôts d'hydrocarbures. Ainsi, une mise en gestion durable à but écologique apporte une véritable plus-value pour la conservation de la biodiversité locale.

Les gains sont présentés au § 9.2.3 page 204.

La faisabilité technique et foncière

Sécurité foncière

TOTAL a rencontré SPSE début février 2018 et prévoit une autre rencontre pour discuter des modalités de la mise en œuvre de la mesure. Il est envisagé une **convention de gestion sur 30 ans** et renouvelable entre le propriétaire des terrains (SPSE), Total Solar et ECO-MED. ECO-MED est la structure envisagée pour établir le plan de gestion et animer la gestion de ces terrains.

La société SPSE étant déjà propriétaire de cette parcelle, la sécurisation du foncier est donc déjà garantie permettant ainsi une **mise en œuvre réelle et un entretien à long terme garantissant la pérennité des mesures appliquées.**

9.4. GARANTIE SUR LA PÉRENNITÉ DES MESURES

Total Solar a déjà obtenu un engagement écrit de SPSE pour geler la parcelle de compensation et la mettre à disposition de la compensation écologique du projet de centrale photovoltaïque. Cette démarche de compensation se poursuit par la signature prochaine d'une convention de gestion entre SPSE, Total Solar et ECO-MED (en tant que gestionnaire). **Ceci permettra donc de pouvoir entrevoir une mise en œuvre réelle et un entretien à long terme garantissant la pérennité des mesures appliquées.**

Les habitats présents au sein de ces parcelles sont très diversifiés permettant donc de proposer des actions multiples ciblées sur l'ensemble des espèces impactées par le projet. **Ainsi, du point de vue théorique, toutes les espèces protégées et faisant l'objet de la démarche de dérogation seront ciblées dans le cadre de la mise en œuvre de ces mesures compensatoires.**

Les mesures proposées sont en adéquation avec l'écologie des espèces soumises à la dérogation. Les traits d'écologie rappelés dans le cadre des monographies détaillées ci-avant ont été d'une grande utilité afin de proposer ces mesures. Leur descriptif technique a été peaufiné en tenant compte des résultats des inventaires de terrain menés sur les parcelles compensatoires.

Les mesures proposées respectent de plus les prescriptions formulées dans le cadre des Plans Nationaux d'Actions portant sur certaines espèces (Chiroptères, Léopard ocellé, etc.).

Toutes ces informations laissent donc supposer que la localisation des parcelles compensatoires ainsi que les mesures proposées permettront d'approcher du mieux possible l'équivalence écologique. De plus, certaines espèces, non concernées par la démarche de dérogation pourront tirer profit des actions menées. C'est le cas notamment du Bupreste de Crau.

Par contre, assurer une protection réglementaire type Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) sur ce secteur de compensation n'est aujourd'hui pas envisageable. Il s'agit d'un projet industriel sur les terrains de SPSE dont la structure juridique ne permet pas un mandat complémentaire pour la mise en place de ce type d'Arrêté.

9.5. RÉFLEXION SUR LES SUPERFICIES ENGAGÉES ET CONFORMITÉ AVEC LE PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA COMPENSATION

Aucune méthode calcul de ratio n'a été employée ici. C'est l'opportunité locale qui a défini la compensation. L'étude des fonctionnalités écologiques a permis de mettre en avant la forte continuité existante entre la parcelle du projet et les espaces naturels situés plus au nord, aux mêmes en lien avec le réservoir de biodiversité que constitue la steppe de Crau. Cette continuité a été confirmée par les inventaires.

Il est paru indispensable de maintenir à long terme les espaces naturels au nord du projet afin de maintenir des populations sources pouvant assurer à la fois des échanges et des individus source avec la future zone aménagée. L'aménagement des panneaux et de la centrale dans son ensemble est motivé par le maintien au maximum des habitats présents aujourd'hui afin de conserver les populations d'insectes et de reptiles. Celles-ci continueront à se déplacer entre la zone aménagée et la parcelle de compensation.

Les surfaces à compenser doivent être regroupées les unes entre les autres au regard de l'écologie croisée de certaines espèces. Ce regroupement a été effectué au regard des habitats fréquentés par ces espèces. Il est particulièrement compliqué à effectuer car certaines espèces peuvent utiliser une grande diversité d'habitats.

Deux grands cortèges d'espèces ont été pris en compte :

- **les espèces de milieux ouverts** regroupant la Magicienne dentelée, les amphibiens, les reptiles et les oiseaux des milieux ouverts pour lesquels le projet impacte 30 hectares,
- **les espèces de milieux boisés qui occupent ici la chênaie et les alignements d'arbres : Milan noir, Huppe fasciée, Petit-duc scops, amphibiens, Grand Capricorne, chiroptères.** Le projet impacte ici 4 ha de chênaie et 700 mètres linéaires d'alignement d'arbres.

À la vue des surfaces engagées (34 hectares et 1400 mètres linéaires d'arbres replantés), les espèces des milieux ouverts bénéficient d'un ratio légèrement supérieur à 1 et les espèces des milieux boisés à un ratio de 2.

✓ Espèces bénéficiant d'un PNA

Parmi les espèces inventoriées, l'une d'elle fait l'objet d'un Plan National d'Action et mérite ainsi une attention particulière : il s'agit du Lézard ocellé.

Nous devons insister sur le fait que la zone d'étude sensu stricto, c'est-à-dire la zone prévue à l'aménagement ne semble que peu favorable à cette espèce. Elle n'y a d'ailleurs pas été avérée malgré de nombreuses visites d'herpétologues qualifiés. La zone d'étude apparaît donc seulement partiellement favorable à l'espèce en l'état (embroussaillage, déficit en gîtes) par rapport aux zones rudérales et steppiques alentour. Dans tous les cas, elle ne jouerait qu'un rôle de dispersion et non un rôle vital (reproduction) pour la population actuelle.

C'est pour cette raison que l'impact n'a été jugé que faible *a maxima* sur la population locale. De plus, à terme, la présence de l'espèce peut être favorisée au sein du parc solaire par la mise en place de gîte à reptiles dont l'espèce a fortement besoin pour se cantonner sur un secteur, notamment en raison de sa taille imposante.

L'ensemble de ces considérations nous amène à ne mettre en avant qu'un besoin de ratio de compensation ici de 1,2 pour cette espèce.

D'autre part, il sera intéressant de mesurer l'état de conservation de la population sur l'ensemble du secteur étudié en phase exploitation du parc solaire pour voir la réponse comportementale de l'espèce à l'aménagement.

Des parcs solaires suivis depuis plusieurs années en région PACA (commune de Puyloubier) montrent la présence de l'espèce sur ce type d'aménagement.

10. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ÉCOLOGIQUE

Les mesures d'intégration écologique du projet n'ont pas une portée réglementaire et ne sont pas une obligation en comparaison aux mesures d'évitement, de réduction et de compensation d'un impact négatif.

Ces mesures permettent simplement au porteur de projet de s'impliquer autrement que dans un cadre réglementaire strict dans l'objectif d'améliorer l'intégration du projet dans son environnement naturel à des fins de conservation de la biodiversité.

- **Mesure A1 : Utilisation d'espèces végétales locales pour les plantations**

Espèces concernées : tous compartiments biologiques

Les plantations devront respecter certaines règles afin que le projet ne participe pas à l'implantation ou l'expansion de plantes exotiques envahissantes. Ces plantations ne devront pas faire appel à des espèces allochtones pour éviter la « fuite » d'espèces horticoles, potentiellement invasives, et pour conserver la qualité des milieux naturels proches.

Ci-après un tableau de la sensibilité au feu pour plusieurs espèces généralement plantées dans les haies :

ESPECES	SENSIBILITE AU FEU
Aubépine	Moyenne
Bambous	Très forte
Buis	Moyenne
Cotonéasters	Moyenne
Cyprès	Très forte
Eleagnus	Moyenne
Fusains	Forte
Laurier noble	Forte
Laurier rose	Forte
Laurier tin	Forte
Lierre	Faible
Mimosas	Très forte
Pittosporos	Moyenne
Pyracanthas	Faible
Thuyas	Très forte
Troènes	Moyenne
Vigne vierge	Faible

Source : Réf : guide DFCL – Sensibilité des haies face aux incendies de forêt sous climat méditerranéen

Dans le contexte local, les **espèces locales à privilégier** par rapport à la palette d'espèces présentées ci-avant sont les suivantes :

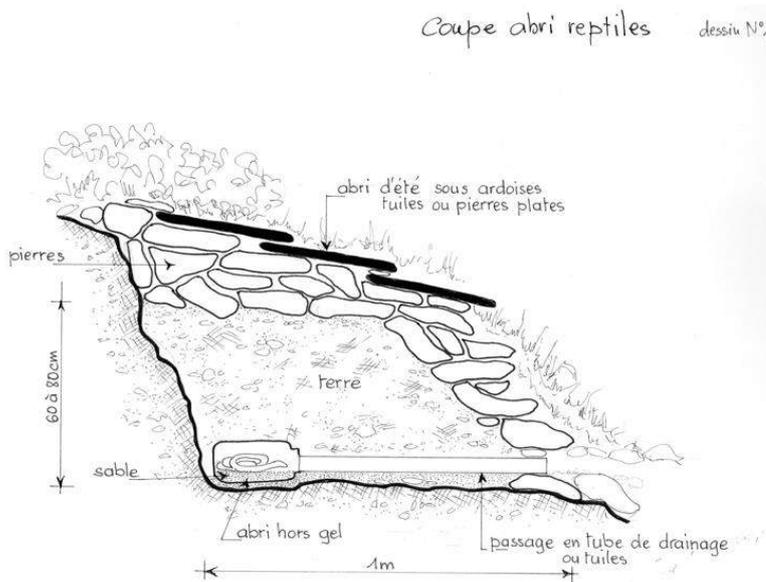
- Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*),
- Buis (*Buxus sempervirens*),
- Troène commun (*Ligustrum vulgare*) et Troène du Japon (*Ligustrum japonicum*).

En complément, d'autres espèces pourraient être envisagées pour les plantations telles que :

- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*),
- Olivier (*Olea europaea*),
- Alavert (*Phyllirea angustifolia*),
- Alaterne (*Rhamnus alaternus*),
- Frêne à fleurs (*Fraxinus ornus*),
- Sureau (*Sambucus nigra*),
- Cerisier de Sainte Lucie (*Prunus mahaleb*),
- Frêne (*Fraxinus angustifolia*),
- Poirier sauvage (*Pyrus pyraster*),
- Pommier sauvage (*Malus sylvestris*).

Toute plantation d'arbres ou arbustes à caractère envahissant tels que le Mimosa (*Acacia dealbata*), l'Ailanthé (*Ailanthus altissima*), le Faux Indigo (*Amorpha fruticosa*), l'Arbre aux papillons (*Buddleja davidii*) et le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) **est à proscrire**.

- **Mesure A2 : Création de gîtes à reptiles dans l'enceinte du parc solaire**

Création de gîtes en faveur des reptiles au sein du parc
Création de gîtes en faveur des reptiles pour maintenir le cortège herpétologique local
Lézard ocellé, Psammodrome d'Edwards, Tarente de Maurétanie, Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons, Crapaud calamite, Rainette méridionale.
Favoriser le maintien du cortège herpétologique local par l'installation de plusieurs réseaux de gîtes, indispensables au cycle de vie des reptiles.
<p>Afin d'optimiser la colonisation des structures par les reptiles, la création des différents gîtes à reptiles passera par le biais de méthodologies déjà éprouvées. Ces méthodes, générant globalement deux types de gîtes distincts, peuvent être couplées ou utilisées de manière disjointe. Dans tous les cas, leur création devra être effectuée préférentiellement en hiver ou à l'automne, qui constituent globalement les deux périodes les moins sensibles pour les reptiles dans le cadre des travaux envisagés.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthode « Guérineau » <p>Les descriptions techniques et les images qui suivront dans le cadre de cette méthode sont issues d'un document produit exclusivement par Daniel et Marie-Claude Guérineau (Fédération Aude Claire).</p> <p>Formes et disposition des gîtes :</p> <p>De manière générale, ces abris artificiels pourraient nécessiter ponctuellement un reprofilage du sol, afin de constituer plusieurs talus terreux de quelques dizaines de m² sur environ 2 m de hauteur, dans lesquels s'inséreront les gîtes à reptiles (aux tailles bien plus modestes, quelques dizaines de centimètres, voire maximum 1m).</p> <div style="text-align: right; margin-right: 100px;"> <p><i>Coupe abri reptiles dessin N°1</i></p>  </div> <p style="text-align: center;"><i>Source : Marie-Claude Guérineau (Fédération Aude Claire)</i></p> <p>Dimensions :</p> <p>Variables, <i>a minima</i> 1m de long sur environ 30 cm de large, environ 60 à 80 cm de profondeur sous le sol ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hauteur : <p>Variable, entre 1 et 1,5 m pour chaque gîte, espace souterrain compris ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pente et orientation : <p>Pente variable, entre 15% et 20% ; la pente sera orientée au sud voire pour favoriser l'exposition au soleil, voire sud-est pour être d'autant plus à l'abri du vent dominant ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aménagements annexes :

Mise en place de blocs rocheux de toutes les dimensions parfois isolés, parfois enchevêtrés, non enterrés, constituant des gîtes temporaires (non hors gel) propices aux amphibiens et aux reptiles durant la période estivale notamment.

Travail à effectuer :

○ Création de gîtes

- Creusement dans le sol selon les conditions spécifiées ci-avant, dépôt de quelques parpaings ou tuiles recouverts par la suite de pierres grossières ;
- Remplissage de terre par-dessus et autres éléments pierreux éventuellement, puis dispositions de pierres et blocs de tailles diverses, placés de préférence à la main pouvant se rapprocher d'une structure pierreuse en pierre sèche ;
- Mise en place, sur le gîte terminé, de tuiles ou d'ardoises ou de pierres plates favorisant là-encore le refuge des reptiles, ou la tigmothermie des couleuvres ;



Tuiles déposées dans le surcreusement (de préférence à au moins 40 ou 60 cm de profondeur), constituant un abri hors gel



Amas pierreux et ardoises placés au-dessus du gîte hors gel, après avoir remis de la terre

Source : Daniel Guérineau (Fédération Aude Claire)

- Entretien hivernal tous les **3 à 5 ans** par débroussaillage hivernal léger privilégiant des outils manuels de type débrousailluse à dos.



Gîte réalisé par ECO-MED sur le principe présenté ci-avant

J. JALABERT, 03/04/2017, Roquefort des Corbières (11)

Notons que la création de murets en pierres sèches, peut constituer une option supplémentaire créant un gîte favorable en longueur (au moins 10 à 15m sur 40 à 60 cm de largeur).



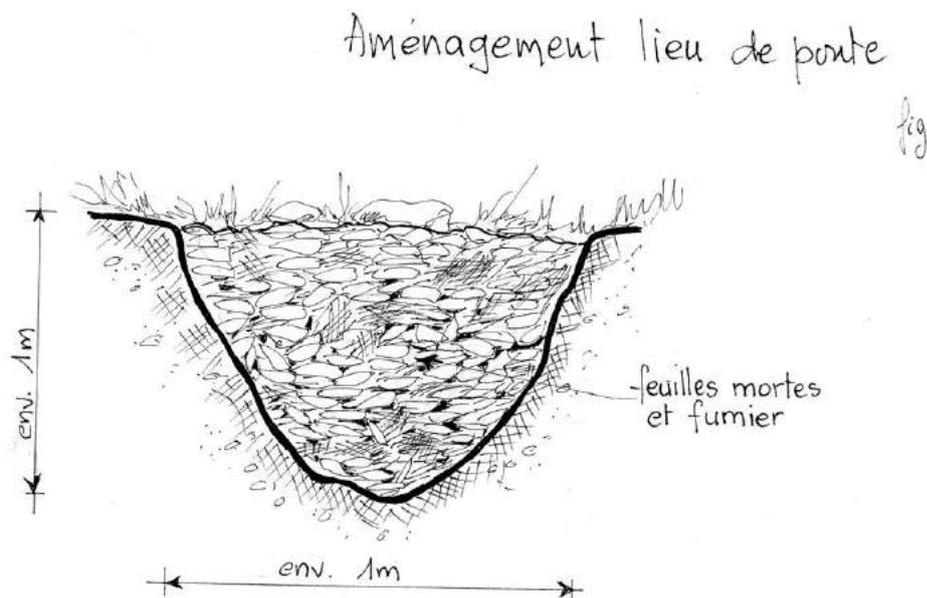
Exemple de muret en pierre sèche très attractif pour les reptiles, alliant gîte bien exposé favorisant l'héliothermie, et la quête alimentaire à proximité immédiate

J. JALABERT, 20/05/2013, Fleury (11)

- Création de sites de ponte

Afin de rendre ce secteur compensatoire d'autant plus attractif pour les reptiles locaux, un voire plusieurs sites de pontes pourront être créés. En effet, lézards et couleuvres locaux sont ovipares, pondant des œufs dans des secteurs propices, aux conditions thermiques et hygrométriques particulières. La recherche de sites de ponte chez les couleuvres peut induire un risque accru de collisions, car forçant les adultes reproducteurs à partir en quête de secteurs favorables au dépôt des œufs. Ainsi, la création de ces entités terreuses ou sableuses constituera un gage supplémentaire de conservation des reptiles locaux, pour concentrer au sein de ces parcelles les éléments favorables à l'ensemble du cycle biologique de ces espèces.

Concrètement, l'aménagement d'un site de ponte potentiel passera par le creusement sur 1 m de profondeur, et le remplissage par des feuilles et éventuellement du fumier pour favoriser la macération, et ainsi créer des singularités thermiques sous le sol.



Source : Marie-Claude Guérineau (Fédération Aude Claire)



Exemple de site de ponte favorable aux couleuvres

J. JALABERT, 07/08/2012, Lescheroux (01)

Précisons toutefois que selon les types de gîtes qui seront mise en place, certains seront d'ores et déjà propices à la ponte des reptiles locaux (présence d'un volume de sable déjà conséquent au sein de la structure pierreuse).

Calendrier des travaux :

- Les travaux de création et d'entretien des gîtes devront être effectués en période hivernale (novembre à février inclus) ;

L'entretien de ces gîtes sera à prévoir tous les trois à cinq ans en fonction de leur altération éventuelle en période hivernale, de leur colonisation par la flore locale.

- **Méthode classique**

Chaque gîte est constitué de plusieurs dizaines de blocs rocheux, plus ou moins empilés en amas pierreux. Ces rochers peuvent être plus ou moins colmatés par des pierres ou autres granulométries moins importantes.

Chaque structure est légèrement enterrée, environ à 40 cm pour favoriser la situation hors gel sous les gîtes, et ainsi optimiser les chances d'hivernage des reptiles. Un « saupoudrage » de terre est conseillé afin de colmater les interstices les plus larges, facilitant ainsi le refuge des reptiles (absence ou limitation du vent, des précipitations/écoulements et des variations de températures) et aussi l'installation de plantes rudérales qui pourront faciliter l'arrivée d'arthropodes, ressource trophique de nombreux reptiles, en particulier les lézards.



Exemple de gîte créé dans une parcelle compensatoire

J. JALABERT, 27/01/2016, Villeneuve-de-la-Raho (66)

De telles structures ont été, en moins de 10 mois, colonisées par plusieurs espèces de reptiles. Notons que ces résultats sont tributaires des populations source de reptiles localement présentes.

- **Calendrier des travaux :**

Les travaux de création et d'entretien des gîtes devront être effectués au maximum en période automnale et hivernale (octobre à mars inclus) ;

- L'entretien de ces gîtes sera effectué tous les cinq ans, à prévoir sur une durée de **30 années**.

Actions	N	N+2	N+5	N+10	N+15	N+20	N+30
Apport de matériaux divers							
Disposition des éléments							
Entretien des gîtes							

- Mise en place d'un suivi des reptiles fréquentant les aménagements créés.

- Présence d'un cortège de reptiles utilisant les talus créés en tant que gîte.

- **Mesure A3 : Pose de nichoirs artificiels arboricoles**

Chiroptères :

Afin de compenser la destruction de 5 arbres-gîtes potentiels, et de prendre en compte la croissance lente des arbres plantés (mesure C3) pouvant devenir des gîtes arboricoles dans plusieurs décennies, il est proposé de poser sur les arbres existant de la zone de compensation, des nichoirs arboricoles plats pour les pipistrelles et le Murin de Daubenton qui apprécient les gîtes étroits. Des nichoirs peuvent aussi être installés sur les murs des ruines. Le département de l'Hérault propose actuellement la confection d'un nichoir en bois non traité peu coûteux et rapide à monter : http://www.herault.fr/sites/default/files/publication/fichiers/constituer_abris_2015.pdf.



Exemple de nichoirs arboricoles pour chauves-souris, mais pouvant aussi être positionnés sur des murs
(source CG 34)

D'autres nichoirs de type Schwegler peuvent aussi être adaptés à ces espèces. **Une quinzaine de gîtes seront installés sur la zone de compensation.**

Ce sont des nichoirs de types bois ou béton de bois, couleur medium (pas noir, plutôt marron clair, si la température est en juillet entre 35°C et 38°C) (source bathouse projet de bat conservation international). Les branchages limitrophes pourront être coupés pour faciliter l'accès en vol direct par les chauves-souris.

Ils devront être posés sur les troncs à une hauteur comprise entre 1,5 m et 8 m. La fixation se fera avec du fil de fer sur des protections en bois. L'orientation des nichoirs sera sud, sud-ouest ou sud-est (objectif : température intérieure stable et comprise entre 27 et 38°C). N.B. : Nichoir semi-ombre pour la Barbastelle d'Europe, nichoir bien exposé pour les pipistrelles. Ils seront installés dans un secteur ensoleillé (au moins 6h de lumière directe). Plusieurs nichoirs peuvent être disposés en couronne sur un même arbre (2 ou 3) afin de multiplier les opportunités de réussite et de retours d'expériences.



Nidhoir sans entretien



Nidhoir avec entretien

Source : René Boulay

L'installation des nidhoirs devra se faire au printemps (au moins 2 à 6 semaines avant le retour de l'hivernage) et seront posés par un écologue – chiroptérologue (association, bureau d'études).

Par la suite, un passage une fois par an devra être effectué après la saison de reproduction (entre août et octobre) afin de suivre la fréquentation des gîtes et entretenir les gîtes artificiels (habitable, éventuel guano, coupes des branches dérangerant l'accès,...).

Oiseaux (Rollier d'Europe, Huppe fasciée et Petit-duc scops)

Pour suppléer à la disparition des cavités naturelles et anthropiques favorables à la reproduction des oiseaux cavicoles, disposer des nidhoirs adaptés aux oiseaux ciblés est une solution facile et efficace à mettre en œuvre. Cette mesure consiste à mettre en place, aux abords de la zone d'emprise et dans la zone de compensation, plusieurs nidhoirs spécifiques afin de créer des supports de nidification : **6 nidhoirs favorables au Rollier d'Europe, à la Huppe fasciée et au Petit-duc scops (2 par espèce) pourront être disposés dans des milieux favorables à leur nidification et notamment au sein des arbres les plus mûres rencontrés notamment dans la zones retenue à vocation compensatoire.**

La raréfaction des cavités de nidification naturelles et anthropiques (arbres creux, trous et fentes dans les édifices, dans les vieux murets ou sous les toits, etc.) constitue un obstacle important à la reproduction des oiseaux cavicoles. Pour remédier à cette problématique, et contribuer à la protection de ces oiseaux, des nidhoirs spécifiques peuvent être installés au sein de la zone d'étude ou à ses alentours. Les nidhoirs artificiels permettent de compenser une « offre » naturelle devenue insuffisante. Toutefois, la pose de nidhoirs ne doit pas se faire à tout prix. Idéalement, il serait nécessaire d'évaluer la disponibilité en cavités naturelles et anthropiques dans les zones compensatoires en amont avant de songer à l'installation de nidhoirs artificiels.

La mise en place et la disposition de nidhoirs est soumise à quelques recommandations générales.

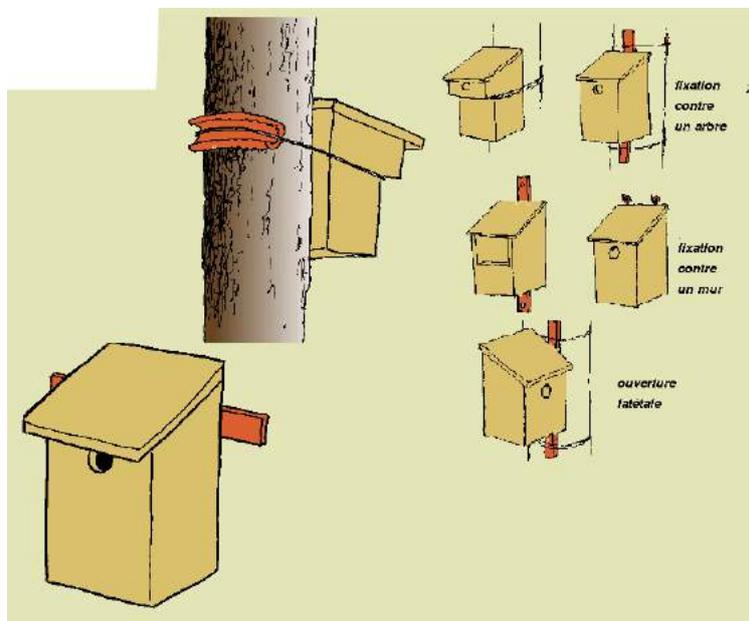
Il est préférable d'installer les nidhoirs en **automne ou au début de l'hiver** afin que les oiseaux les repèrent avant le printemps. Certaines espèces peuvent s'installer très tôt (dès la fin de l'hiver) tandis que d'autres peuvent y passer l'hiver. Les nidhoirs peuvent encore être placés **jusqu'en avril voire début mai** car certaines espèces reviennent tard de leur migration (mi-mai). Notons que l'utilisation d'un nidhoir peut prendre jusqu'à un an après la date d'installation du nidhoir. Par contre, si un nidhoir n'est pas occupé deux années après sa mise en place, c'est que l'endroit ne convient pas. Il est alors conseillé de rechercher un autre emplacement.

Le bois est le meilleur matériau pour construire un nidhoir résistant naturellement à l'humidité et aux intempéries. Par exemple, la société Schwegler confectionne des nidhoirs en béton de bois (mélange de ciment et de sciure de bois), matériau naturel, résistant et thermo-isolant.

L'**endroit** choisi doit être **calme**, plutôt éloigné d'une route ou d'un chemin fréquenté. Il est surtout important d'installer le nidhoir dans un endroit **le plus abrité possible des intempéries en évitant les emplacements humides** (la présence de mousse sur les troncs ou les rochers est un indice défavorable). Le nidhoir ne doit jamais être en plein soleil ou dans l'ombre complète. Il est préférable d'**orienter le trou d'envol vers l'est ou le sud-est** pour mettre les oisillons à l'abri des vents dominants et de la pluie mais aussi du rayonnement solaire intensif. Afin d'éviter que la pluie ne rentre trop facilement par le trou d'envol, il est conseillé de **le pencher légèrement vers l'avant**. Pour ce faire, il faut incliner légèrement le nidhoir de façon à ce que le bas touche la surface qui accueille le nidhoir et coincer un morceau de bois

dans le haut pour le maintenir dans cette position. Il est également possible de **percer des petits trous au niveau du plancher** pour faciliter l'évacuation des fluides.

Le nichoir est généralement installé **entre 2 et 8 m de hauteur par rapport au sol**. Il doit être attaché, à un **support solide et stable**, grâce à une ou plusieurs fixations qui ne risquent pas de rouiller ou de s'altérer avec le temps (**fil galvanisé, fil électrique gainé, corde de nylon, etc.**). Si le nichoir est attaché à un arbre, il est important de ne pas le blesser en utilisant pour la fixation de celui-ci, du **caoutchouc, du fil de nylon ou de poser des cales en bois entre le nichoir et le tronc**.



Différents exemples de fixations contre un arbre (source : nichoirs.net)

Il est important d'**installer le nichoir à l'abri des prédateurs** (chats, écureuils, etc.). Il est ainsi possible d'installer un grillage à mailles larges autour du nichoir, de déposer des branches d'épineux à la base du piquet ou du tronc, de planter un rosier ou encore de fixer un "stop-matou" autour du tronc. Ce dernier doit être placé en hauteur, idéalement au moins à deux mètres du sol. Il faut éviter que les prédateurs ne puissent s'approcher trop près grâce à une branche bien placée ou à un mur proche. Toutefois, la présence de perchoirs à proximité est importante car les parents ne rentrent généralement pas directement dans le trou. Une rondelle de métal placée autour de l'ouverture empêchera pics et rongeurs d'agrandir le trou d'envol pour détruire la couvée ou s'installer.

La plupart des oiseaux défendent leur territoire contre les intrus de la même espèce. Il est donc inutile, voire néfaste, de disposer en trop forte densité des nichoirs destinés à une même espèce (même type, même diamètre de trou d'envol). Aussi, il est bon de respecter des distances minimales entre nichoirs. Les **nichoirs pour espèces différentes doivent être placés à au moins 3 mètres l'un de l'autre. Ceux destinés à la même espèce doivent, eux, être placés à une distance supérieure à 15 mètres**. Pour les espèces nichant en colonies (moineaux, étourneaux, hirondelles, etc.), cette question de la distance minimum ne se pose pas.

En dehors des recommandations générales, il est très important de **respecter les exigences de chaque espèce** en termes de dimensions des nichoirs (trou d'envol, cavité, hauteur, etc.), de hauteur de pose par rapport au sol ou encore en termes d'habitats. Cela permettra de sélectionner les hôtes que l'on cible et ainsi d'augmenter les chances d'occupation des nichoirs installés.

Espèce	Hauteur de pose	Habitats	Date de pose	Début de reproduction	Diamètre du trou
Huppe fasciée/Petit-duc scops	2 à 3 m max.	Ouverts avec zones boisées (jardins, champs, zones pâturées et bocages)	Mars	Avril/mai	60/70 mm
Rollier d'Europe	2 à 6 m	Bois clairs, paysages ouverts à semi-ouverts de zone agricole	Avril	Début mai	60/65 mm

Au cours de la **période de reproduction** des oiseaux (mars à juillet généralement), il est important de **limiter les visites aux niochirs installés**. Il est préconisé d'utiliser des jumelles pour regarder de loin les parents et les jeunes sans les déranger.

Vers la fin de la saison de reproduction, généralement entre **mi-septembre et mi-octobre**, il faudra **enlever, nettoyer et traiter le niochir** à l'aide d'un produit antiparasitaire (essence de thym ou de serpolet, pyréthrine, Cuprinol, créosote) car les vieux nids peuvent héberger des parasites susceptibles de survivre et de contaminer la nichée de l'année suivante. En effet, les niochirs abritent parfois des germes de maladies transmissibles à l'Homme ainsi que des colonies de poux, de tiques, de puces et autres arthropodes capables de survivre longtemps sans leurs hôtes, attendant l'arrivée d'un nouvel arrivant pour se glisser dans ses plumes. Des œufs clairs ou des poussins morts peuvent se trouver dans le nid même si la couvée a été réussie. Le niochir doit être vidé de tous ces matériaux. Ensuite, avant de réinstaller le niochir, il est préconisé de tapisser le fond avec un peu de paille (copeaux, sciure, paille de lin, tourbe, etc.) pour préparer la prochaine saison de reproduction. Enfin, il est important de bien vérifier le système de fixation.

11. MESURES DE SUIVI

Le chantier ainsi que la mise en œuvre des mesures de réduction et de compensation doivent être accompagnés d'un dispositif pluriannuel de suivis et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivis et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :

- vérifier la bonne application et conduite des mesures proposées ;
- vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas ;
- composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, etc.) ;
- garantir auprès des services de l'Etat et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées ;
- réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion des résultats aux différents acteurs.

En plus de l'accompagnement écologique du chantier, deux types de suivis sont proposés par la suite :

- **Un suivi de l'impact réel du chantier** sur les biocénoses et notamment les biocénoses indicatrices des milieux fréquentés ;
- **Un suivi des mesures de compensation proposées.**

11.1. SUIVIS, CONTRÔLE DU CHANTIER ET ÉVALUATION DE LA RECONQUÊTE DE LA ZONE D'EMPRISE

11.1.1. SUIVI, CONTRÔLES ET ÉVALUATION DES MESURES EN PHASE CHANTIER

Plusieurs mesures de réduction et d'accompagnement ont été proposées dans le présent rapport. Afin de vérifier leur bon respect, un audit et un encadrement écologiques doivent être mis en place dès le démarrage des travaux. Ces audits permettront de repérer avec le chef de chantier les secteurs à éviter (pelouses, haies, etc.), les précautions à prendre et vérifier la bonne application des mesures d'intégration écologique proposées. Cette assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) écologique se déroulera de la façon suivante :

- **Audit avant travaux.** Un écologue rencontrera le chef de chantier, afin de bien repérer les secteurs à éviter et d'expliquer le contexte écologique de la zone d'emprise. Des formations sont prévues par ECO-MED pour la prise de connaissance des enjeux et prévoir les éventuels balisages. Cette phase nécessitera environ 2 jours de travail.
- **Audit pendant travaux.** Le même écologue réalisera des audits pendant la phase de travaux pour s'assurer que les balisages mis en place sont bien respectés. Toute infraction rencontrée sera signalée au pétitionnaire. Les travaux étant prévus sur 4/5 mois et à raison d'un passage toutes les 2 semaines. Cette phase nécessitera 10 jours de terrain + la rédaction d'un bilan intermédiaire. Cet audit pourra être également mis en place en phase de démantèlement.
- **Audit après chantier.** Le même écologue réalisera un audit après la fin des travaux afin de s'assurer de la réussite et du respect des mesures d'atténuation. Un compte rendu final sera réalisé et transmis au pétitionnaire et aux services de l'Etat concernés. Cette phase nécessitera environ 2 jours (terrain + bilan général).

Phases	Détails
Mesure avant travaux	Localisation des balisages et zones sensibles, mises en place des procédures d'abattage avec chef de chantier 2 passages sur site Rédaction d'un bilan
Audit en cours de chantier	2 passages par mois sur 5 mois de travaux soit 10 jours d'audits + compte -rendu
Audit final après chantier	2 passages sur site Rédaction d'un bilan final

11.1.2. SUIVI DE LA RECONQUÊTE DE LA ZONE D'EMPRISE PAR LA BIODIVERSITÉ

Afin d'évaluer les réels impacts de la mise en place de la centrale photovoltaïque sur les groupes biologiques étudiés, il serait opportun de procéder à un suivi de ces groupes post-travaux.

La présente étude peut constituer la base de ce travail de suivi des impacts et correspond donc à un état initial.

Les principaux éléments à suivre sont la structure de la végétation et le peuplement des insectes. La structure de la végétation et la ressource alimentaire sont les deux garants pour l'accueil de la biodiversité.

Une synthèse sera effectuée de façon annuelle et l'étude sera étalée sur une période de 10 années puis un autre passage au bout de 15 ans pour avoir davantage de recul.

- **Mesure SP 1 : Suivi de la structure de la végétation et de sa composition**

Cette mesure a pour objectif de mesurer la réponse de la végétation aux perturbations du chantier et à la mise en place de l'entretien.

L'expert botaniste sollicité effectuera 1 journée de terrain tous les 2 ans. Le protocole de suivi consistera à mettre en place une dizaine de placettes de suivi de 4 à 16 m² au sein desquelles seront notés le cortège spécifique et son recouvrement.

Le suivi sur une période de 10 années avec 6 années de suivi effectif plus un contrôle au bout de 15 ans

- **Mesure SP 2 : Suivi de la reconquête des habitats par les invertébrés (lépidoptères et orthoptères)**

Tout comme les papillons de jour, les orthoptères sont des espèces indicatrices de l'état de santé des milieux et de l'intégrité des écosystèmes terrestres (BOITIER, 2005). En effet, par leur grande sensibilité à la structure de la végétation (BONNET et al., 1997), ils composent un modèle de choix pour évaluer l'impact des interventions humaines sur les milieux (JAULIN, 2004).

Un échantillonnage ponctuel de ces 2 groupes d'espèces serait donc intéressant à mettre en place afin d'étudier la réponse de ces bioindicateurs aux travaux engagés sur le milieu naturel.

Il sera effectué par placettes échantillons qu'il conviendra de placer sur l'ensemble de la zone d'emprise. Un état initial devra être mené en amont des travaux permettant par la suite une comparaison des peuplements.

Les paramètres structurels seront étudiés en priorité et notamment la richesse spécifique et l'abondance. Une analyse par les traits biologiques des espèces pourra être menée également. Ce suivi comprendra un passage par an en mai.

Afin de comprendre plus finement l'impact d'une installation de panneaux photovoltaïques sur une zone où la Magicienne dentelée est avérée, un suivi ciblé sur la Magicienne dentelée pourra être mis en place au sein du parc photovoltaïque. Ce suivi comprendra un passage diurne suivi d'un passage nocturne pour maximiser les chances d'observer un ou plusieurs individus. Il devra se tenir en été (juillet-août) sur une durée minimale de 5 années afin d'obtenir des résultats exploitables statistiquement.

Un passage tous les 1 à 2 ans est prévu pendant les 5 premières années de suivi (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5) puis 2 suivis au bout de 10 et 15 ans (soit N+10 et N+15).

- **Mesure SP 3 : Suivi de la reconquête du parc par les reptiles**

Les reptiles constituent également un groupe affecté dans le cadre de ce projet. Aussi, il nous semble primordial de les associer à cette démarche de suivi.

Les prospections consisteront essentiellement en des prospections à vue à distance à l'aide de jumelles ou d'une longue vue le long de transects définis et ciblera en particulier le Psammodrome d'Edwards qui pourra servir d'espèce témoin.

Le cheminement pédestre ainsi que le temps de prospection seront préalablement calibrés en vue d'être répliqués par la suite lors de chaque suivi.

Ce suivi nécessitera 2 journées de terrain à l'expert herpétologue par année de suivi entre avril et juin. Une note de synthèse sera rédigée pour chaque année de suivi.

- Mesure SP 4 : suivi de la reconquête des habitats par les Oiseaux

Le suivi concernera uniquement l'Œdicnème criard et le Milan noir qui sont actuellement présents sur la zone prévue à l'équipement. L'Œdicnème fera l'objet d'une nuit d'écoute et les Milan noir d'un passage diurne.

Un passage tous les 1 à 2 ans est prévu pendant les 5 premières années de suivi (N+1 ; N+3 ; N+5) puis un passage les années N+10 et N+15.

11.2. SUIVIS, CONTRÔLES ET ÉVALUATIONS DES MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT ÉCOLOGIQUE

11.2.1. SUIVI DES MESURES COMPENSATOIRES

- Mesure SC1 : Suivi de la végétation sur les parcelles compensatoires

Afin d'étudier l'efficacité de la mise en œuvre de la mesure C2, un expert botaniste devra effectuer un suivi de la zone en gestion par l'intermédiaire de transects visant à mesurer l'évolution du recouvrement des espèces dominantes.

Afin d'étudier l'efficacité de la mise en œuvre de la mesure C2, un expert botaniste devra effectuer un suivi de la zone en utilisant des placettes de suivi de 5 m x 5 m. Ces placettes seront repérées au sol avec des piquets en bois. **10 placettes seront disposées.**

Ce suivi nécessitera deux jours de terrain par un botaniste par an (fin avril, mai) pour une durée de 30 ans réparti selon les années : N+0 ; N+2, N+4 ; N+6 ; N+10, N+15, N+ 20 ; N+25 ; N+30

Un compte-rendu annuel sera produit et adressé aux services de la DREAL PACA et de la DDTM 13.

- Mesure SC2 : Suivi de la magicienne dentelée sur les parcelles compensatoires

L'espèce sera suivie au travers de transects lors de 2 nuits de terrain et 1 journée par an répartis selon les années : N+0 ; N+2, N+4 ; N+6 ; N+10, N+15, N+ 20 ; N+30

- Mesure SC3 : Suivi des reptiles sur les parcelles compensatoires

Le suivi sera concentré sur le Lézard ocellé et le Psammodrome d'Edwards au travers de transects sur deux journées par an répartis selon les années N+0 ; N+2 ; N+4 ; N+6 N+8 ; N+10 ; N+15, N+ 20 ; N+30.

- Mesure SC4 : Suivi des oiseaux sur les parcelles compensatoires

Le suivi sera concentré sur l'ensemble du cortège au travers de 2 passages par an sur les années suivantes : N+0 ; N+2 ; N+4 ; N+8 ; N+15, N+ 20 ; N+30.

PS : l'année N+ 0 correspond à l'avant travaux et est considéré comme l'état initial.

11.2.2. SUIVI DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Notons que deux journées supplémentaires sont requises pour mesurer l'efficacité de la pose des nichoirs et notamment de leur utilisation par la Huppe fasciée, le Petit-duc scops et le Rollier d'Europe. Ces journées devront être effectuées en avril/mai pour cibler la Huppe fasciée et durant les mois de juin/juillet pour le Petit-duc scops et le Rollier d'Europe.

12. CONCLUSION SUR L'ÉTAT DE CONSERVATION DES ESPÈCES CONCERNÉES

■ Sur la flore

Une seule espèce végétale fait l'objet de la demande de dérogation : le **Liseron rayé** (*Convolvulus lineatus*). Quelques d'individus (estimation d'une fourchette de 100 à 300 pieds) risquent d'être détruits dans le cadre du projet, constituant un **impact faible** pour cette espèce plutôt résiliente et bien représentée localement. La définition de l'emprise du projet et des pistes a permis d'obtenir des impacts résiduels faibles.

Pour autant, cet impact pourrait être plus faible encore, selon la fréquence du passage des engins et les éventuelles modifications du sol. Dans l'éventualité où les engins ne détruisent pas totalement la végétation lors de leurs passages et si aucun terrassement, ni imperméabilisation, n'est réalisé dans ce secteur, le Liseron rayé pourrait être suffisamment résilient pour s'accommoder des conditions stationnelles générées.

Le reste de la station, qui est actuellement en bon état, ne sera pas impacté et devrait pouvoir se maintenir à l'avenir. Les individus impactés resteront sur place, ainsi, si les dégradations par le passage des engins sont suffisamment réduites, il se peut que les individus impactés se régénèrent par la suite.

■ Sur les invertébrés

Deux espèces d'invertébrés font l'objet de la démarche de dérogation : la **Magicienne dentelée** (*Saga pedo*) et le **Grand Capricorne** (*Cerambyx cerdo*).

Concernant la **Magicienne dentelée**, le projet va altérer un habitat d'espèce et engendrer une destruction d'individus. Les mesures de réduction d'impact proposées ne permettent pas en suffisance d'atténuer l'intensité de l'impact brut pressenti sur l'espèce. La Magicienne dentelée est néanmoins bien représentée au niveau local et plus particulièrement au niveau de la Crau sèche. La mesure de compensation C1 pour la conservation et de gestion écologique de la zone de coussoul au nord du projet va permettre de compenser les impacts résiduels sur les habitats terrestres. De plus, la parcelle de compensation identifiée est située de façon optimale à proximité de l'habitat d'espèce détruite et à cheval entre deux zones où l'espèce a déjà été contactée. Cette mesure permettra donc de limiter les effets négatifs du projet sur la Magicienne dentelée. Elle sera effective sur une superficie d'environ 25 ha permettant donc de dépasser largement la surface à compenser pour l'espèce. **Le projet ne portera donc pas atteinte à l'état de conservation de l'espèce dans son aire de répartition locale.**

Concernant le **Grand Capricorne**, le projet va potentiellement engendrer une destruction d'individus soit à l'état larvaire soit à l'état d'imago mais également une altération de l'habitat d'espèce. La mise en place de la mesure R1 « Réduction de l'emprise du projet » permet d'éviter une partie de l'habitat d'espèce et la destruction de 2 arbres gîtes (arbres avec trous d'émergence). Malgré cette mesure de réduction, un impact résiduel va persister avec un risque de destruction d'individus et d'habitat d'espèce. Une mesure compensatoire sera ciblée sur l'espèce à savoir la plantation de hies arborées (C3). **En conclusion, l'état de conservation de la population locale du Grand Capricorne ne sera pas altéré par le projet.**

■ Sur les amphibiens

Un total de 3 espèces d'amphibiens ont fait l'objet de la demande de dérogation : le Crapaud calamite, la Rainette méridionale et la Grenouille rieuse.

Toutes ces espèces seront sujettes à des destructions locales d'individus et à une altération de leur habitat de transit. Des mesures de réduction d'impact et d'encadrement écologique des travaux ont été prises afin de limiter ces impacts négatifs mais des impacts résiduels persistent et notamment la destruction potentielle d'individus en phase terrestre.

Une mesure compensatoire proposée est en faveur des amphibiens. Les mesures C1 et C2 de conservation et de gestion écologique de la zone de coussoul au nord du projet vont permettre de compenser les impacts résiduels sur les habitats terrestres.

En égard à l'importance relativement faible de la population d'amphibiens impactée directement par le projet et en considérant la bonne application des mesures de réduction d'impact et des mesures de compensation proposées,

l'état de conservation global de la population locale d'amphibiens, toutes les espèces confondues, ne sera pas altéré de manière à mettre en péril ces espèces aussi bien localement qu'à une échelle spatiale plus élargie.

■ Sur les reptiles

6 espèces de reptiles ont été prises en compte dans le cadre de cette démarche dérogatoire : le Lézard ocellé, le Psammodrome d'Edwards, la Couleuvre à échelons, la Couleuvre de Montpellier, la Tarente de Maurétanie et le Lézard des murailles.

A l'instar des amphibiens, l'ensemble de ces espèces pourront être soumises à des destructions potentielles d'individus mais également à une altération de leur habitat vital. Mise à part une mesure spécifique au Lézard ocellé permettant d'éviter le secteur nord-est qui est potentiellement un habitat vital (mesure E2), toutes les mesures suivantes sont applicables à l'ensemble du cortège herpétologique. Une mesure ciblée sur l'évitement des populations de Liseron rayé (mesure R12) couplée à la mesure de réduction de l'emprise du projet (mesure R1) va permettre d'éviter une partie de l'impact sur les habitats des reptiles. Ces mesures seront soutenues durant les travaux grâce à une mise en défens des secteurs à enjeux (mesure R4) et à des audits de chantier. Une mesure de réduction visant à adapter le calendrier des travaux suite à une défavorabilisation de la zone (mesure R2) permettra de réduire les probabilités de destruction d'individus durant la phase chantier.

Malgré ces mesures d'atténuation, la destruction potentielle d'individus ne peut pas être entièrement écartée. En conséquence, des impacts résiduels significatifs persistent sur les reptiles motivant la mise en place de mesures compensatoires visant notamment à conserver et gérer la zone de coussoul au nord du projet (mesure C1) de manière à améliorer son état écologique actuellement dégradé. La recolonisation du parc photovoltaïque par les reptiles sera facilitée par la mesure R7 visant à adapter la clôture au passage de la faune et la mesure d'accompagnement A2 visant à créer des gîtes en faveur des reptiles dans l'enceinte de la centrale solaire. Un suivi ciblé notamment porté sur le Psammodrome d'Edwards sera mis en place et permettra de rendre compte de la recolonisation de la centrale par ce groupe.

Globalement, le projet, au regard de ses impacts, de la capacité de reconquête des espèces affectées, des mesures de réduction d'impact et de la mesure de compensation proposée ne devrait pas porter atteinte à l'état de conservation des cortèges herpétologiques locaux rencontrés au sein de la zone d'emprise du projet.

■ Sur les oiseaux

Un grand nombre d'espèces d'oiseaux est concerné par la démarche de dérogation : **8 espèces au total**. Ces espèces présentent des traits biologiques très variés en fonction des habitats rencontrés au sein de la zone d'emprise.

Ces huit espèces d'oiseaux seront principalement confrontées à la destruction de leurs habitats d'alimentation et de nidification. Une seule mesure d'atténuation est proposée à cet égard, réduisant faiblement la surface des habitats d'espèces impactés. Seuls le Rollier d'Europe, la Huppe fasciée, le Petit-duc scops et le Milan noir sont concernés par cette mesure. Les quatre autres espèces telles que l'Œdicnème criard, l'Alouette lulu, la Cisticole des joncs et le Bruant proyer ne bénéficient pas de cette mesure en raison d'une utilisation d'habitats différents.

Aussi, même après l'application de la mesure R1 visant à éviter le risque de destruction directe d'individus en adaptant le calendrier des travaux à la phénologie des espèces ciblées, des impacts résiduels faibles persistent sur ces huit espèces.

A ce stade, le projet est susceptible de porter atteinte à l'état de conservation de ces huit espèces, à l'échelle locale. Toutefois, la gestion conservatoire d'environ 28 ha de milieux naturels (mesure C2) et la plantation de linéaires arborés (mesure C3), de structures et de compositions proches de ceux concernés par le projet solaire, permettra *via* leurs gestions et leurs aménagements, de devenir attractifs pour ces espèces et d'offrir une disponibilité alimentaire et en site de nidification supérieure ou égale à la zone de projet.

A cela s'ajoute, une mesure d'accompagnement visant à accroître la disponibilité en site de nidification pour les espèces cavicoles telles que le Rollier d'Europe, le Petit-duc scops et la Huppe fasciée.

Au regard de ces éléments, le projet ne portera pas atteinte à l'état de conservation des populations locales de Rollier d'Europe, d'Œdicnème criard, de la Huppée fasciée, de Petit-duc scops, de Milan noir, de Cisticole des joncs, d'Alouette lulu et de Bruant proyer.

■ Sur les mammifères

Sept espèces de mammifères ont fait l'objet de la présente démarche de dérogation : **la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle pygmée, la Pipistrelle de Nathusius, le Murin de Natterer (potentiel), la Pipistrelle commune et le Murin de Daubenton.**

Pour ces espèces, le projet va entraîner une altération et une perte d'habitat de recherche alimentaire et la destruction de 5 arbres gîtes potentiels. La réduction de l'emprise du projet et l'implantation d'une haie en bordure est du projet a permis de réduire les impacts du projet. Les impacts résiduels sont donc jugés

Au regard de ces impacts résiduels, des mesures de compensation ont été proposées. Plusieurs d'entre elles seront favorables pour ces deux espèces de chiroptères et notamment la création de linéaires arborés (mesure C3), qui offriront à terme de nouveaux gîtes et de nouveaux corridors de transit. La gestion des milieux ouverts est également favorable à leur alimentation.

En considérant la faible intensité des impacts résiduels ainsi que la nature des mesures de compensation proposées et leur localisation, nous pouvons affirmer que le projet ne portera pas atteinte à l'état de conservation des populations locales de chiroptères concernées par la dérogation.

13. CONCLUSION

Cette étude permet de démontrer que les trois conditions pour qu'une dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement soit délivrée sont respectées.

En effet, Total Solar a étayé la notion d'**intérêt public majeur** du projet de centrale photovoltaïque en mettant en avant la capacité actuelle d'échange réduite et saturée entre ces états, le caractère prioritaire de ce projet au niveau européen (Projet Prioritaire d'Intérêt Européen) et les justifications multiples (sûreté du système électrique, qualité de fourniture, sécurité d'approvisionnement, intégration des marchés nationaux et régionaux d'énergie).

La réflexion relative au choix d'une **alternative** mais surtout d'une **zone d'emprise de moindre impact écologique** a été aussi largement développée. Les modifications intervenues dans l'emprise du projet ont permis de réduire grandement l'impact initialement prévu sur les espèces à enjeu. Par ailleurs, le Liseron rayé bénéficie de bonnes capacités de résilience et est capable de se développer dans des secteurs dégradés et perturbés par du piétinement. Compte tenu des faibles effectifs impactés (en comparaison avec la population qui constitue la station) et de leur capacité à se régénérer, le projet ne portera pas atteinte à la population de Liseron rayé.

Ces éléments concourent aujourd'hui à affirmer qu'il n'y avait pas d'alternatives de moindre impact écologique pour ce projet.

Enfin, concernant **l'atteinte à l'état de conservation** des espèces concernées par la démarche dérogatoire, nous pouvons considérer que, sous réserve de la bonne application des mesures de réduction d'impact et de l'apport des mesures de compensation, **le projet ne nuira pas au maintien des espèces concernées dans un état de conservation favorable au sein de leur aire de répartition naturelle**. Les mesures proposées respectent en effet les principes fondamentaux de la démarche compensatoire. Il est également à noter que les parcelles qui feront l'objet prochainement d'actions de gestion en faveur des espèces concernées par le projet feront l'objet de la signature d'une convention entre le propriétaire et Total Solar valable sur le temps d'exploitation de la centrale afin de rendre durable les actions entreprises notamment dans un contexte industriel en expansion. Enfin, il est également à noter que les mesures de compensation proposées seront de nature à avoir une additionnalité car elles seront bénéfiques à d'autres espèces présentant un statut de protection.

En plus du respect de ces trois conditions, Total Solar soutiendra financièrement la mise en œuvre de **2 mesures** d'accompagnement écologique. Ces mesures ont été réfléchies au regard des besoins locaux.

14. CHIFFRAGE ET PROGRAMMATION DES MESURES PROPOSÉES

14.1. MESURES D'ÉVITEMENT

Coût intégré à la conception du projet.

14.2. MESURES DE RÉDUCTION

Ne sont pas mentionnées ici les mesures qui ne demandent pas de coût supplémentaire par rapport à la conception du projet.

Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux et défavorabilisation de la zone d'emprise

Espèces ciblées : reptiles, amphibiens, petits mammifères

Opérations de gestion		
Défavorabilisation de la zone d'emprise	2 jours à 2 experts (650€ HT/jour expert) Amont chantier	2 600 € HT.
TOTAL Mesure R2		2 600 € HT

Mesure R3 : Abattage de moindre impact d'arbres gîtes

Espèces ciblées : mammifères arboricoles

Opérations d'abattage		
Abattage de moindre impact pour 5 arbres	700 € HT par arbre	3 500 € HT
TOTAL Mesure R3		3 500 € HT

Mesure R4 : Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques

Espèces ciblées : milieux naturels, faune et flore

Opérations de gestion		
Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques	2 jours à 2 experts (650€ HT/jour expert) Amont chantier	2 600 € HT
Matériel (piquet, clôture)	800 € HT	800 € HT
TOTAL Mesure R4		3 300 € H.T.

Mesure R6 : Assurer un entretien écologique du parc et de ses abords

Espèces ciblées : tous compartiments biologiques

Opérations de gestion		
Pâturage par un troupeau de mouton en rotation sur le parc et la zone de compensation	Phase exploitation de 30 ans	Coût intégré à la gestion pastorale
TOTAL Mesure R6		-

Mesure R11 : Plantation d'une haie au bord de la RN268

Espèces ciblées : Grand Capricorne, Chiroptères

Le coût est déjà prévu dans le chiffrage des mesures paysagères. Cependant, de façon à mieux prendre en compte les besoins du Grand Capricorne à long terme et la perte de la chênaie, il est proposé de prévoir la plantation de chênes pubescents à l'état d'ébauche d'arbres. 25 arbres sont ici proposés en plus de ceux prévus.

Opérations de gestion		
Ebauches d'arbres (chênes pubescents)	25 x 60 € HT	1 500 € HT
TOTAL Mesure R11		1 500 € HT

La somme totale budgétée pour la mise en œuvre des mesures de réduction s'élève à 10 900 € H.T

14.3. MESURES DE COMPENSATION

Mesure C1 : Elaboration et suivi d'un plan de gestion global sur le secteur de compensation

Plan de gestion		
Calibrage des protocoles et des suivis	2 jours	1 400 € HT
Elaboration du diagnostic pastoral et du calendrier de pâturage	4 jours	3 000 € HT
Validation par DREAL, CRSPN (réunion, échanges)	2 jours	1 400 € HT
Rédaction du plan, des objectifs de gestion	3 jours	2 100 € HT
Suivi et révision du plan de gestion	Bilan et révision tous les 5 ans analyse des résultats, réunion, suivi administratif et comité de suivi annuel (6000 €/tranche de 5 ans)	36 000 € HT
TOTAL Mesure C1		43 900 € HT

Mesure C2 : Entretien des habitats ouverts par pastoralisme et débroussaillage mécanique

Espèces ciblées : tous compartiments biologiques, toutes espèces des milieux ouverts

Gestion pastorale		
Etablissement d'un contrat d'engagement avec l'éleveur et Suivi de la conduite pastorale (1 jour/an)	1 jour + 30 jours (650 € HT/jour)	20 200 € HT
Investissement Matériel + Entretien	Clôture amovible 2000 mètres (Filets mobiles et piquets intégrés) (1,6 €/mL), tonne à eau, etc..	8 000 € HT
Entretien troupeau (apport fourrage au besoin)	400 € HT/an	12 000 € HT
Opérations de débroussaillage manuel		
Action de débroussaillage mécanique des zones embroussaillées et entretien régulier sur la période d'exploitation 5 hectares environ à traiter sur les 5 premières années	15 000 € HT les 5 premières années (3000 € HT/hectare) Puis 1000 € HT par tranche de 5 ans (5000 € HT)	20 000 € HT
TOTAL Mesure C2		60 200 € HT

Mesure C3 : Création et entretien de haies arborées

Espèces ciblées : Chiroptères, Oiseaux cavicoles (Rollier d'Europe, Huppe fasciée, Petit-duc scops), Milan noir, Grand Capricorne

Plantations arborées		
Ebauche d'arbres	80 arbres à 60 €	4 800 € HT
décompactage et apport de compost		13 000 € HT
Plantation des végétaux (avec paillage)		9 000 € HT
Arrosage/entretien		15 000 € HT
TOTAL Mesure C3		41 800 € HT

La somme totale budgétée pour la mise en œuvre des mesures compensatoires s'élève à 145 900 € HT

14.4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Mesure A1 : Utilisation d'espèces végétales locales pour les plantations

Cette mesure n'entraîne pas de surcoût et les plantations spécifiques sont déjà comptabilisés dans la mesure C3.

Mesure A2 : Création de gîtes en faveur des reptiles

Espèces ciblées : Lézard ocellé, Psammodrome d'Edwards, Tarente de Maurétanie, Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons,

Le chiffrage ci-après comprend la réalisation de 7 gîtes.

Opérations de gestion		
Apport de matériaux meubles et disposition des éléments	Automne avant travaux	10 000 € HT
Entretien des gîtes	Mutualisé avec la gestion du site	-
TOTAL Mesure A2		10 000 € HT

Mesure A3 : Installation de gîtes artificiels arboricoles

Espèces ciblées : Chiroptères, oiseaux cavicoles type Rollier, Huppe fasciée, Petit-duc scops

Le chiffrage ci-après comprend la réalisation de 15 gîtes à chiroptères et 5 nichoirs oiseaux et leur suivi/entretien sur 15 années

Opérations de gestion		
2 journées d'installation	2 x 650 € HT	1 300 € HT
Coût de 15 nichoirs chiroptères	60 € P.U	900 € HT
Coût de 6 nichoirs Oiseaux	60 € P.U	360 € HT
Entretien et suivis de leur occupation	Oiseaux : 1 journée/an (650 € HT) + ½ journée nettoyage Chiroptères : 1 journée/an (650 € HT)	24 000 € HT
Bilan	3 jours	2 100 € HT
TOTAL Mesure A3		28 660 € HT

Le montant total réservé pour la mise en œuvre des mesures d'accompagnement écologique s'élève à 38 660 € HT

14.5. SUIVIS CONTRÔLE ET ÉVALUATION

14.5.1. SUIVI, CONTRÔLES ET ÉVALUATION DES MESURES EN PHASE CHANTIER

Mesure d'encadrement : Suivi écologique de chantier

Opération d'encadrement de chantier	
Mesure avant travaux	Localisation des balisages et zones sensibles, mises en place des procédures d'abattage avec chef de chantier 2 passages sur site à 650 € HT (1300 € HT) Rédaction d'un bilan et coordination : 1 jour à 700 € HT (1700 € HT) soit 2 000 € HT
Audit en cours de chantier	2 passages par mois sur 5 mois de travaux soit 10 jours d'audits à 650 € HT (6500 € HT) + 2 jours de compte -rendu à 700 € HT soit 7 900 € HT
Audit final	2 passages sur site à 650 € HT (1300 € HT) Rédaction d'un bilan final et coordination : 2 jours à 700 € HT (1400 € HT) soit 2 700 € HT
TOTAL Mesure d'encadrement chantier	12 600 € HT

Encadrement chantier

12 600 € H.T

Mesure SP1 à SP4 : Suivi de la reconquête du parc par la flore et la faune

Ce suivi est planifié sur des pas de temps adaptés en fonction des espèces (5 à 15 ans)

Opération de suivi		
Intitulé	Détails (650 euros/jour expert)	TOTAL
Mesure SP1	Années N+0 ; N+2 ; N+4 ; N+6 ; N+8 ; N+10 ; N+15 <u>1T + 1B soit 1350 € HT/an * 7 années</u>	9 450 € H.T
Mesure SP2	Années N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 <u>2T + 1N + 1B soit 2650 € HT/an * 6 années</u>	15 900 € H.T
Mesure SP3	Années N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 <u>2T + 1B soit 2000 € HT/an * 6 années</u>	12 000 € H.T
Mesure SP4	Années N+1 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 <u>1800 € HT/an * 5 années</u>	9 000 € H.T
Total SP1 à SP4		46 350 € H.T
Coordination globale	1 jour à 700 € HT/ année de suivis (7 années) + 2 jours pour le bilan général (1400 € HT)	6 300 € H.T

TOTAL Mesures SP1 à SP4

52 650 € H.T

Mesure SC1 à SC4 : Suivi des mesures compensatoires et de leur efficacité

Ce suivi est planifié sur **30 années** après la mise en œuvre des travaux.

Mesure SC1 : Suivi de la végétation au sein de la parcelle de compensation et suivi des préconisations d'adaptation du pâturage

Opération		
Suivi de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures compensatoires	N+0 ; N+2, N+4 ; N+6 ; N+10, N+15, N+ 20 N+25 ; N+30 Soit 9 années à 2 jour de terrain + 1 jour de rédaction (soit 1900 € /année de suivi) + Bilan (3 jours)	18 900 € HT
TOTAL Mesure SC1		18 900 € HT

Mesure SC2 : Suivi de la Magicienne dentelée au sein de la parcelle de compensation

Opération		
Suivi de la présence/absence de l'espèce (contact/heure)	N+0 ; N+2, N+4 ; N+6 ; N+10, N+15, N+ 20 ; N+30 2 nuits de terrain à 750 € HT + 1 journée de terrain à 650 €+ ½ Jour de rédaction à 600 € soit 2450 €/an	19 600 € HT
TOTAL Mesure SC2		19 600 € HT

Mesure SC3 : Suivi des reptiles au sein de la parcelle de compensation

Opération		
Suivi de la présence/absence du Lézard ocellé et du Psammodrome d'Edwards	Années N+0 ; N+2 ; N+4 ; N+6 N+8 ; N+10 ; N+15, N+ 20 ; N+30 <u>1600 €/an * 9 années</u>	14 400 € HT
TOTAL Mesure SC3		14 400 € HT

Mesure SC4 : Suivi des oiseaux au sein de la parcelle de compensation

Opération		
Suivi de la présence/absence de l'espèce (contact/heure)	Années N+0 ; N+2 ; N+4 ; N+8 ; N+15, N+ 20 ; N+30 <u>1400 €/an * 7 années</u>	9 800 € HT
TOTAL Mesure SC4		9 800 € HT

TOTAL Mesure SC1 à SC4	62 700 € H.T.
-------------------------------	----------------------

La mise en place des mesures de suivi s'élève à un montant total de 127 950 € HT

14.6. COÛT TOTAL DES MESURES

Nature des mesures	Chiffrage
Mesures d'évitement	-
Mesures de réduction	10 900 € HT
Mesures de compensation (sans acquisition foncière)	145 900 € HT
Mesures d'accompagnement	38 660 € HT
Mesures de suivi	127 950 € HT
<i>Encadrement de chantier</i>	<i>12 600 € HT</i>
<i>Suivi de la reconquête de la biodiversité au sein du parc</i>	<i>52 650 € HT</i>
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	<i>62 700 € HT</i>
TOTAL	323 410 € HT

15. BIBLIOGRAPHIE

- ACEMAV coll., DUGUET R. & MELKI F. ed., 2003 – les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.
- ANDRE P., DELISLE C. E. & REVERET J.-P., 2003 – L'évaluation des impacts sur l'environnement, processus, acteurs et pratique pour un développement durable, Deuxième édition, Presses internationales Polytechnique, 519 p.
- Anonyme, 2006 – Convention Relative à la Conservation de la vie sauvage et du Milieu Naturel de l'Europe ; Groupe d'experts sur la conservation des amphibiens et des reptiles. Direction de la Culture et du Patrimoine culturel et naturel. 35 p.
- ARNOLD N. & OVENDEN D., 2002 – Le guide herpéto ; 199 amphibiens et reptiles d'Europe. éd Delachaux & Niestlé, Paris, 288 p.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.
- ASSOCIATION FRANCAISE DES INGENIEURS ECOLOGUES, 1996 – Les méthodes d'évaluation des impacts sur les milieux, 117 p.
- BAS Y., DEVICTOR V., MOUSSUS J.-P., JIGUET F., 2008 – Accounting for weather and time of day parameters when analysing count data from monitoring programs. *Biodiversity and Conservation* 17, 3403-3416.
- BCEOM, 2004 – L'étude d'impact sur l'environnement : Objectifs - Cadre réglementaire - Conduite de l'évaluation. Ed. du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 153 p.
- BELLMANN H. & LUQUET G., 2009 - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, 383 p.
- BENCE S. (coord.), 2014. Liste rouge régionale des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur, CEN PACA, 22p.
- BESNARD A. & J.M. SALLES, 2010. Suivi scientifique d'espèces animales. Aspects méthodologiques essentiels pour l'élaboration de protocoles de suivis. Note méthodologique à l'usage des gestionnaires de sites Natura 2000. Rapport DREAL PACA, pôle Natura 2000. 62 p.
- BIBBY, C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A. & MUSTOE, S.H. 2000 – Bird Census Technique. 2nd edition. Academic Press, London.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International, 59 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 – CORINE Biotopes - Version originale - Types d'habitats français ; Ecole nationale du génie rural et des eaux et forêts, Laboratoire de recherches en sciences forestières, Nancy (France), 339 p.
- BLONDEL B., FERRY C., FROCHOT B., 1970 - Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. *Alauda*, 38 : 55-70.
- BLONDEL, J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique ; I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Terre et Vie* 29 : 533-589.
- BOCK B., 2005 – Base de données nomenclaturale de la flore de France, version 4.02 ; Tela Botanica, Montpellier (France) ; base de donnée FileMaker Pro.
- BOUDOT J.P. (coord), 2009 – Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa. *Libellula* supplement 9 : 2-256.
- BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.A., GENIEZ Ph., GUYETANT 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 : 37-43.
- CAILLOL H., 1908-1954 – Catalogue des Coléoptères de Provence en 5 parties. Annales de la Société des Sciences naturelles de Provence, 2868 p.
- CONSERVATOIRE D'ESPACES NATURELS PACA, 2017. SILENE Faune : Connaître, partager, conserver [en ligne]. CEN PACA. [consulté le 13 juillet 2017] : <http://faune.silene.eu/index.php?cont=accueil>
- CHABROL L., 1998 - Catalogue permanent de l'entomofaune française : Mantodea et Phasmoptera. Union de l'Entomologie Française ; 6 pages.
- CHOPARD L., 1952 - Faune de France, 56 : Orthoptéroïdes. Lechevalier, Paris, 359 p.
- COMMISSION EUROPEENNE, 2007 – Interpretation manual of european union habitats, version EUR27, 142 p.
- COSTE H., 1906 – Flore de la France. A. Blanchard. 3 vol.

- DANTON P. & BAFFRAY M. (dir. sc. Reduron J.-P.), 1995 – Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan, Paris / A.F.C.E.V., Mulhouse, 296 p.
- DE BOLOS O., VIGO J., MASALLES R.M. & NINOT J.M., 1993 – Flora manual dels països catalans. Ed. Portic, Barcelona : 1247 p.
- DEFAUT B., 1999 - La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur, 83p.
- DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009 – Catalogue Permanent de l'entomofaune française, fascicule n°7 : Orthoptera (Ensifera et caelifera). UEF, Dijon, 94 p.
- DELIRY C. & FATON J.M., 2009 – Histoire Naturelle des Ascalaphes. Histoire Naturelle, 10.
- DE MASSARY J.-C., BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.A., GENIEZ Ph., GUYETANT R., HAFFNER P., INEICH I., NAULLEAU G., OHLER N. & LESCURE J., 2015 – Liste taxinomique actualisée de l'herpétofaune française. 5p.
- DIJKSTRA K-D.B., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. éd. Delachaux & Niestlé, 320 p.
- DIREN MIDI-PYRENNES & BIOTOPE, 2002 – Guide de la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact, 76 p.
- DIREN PACA, ATELIER CORDOLEANI & ECO-MED, 2007 – Guide des bonnes pratiques ; Aide à la prise en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact de carrières, 102 p.
- DIREN PACA, 2009. Les mesures compensatoires pour la biodiversité ; Principes et projet de mise en œuvre en Région PACA. 55 p.
- DOMMANGET J.-L. , 1987 – Etude Faunistique et Bibliographique des Odonates de France - Inventaire de Faune et de Flore, fasc.36, MNHN, Paris, 283 p.
- DUBOIS Ph.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P., 2008 – *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.
- DUBOIS P. J. & *al.*, 2001 – Inventaire des oiseaux de France. Avifaune de la France métropolitaine. Nathan, 400 p.
- DUPONT P., 1990 – Atlas partiel de la flore de France, Collection patrimoines naturels, Vol.3, 442 p.
- DUPONT P., 2001.- Programme national de restauration pour la conservation de Lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae). Document de travail, OPIE, 200 p.
- FIERS V., GAUVRIT B., GAVAZZI E., HAFFNER P., MAURIN H. & coll. 1997 – Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degré de menaces, statuts biologiques. MNHN/IEGB/SPN, RNF, Min. Env. 225 p.
- FLITTI, A., KABOUCHE B., KAYSER Y. & OLIOSO G., 2009 – *Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. LPO PACA. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 544 p.
- FOREL J. & LEPLAT J, 2001 - Faune des carabiques de France, Tome 1 ; Ed. Magellanes ; 94 p.
- FOURNIER P., 1947 (rééd. 1990) – Les quatre flores de France. Ed. Lechevalier, Paris, 1104 p.
- GENIEZ P. & CHEYLAN M., 2005 – Amphibiens et Reptiles de France. CD-Rom, Educagri, Dijon.
- GOMILA H., NATURALIA, LAURIOL E., GCP, 2008 – Inventaire faunistique et floristique de la Zone industrielle et Portuaire de Fos-sur-Mer ; Evaluation des enjeux de conservation dans la zone aménageable - Elaboration d'une grille d'équivalence dans le cadre de la définition de mesures compensatoires. Port Autonome de Marseille. Projet de document, version 2. 193 p.
- GRAND D. & BOUDOT J.P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Ed. Biotope, Coll. Parthenope, Mèze, 480 p.
- HERES A., 2009. Les Zygènes de France (Lepidoptera : Zygaenidae, Zygeaninae). Association des Lépidoptéristes de France, édition hors-série, 60 p.
- I.U.C.N., 2003 – IUCN Red List of Threatened Species. Consultable sur Internet à l'adresse <http://www.redlist.org/search/search-expert.php>
- IUCN & MNHN, 2012. Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine. [en ligne]. IUCN, MNHN, OPIE & SEF. [consulté le 20 septembre 2017] : https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Dossier_presse_Liste_rouge_Rhopaloceres_metropole_Mars_2012.pdf
- JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. INRA édit., Paris, 898 p.
- KERGUELEN M., 1999 – Index synonymique de la flore de France. Site internet de l'INRA, à l'adresse : <http://www.dijon.inra.fr/malherbo/fdf/>
- KREINER G., 2007 – The Snakes of Europe. Edition Chimaira (Germany). 317p.

- LAFRANCHIS T., 2000 - Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Coll. Parthemope, éd. Biotope, Mèze ; 448 p.
- LAFRANCHIS T., 2007 – Papillons d'Europe. DIATHEO. 379p.
- LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J-Y., KAN B. & KAN P., 2015. La vie des Papillons – Ecologie, Biologie et Comportement des Rhopalocères de France. *Diatheo*, Espagne, 751 p.
- LANGLOIS F. & LELONG P., 1996 - Cartographie des phasmes français. *Le Monde des Phasmes*, 35 : 27-29
- LASCEVE M., CROCC C., KABOUCHE B., FLITTI A. & DHERMAIN F., 2006 – Oiseaux remarquables de Provence : Ecologie, statut et conservation. LPO PACA, CEEP, DIREN PACA, Région PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 317 p.
- LESCURE J. & MASSARY J.-C. (coords), 2012. – Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 272 p.
- LPO, 2008 – Atlas interactif des oiseaux nicheurs en région PACA : <http://www.atlas-oiseaux.org/atlas.htm>.
- LPO - LIGUE DE PROTECTION DES OISEAUX, 2017. Faune PACA [en ligne]. LPO Provence-Alpes-Côte d'Azur. [consulté le 30/08/2017] : http://www.faune-lr.org/index.php?m_id=1
- MAURIN H., KEITH P., 1994 – Inventaire de la faune menacée en France. MNHN / WWF / Nathan, Paris. 176 p.
- MIAUD C. & MURATET J., 2004 – Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. Coll. Techniques et pratiques, INRA Editions, Paris ; 200 p.
- MICHEL P., 2001 – L'étude d'impact sur l'environnement, Objectifs-Cadre réglementaire-Conduite d'évaluation, Ministère de l'Aménagement et de l'Environnement, BCEOM, 153 p.
- MNHN, 2001 – Cahiers d'habitats forestiers, La Documentation Française, vol 2, 423 p.
- MNHN, 2005 – Cahiers d'habitats agropastoraux, La Documentation Française, tome 4, vol. 2, 487p.
- MULLER S. (coord.), 2004 – Plantes invasives en France. Collection Patrimoines Naturels, 62. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 168 p.
- MURATET J., 2007 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine, Guide de terrain. Ecodiv, France ; 291 p.
- NOLLERT A. & NOLLERT C., 2003 – Guide des amphibiens d'Europe, biologie, identification, répartition. Coll. Les guides du naturaliste, éd Delachaux & Niestlé, Paris ; 383 p.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H., & ROUX J.-P., 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle / Conservatoire Botanique National de Porquerolles / Ministère de l'Environnement éds, 621 p.
- ONEM – Atlas des chauves-souris du midi méditerranéen. Site Internet :, ONEM, <http://www.onem-france.org/chiropteres>
- OPIE-PROSERPINE, 2009 – Papillons de jour, Rhopalocères et zygène, Atlas de Provence-AlpesCôte d'Azur. Naturalia publications, 189 p.
- PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.D., KEITH P. & CLERGEAU P. 2003 – Evolution holocène de la faune de vertébrés de France : invasions et extinctions. INRA, CNRS, MNHN. Rapport au Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Direction de la Nature et des Paysages, Paris. Version définitive du 10 juillet 2003 : 36 pages + annexes <http://www.rennes.inra.fr/scribe/recherche/inventaire.htm>*
- PAULIAN R. & BARAUD J., 1982 - Lucanoidea et Scarabaeoidea, Faune des Coléoptères de France, Ed. Le Chevalier, Paris, 477 p.
- PRELLI R., 2001 – Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Belin, Paris 431 p.
- QUELIN L. & MICHAUD H., 2005 – Etude des zones prioritaires de conservation de la biodiversité de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. CEEP, CBN Méditerranéen, CBN Alpin, étape 1, 53 p.
- RABINOWITZ, D., CAIRNS, S. et DILLON T., 1986 – Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. Pages 182-204 in M. E. Soulé, ed. Conservation biology: The science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA, 395 p.
- RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G. *et al.*, 1993 – Flore forestière française, Guide écologique illustré. Tome 2 Montagnes. Institut pour le Développement Forestier. 2421 p.
- RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G. *et al.*, 1993 – Flore forestière française, Guide écologique illustré. Tome 3 Méditerranée. Institut pour le Développement Forestier. 2426 p.

- RESERVE NATURELLE DES COUSSOULS DE CRAU, 2017. Les Insectes – un foisonnement d'espèces [en ligne]. RN Coussouls de Crau [consulté le 20 septembre 2017] : https://www.reserve-crau.org/1_05_3insects.html.
- ROBINEAU R., 2007 - Guide des papillons nocturnes de France, éd. delachaux & niestlé, 287 p.
- ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Etudes Ornithologique de France (SEOF) et Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO). Paris, 598 p.
- SAMWAYS M.J., MCGEOCH M.A. & NEW T.R. 2010 - Insect Conservation: A handbook of approaches and methods. Oxford, 439p.
- SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 9 : 125-137.
- SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y., 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg & Suisse. Biotope Editions, Mèze (France). 303 p.
- SCHAEFER, L. 1949 - Les Buprestides de France. Tableaux analytiques des Coléoptères de la faune franco-rhénane. Miscellanea Entomologica, Supplement, Paris, 511 pp
- SCHAEFER, L. 1984 - Les Buprestides de France. Mise à jour 1983. Miscellanea Entomologica, Compiègne 50 : 1-15
- SFEPM, 2008 – Connaissance et conservation des gîtes et habitats de chasse de 3 Chiroptères cavernicoles, Rhinolophe euryale, Murin de Capaccini, Minioptère de Schreibers. Paris, 103 p.
- SFO – Société Française d'Odonatologie, 2017. Atlas des Odonates de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. [en ligne]. Franck Le Driant. [consulté le 02 octobre 2017] : <http://odonates-paca.org/index.php?PHPSESSID=i3ln712rt2ic80e8vvpdb1ikcww8q99m>
- SWAAY van C. & WARREN M., 1999 – Red data book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and environment, N° 99. Council of Europe Publishing, 260 p.
- THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V., 2004 – Rapaces nicheurs de France, distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, 175 p.
- TOLLMAN T. & LEWINGTON R., 2004 – Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord, 320 p.
- VILLIERS A., 1978 - Faune des Coléoptères de France. Cerambycidae. Encyclopédie Entomologique - XLII. Editions Lechevalier, Paris, 611 p.
- UICN, 2008 – La Liste Rouge des espèces de reptiles et d'amphibiens menacées de France. Communiqué de presse ; Comité français de l'UICN, http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Dossier_presse_reptiles_amphibiens_de_metropole.pdf
- UICN, 2008 – La liste rouge des espèces menacées en France. Oiseaux nicheurs de France métropolitaine, 14 p.
- 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.

16. SIGLES

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

CBN : Conservatoire Botanique National

CDNPS : Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites

CELRL : Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres

CEN : Conservatoire des Espaces Naturels

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature

COFIL : COmité de PIlotage Natura 2000

CRBPO : Centre de Recherches sur la Biologique des Populations d'Oiseaux

CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

DDT : Direction Départementale des Territoires

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DFCI : Défense de la Forêt Contre les Incendies

DOCOB : Document d'Objectifs

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DTA : Directive Territoriale d'Aménagement

EBC : Espace Boisé Classé

EIE : Etude d'Impact sur l'Environnement

ENS : Espace Naturel Sensible

FSD : Formulaire Standard de Données

GCP : Groupe Chiroptères de Provence

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

INFLOVAR : Association loi 1901, dont le but est de mener l'inventaire et la cartographie de la flore du Var

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

MAB : Man And Biosphere

MISE : Mission Inter-Services de l'Eau

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

ONEM : Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

ONF : Office National des Forêts

OPIE : Office Pour les Insectes et leur Environnement

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PN : Parc National

PNA : Plan National d'Actions

PNR : Parc Naturel Régional

POS : Plan d'Occupation des Sols

pSIC : proposition de Site d'Importance Communautaire
RNN : Réserve Naturelle Nationale
RNR : Réserve Naturelle Régionale
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SCAP : Stratégie de Création d'Aires Protégées
SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIC : Site d'Importance Communautaire
SIG : Système d'Information Géographique
SFEPM : Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF : Zone d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZPS : Zone de Protection Spéciale
ZSC : Zone Spéciale de Conservation

Annexe 1. Qualification des personnes intervenues sur le dossier de demande de dérogation (ECO-MED)

Nom et fonction	Jérôme VOLANT, Chargé d'études
Diplôme	Master SET (Sciences de l'Environnement Terrestre), spécialité professionnelle BioSE (Biosciences de l'Environnement), parcours EEGB (Expertise écologique et gestion de la biodiversité), Université Paul Cézanne / Aix-Marseille III
Spécialités	Botanique, Habitats naturels, Insectes
Compétences	Inventaires floristiques et des habitats naturels : <ul style="list-style-type: none"> - Détermination et hiérarchisation des enjeux floristiques (espèces patrimoniales, envahissantes...), - Caractérisation (typologie CORINE Biotopes, EUR28 et EUNIS) et cartographie des habitats naturels (Logiciel SIG), - Mise en place de protocoles spécifiques (populations d'espèces végétales). Inventaires des insectes
Expérience	Expert depuis 2009 pour ECO-MED Rédaction d'études réglementaires : <ul style="list-style-type: none"> - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000, - Dossier CNPN, - PLU : Volet naturel de l'état initial et de l'évaluation environnementale. Elaboration et réalisation de : <ul style="list-style-type: none"> - Suivis et veilles écologiques, - Plans de gestion, - Audits de chantier.
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires floristiques et des habitats naturels

Nom et fonction	Jean BIGOTTE, Technicien
Diplôme	Licence professionnelle : Analyses et Techniques d'Inventaires de la Biodiversité, Université Claude Bernard – Lyon 1.
Spécialité	Botanique, Habitats naturels, Cartographie.
Compétences	Inventaires floristiques et des habitats naturels : <ul style="list-style-type: none"> - Inventaire de la flore et des habitats naturels. - Détermination et hiérarchisation des enjeux floristiques (espèces patrimoniales, envahissantes...). - Caractérisation (typologie CORINE Biotopes, EUR28 et EUNIS) et cartographie des habitats naturels (Logiciel SIG). - Suivis floristiques
Expérience	Expert naturaliste depuis 2017 pour ECO-MED Inventaires de terrain : <ul style="list-style-type: none"> - Volet naturel d'étude d'impact. - Evaluation des incidences Natura 2000. - Dossier CNPN.
Mission réalisée dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires floristiques et des habitats naturels et rédaction

Nom et fonction	Thibault MORRA, Technicien
Diplôme	Master professionnel Gestion et Conservation de la Biodiversité, Université de Bretagne Occidentale
Spécialité	Entomologie, Biologie de la Conservation
Compétences	Inventaires diurnes et nocturnes des insectes (lépidoptères, orthoptères, odonates, coléoptères) : <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de protocoles spécifiques - Détermination en laboratoire - Piégeages (aérien, type Barber, etc.) Pêche électrique et suivi hydrobiologique (IBG-DCE)
Expérience	Expert depuis 2017 pour ECO-MED Rédaction d'études réglementaires : <ul style="list-style-type: none"> - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000, - Dossier CNPN Elaboration et réalisation de suivis et veilles écologiques
Mission réalisée dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction
Mission réalisée dans le cadre de l'étude	Rédaction

Nom et fonction	Jérémy MINGUEZ, Technicien
Diplôme	Master Ecologie et Biosciences de l'Environnement, spécialité Recherche, Université Paul Sabatier à Toulouse
Spécialité	Biologie de la conservation, spécialisé en entomologie
Compétences	Biologie animale : <ul style="list-style-type: none"> - Inventaire de différents taxons d'hexapodes (Rhopalocères et Zygènes, Orthoptères, Odonates, Hétérocères et Cerambycides). - Détermination et hiérarchisation des enjeux entomologiques (espèces patrimoniales, envahissantes...)
Expérience	Entomologiste depuis 2017 pour ECO-MED Rédaction d'études réglementaires : <ul style="list-style-type: none"> - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000, - Elaboration et réalisation de : Suivis, inventaires et veilles écologiques.
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction

Nom et fonction	Aurélia DUBOIS, Technicienne
Diplôme	Master 2 Expertise Faune Flore, Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.
Spécialité	Herpétofaune et batrachofaune
Compétences	Inventaires des reptiles et amphibiens <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de protocoles spécifiques (Hémidactyle verruqueux, Lézard ocellé, Cistude d'Europe...) • Protocole de Capture-Marquage-Recapture Identification par chant d'amphibiens, de têtards, de pontes
Expérience	Experte depuis 2016 pour ECO-MED (CDD ponctuel) Réalisation de : <ul style="list-style-type: none"> • Suivis et veilles écologiques, • Encadrement écologique de chantier : balisage, audits...
Mission(s) prévue(s) dans le cadre de l'étude	Inventaires de terrain diurne et nocturne

Nom et fonction	Sébastien CABOT, Technicien
Diplôme	Licence professionnelle en Gestion et Aménagement Durable des Espaces et des Ressources, IUT, Perpignan
Spécialité	Ornithologie
Compétences	Inventaires diurnes et nocturnes des oiseaux : <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de protocoles spécifiques (Aigle de Bonelli) - Elaboration et réalisation de protocoles de suivi de mortalité (parcs éoliens)
Expérience	Expert depuis 2008 pour ECO-MED Rédaction d'études réglementaires : <ul style="list-style-type: none"> - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000, - Dossier CNPN Elaboration et réalisation de : <ul style="list-style-type: none"> - Suivis et veilles écologiques
Mission réalisée dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction

Nom et fonction	Frédéric PAWLOWSKI, Directeur d'études
Diplôme	D.E.A. « Ecophysiologie, Energétique et Comportement », Centre d'Etudes Biologiques de Chizé / CNRS et de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg ; Maîtrise « Biologie des Populations et des Ecosystèmes » Montpellier.
Spécialité	Ornithologie, Faune générale
Compétences	Inventaires diurnes et nocturnes des oiseaux : <ul style="list-style-type: none"> - Méthodes de comptages, de dénombrements et de suivis d'espèces, - Mise en place de protocoles spécifiques (Aigle de Bonelli, Guêpier d'Europe, Grand-duc d'Europe, Outarde canepetière), - Elaboration et réalisation de protocoles de suivi de mortalité (parcs éoliens)
Expérience	Expert depuis 2005 pour ECO-MED Rédaction d'études réglementaires : <ul style="list-style-type: none"> - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000, - Dossier CNPN Elaboration et réalisation de : <ul style="list-style-type: none"> - Œil de l'expert, - Suivis et veilles écologiques, - Plans de gestion, - DOCOB, - Dossier de création d'aires protégées (APPB, RNR)
Mission réalisée dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires

Nom et fonction	Marie-Caroline BOUSLIMANI, Chef de projet
Diplôme	Maîtrise Sciences et Techniques « Aménagement et Mise en Valeur des Régions », Université Rennes I, UFR Sciences de la Vie et de l'Environnement
Spécialité	Ornithologie
Compétences	Inventaires diurnes et nocturnes des oiseaux : <ul style="list-style-type: none"> - Méthodes de comptages, de dénombrements et de suivis d'espèces, - Mise en place de protocoles spécifiques (Aigle de Bonelli, Guêpier d'Europe, Grand-duc d'Europe, Outarde canepetière), - Elaboration et réalisation de protocoles de suivi de mortalité (parcs éoliens)
Expérience	Expert de 2005 à 2008 et depuis 2011 pour ECO-MED Rédaction d'études réglementaires : <ul style="list-style-type: none"> - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000, - Dossier CNPN, - Trames verte et bleue Elaboration et réalisation de : <ul style="list-style-type: none"> - DOCOB, - Plans de gestion,

	- Suivis et veilles écologiques
Mission réalisée dans le cadre de l'étude	Conduite technique de l'étude, interlocuteur du porteur de projets et des services de l'Etat, participation aux réunions

Nom et fonction	Vincent FRADET, Technicien
Diplôme	Diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes : « Phylogénie du genre Discoglossus (Amphibien, Anoure, Discoglossidé) : approches morphologique et moléculaire. »
Spécialité	Herpétologie et batrachologie, Science et Vie de la Terre, génie Biologique et Ecologique
Compétences	-Diagnostics écologiques -Inventaires et suivis scientifiques (batrachologie, herpétologie, ornithologie, chiroptérologie) -plan d'échantillonnage, piégeage (CMR), suivi des paramètres environnementaux -Définition d'objectifs de gestion et mise en place d'actions de gestion -Mise en place de mesures compensatoires, travaux d'aménagement
Expérience	Expert depuis 2016 pour ECO-MED Rédaction d'études réglementaires : - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000, Elaboration et réalisation de : - Suivis et veilles écologiques, - Encadrement écologique de chantier : balisage, audits... - Mise en œuvre de mesures d'atténuation et de compensation.
Mission(s) prévue(s) dans le cadre de l'étude	Inventaires de terrain, rédaction

Nom et fonction	Pierre VOLTE, Technicien
Diplôme	Master en Ingénierie en Ecologie et en gestion de la Biodiversité (IEGB), Université Montpellier 2 – Sciences et Techniques (34)
Spécialité	Herpétofaune et batrachofaune, génie écologique
Compétences	Inventaires des reptiles et amphibiens : - Mise en place de protocoles spécifiques - Protocole de Capture-Marquage-Recapture Identification de chants d'amphibiens, de têtards, de pontes Création d'habitats d'espèces (gîtes à reptiles, mares...)
Expérience	Expert depuis 2017 pour ECO-MED Rédaction d'études réglementaires : - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000, Réalisation de : - Suivis et veilles écologiques, - Encadrement écologique de chantier : balisage, audits, sensibilisation des entreprises...
Mission(s) prévue(s) dans le cadre de l'étude	Inventaires de terrain, rédaction

Nom et fonction	Noël SANCHEZ, Chargé d'études
Diplôme	Master « Cours International d'Hydrologie Souterraine (FCIHS) », Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelone (Espagne).
Spécialité	Hydrogéologie, Zones humides, Milieux aquatiques, Suivi chantier (AMO)
Compétences	Délimitation et caractérisation de zones humides - Délimitation de zones humides conforme aux arrêtés du 24 juin 2008 et 1 ^{er} octobre 2009,

	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse du fonctionnement hydrologique des zones humides, - Caractérisation de la fonctionnalité des zones humides, - Proposition de mesures de compensation si destruction de zones humides. <p>Inventaires ichtyologiques et caractérisation des habitats aquatiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Détermination et hiérarchisation des enjeux piscicoles et de l'astacofaune (espèces patrimoniales, envahissantes...), - Caractérisation des habitats aquatiques : zones de reproduction, de refuge et d'alimentation pour la faune piscicole. <p>Mise en œuvre des suivis environnementaux</p>
Expérience	<p>Expert depuis 2013 pour ECO-MED</p> <p>Elaboration et réalisation de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventaires de zones humides à différentes échelles : locale, départementale, du bassin versant, etc... - Suivis et veilles écologiques, - Encadrement écologique de chantier : balisage, audits... - Mise en œuvre de mesures d'atténuation et de compensation. <p>Rédaction d'études réglementaires de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000
Mission réalisée dans le cadre de l'étude	Délimitation de zones humides, réalisation d'inventaires et rédaction.

Nom et fonction	Sandra DERVAUX, Technicienne
Diplôme	Licence Professionnelle Espaces Naturels, Spécialité : Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités, Université de Pau et des Pays de l'Adour, UFR des Sciences et Techniques de la Côte basque, Anglet (64)
Spécialité	Mammalogie
Compétences	<p>Inventaires diurnes et nocturnes des mammifères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Méthodes de suivi sur les mammifères terrestres (Carnivores, Ongulés, Lagomorphes) et aquatiques (Castor, Loutre),
Expérience	<p>Expert depuis 2017 pour ECO-MED</p> <p>Rédaction d'études réglementaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000, - Dossier CNPN <p>Elaboration et réalisation de suivis et veilles écologiques</p>
Mission réalisée dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction

Nom et fonction	Justine PRZYBILSKI, Technicienne
Diplôme	Master 2 « Ecophysiologie-Ethologie », Faculté des Sciences de la Vie, Strasbourg
Spécialité	Mammalogie
Compétences	<p>Inventaires diurnes et nocturnes des mammifères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Méthodes de suivi sur les mammifères terrestres (Carnivores, Ongulés, Lagomorphes) et semi-aquatiques (Castor, Loutre, Desman, Campagnol amphibie), - Expertise de terrain Chiroptères : recherche de gîtes anthropiques, cavernicoles et d'arbres-gîtes estivaux et hivernaux, détection ultrasonore passive et active, analyse bioacoustique.
Expérience	<p>Experte depuis 2014 pour ECO-MED</p> <p>Rédaction d'études réglementaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000, - Dossier CNPN

	Elaboration et réalisation de suivis et d'encadrement écologiques (assistance à maîtrise d'ouvrage)
Mission prévue dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction

Nom et fonction	Marie PISSON-GOVART, Géomaticienne
Diplôme	Master Ingénierie et gestion territoriale Spécialité géomatique - Université Montpellier II et III
Spécialité	SIG et télédétection
Compétences	Application de logiciels SIG : ArcGis, QGIS Application de logiciels de PAO/DAO : Autocad et Illustrator. Application de logiciels de traitement d'image : ENVI, ERDAS, eCognition, Participation à l'élaboration et à la mise à jour de bases de données géo référencées.
Expérience	Géomaticienne depuis 2017 pour ECO-MED
Mission réalisée dans le cadre de l'étude	Elaboration et réalisation des cartes et la création de base de données

Annexe 2. Relevés floristiques

Relevé effectué par Jérôme VOLANT le 05 décembre 2016 et par Jean BIGOTTE les 11 et 12 avril et les 03 et 04 juillet 2017 puis le 09 mars, le 28 mai et le 05 juillet 2018.

La nomenclature est conforme au référentiel taxonomique TAXREF v8.0 (Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2015).

Au total ce sont 256 taxons qui ont été observés sur la zone d'étude, dont 1 à enjeu local de conservation fort et 1 à enjeu local de conservation modéré.

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire
Sapindaceae	<i>Acer platanoides L., 1753</i>	Érable plane, Plane
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria L., 1753</i>	Aigremoine, Francormier
Poaceae	<i>Aira cupaniana Guss., 1843</i>	Canche de Cupani
Lamiaceae	<i>Ajuga chamaepitys (L.) Schreb., 1773</i>	Bugle jaune, Bugle petit-pin, Petite Ivette
Lamiaceae	<i>Ajuga iva (L.) Schreb., 1773</i>	Bugle Ivette, Ivette-musquée
Amaryllidaceae	<i>Allium porrum L., 1753</i>	Poireau, Ail poireau
Borraginaceae	<i>Anchusa italica Retz., 1779</i>	Buglosse d'Italie
Asteraceae	<i>Andryala integrifolia L., 1753</i>	Andryale à feuilles entières, Andryale à feuilles entières sinueuse, Andryale sinueuse
Poaceae	<i>Anisantha rubens (L.) Nevski, 1934</i>	Brome rouge
Poaceae	<i>Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934</i>	Brome stérile
Asteraceae	<i>Arctium minus (Hill) Bernh., 1800</i>	Bardane à petites têtes, Bardane à petits capitules
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia rotunda L., 1753</i>	Aristolochie à feuilles rondes, Aristolochie arrondie
Asteraceae	<i>Artemisia campestris L., 1753</i>	Armoise champêtre, Aurone-des-champs, Armoise rouge
Asteraceae	<i>Artemisia campestris subsp. glutinosa (J.Gay ex Besser) Batt., 1889</i>	Armoise poisseuse
Araceae	<i>Arum italicum Mill., 1768</i>	Gouet d'Italie, Pied-de-veau
Poaceae	<i>Arundo donax L., 1753</i>	Canne de Provence, Grand roseau
Asparagaceae	<i>Asparagus acutifolius L., 1753</i>	Asperge sauvage
Xanthorrhoeaceae	<i>Asphodelus fistulosus L., 1753</i>	Asphodèle fistuleuse, Asphodèle fistuleux
Amaranthaceae	<i>Atriplex tatarica L., 1753</i>	Arroche de Tartarie
Poaceae	<i>Avena barbata Pott ex Link, 1799</i>	Avoine barbue
Asteraceae	<i>Bellis sylvestris Cirillo, 1792</i>	Pâquerette des bois, Pâquerette d'Automne
Fabaceae	<i>Bituminaria bituminosa (L.) C.H.Stirt., 1981</i>	Trèfle bitumeux, Trèfle bitumineux
Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata (L.) Huds., 1762</i>	Chlorette, Chlore perfoliée
Poaceae	<i>Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter, 1940</i>	Barbon Andropogon
Poaceae	<i>Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. & Schult., 1817</i>	Brachypode de Phénicie
Poaceae	<i>Brachypodium retusum (Pers.) P.Beauv., 1812</i>	Brachypode rameux
Poaceae	<i>Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812</i>	Brachypode des bois, Brome des bois
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus L., 1753</i>	Brome mou
Poaceae	<i>Bromus lanceolatus Roth, 1797</i>	Brome lancéolé
Cucurbitaceae	<i>Bryonia cretica L.</i>	
Cucurbitaceae	<i>Bryonia cretica subsp. dioica (Jacq.) Tutin, 1968</i>	Racine-vierge
Asteraceae	<i>Calendula arvensis L., 1763</i>	Souci des champs, Gauchefer
Brassicaceae	<i>Cardamine hirsuta L., 1753</i>	Cardamine hérissée, Cresson de muraille
Asteraceae	<i>Carduus nigrescens Vill., 1779</i>	Chardon noirâtre, Chardon noircissant

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire
Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i> L., 1763	Chardon à tête dense, Chardon à capitules denses
Asteraceae	<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis, 1793	Chardon à petites fleurs, Chardon à petits capitules
Cyperaceae	<i>Carex cuprina</i> (Sandor ex Heuff.) Nendtv. ex A.Kern., 1863	Laïche cuivrée
Cyperaceae	<i>Carex distans</i> L., 1759	Laïche à épis distants, Laïche distante
Cyperaceae	<i>Carex halleriana</i> Asso, 1779	Laïche de Haller
Asteraceae	<i>Carlina lanata</i> L., 1753	Carlina laineuse
Asteraceae	<i>Carthamus lanatus</i> L., 1753	Centaurée laineuse, Faux Safran
Poaceae	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E.Hubb., 1953	Pâturin rigide, Desmazérie rigide
Cannabaceae	<i>Celtis australis</i> L., 1753	Micocoulier de provence, Falabreguier
Asteraceae	<i>Centaurea aspera</i> L., 1753	Centaurée rude
Asteraceae	<i>Centaurea calcitrapa</i> L., 1753	Centaurée chausse-trape, Centaurée Chausse-trappe
Caprifoliaceae	<i>Centranthus calcitrapae</i> (L.) Duf., 1811	Centranthe chausse-trappe, Centranthe Chausse-trappe
Caryophyllaceae	<i>Cerastium semidecandrum</i> L., 1753	Céraiste à 5 étamines, Céraiste variable
Fabaceae	<i>Cercis siliquastrum</i> L., 1753	Arbre de Judée, Gainier commun
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L., 1753	Chénopode blanc, Senousse
Asteraceae	<i>Chondrilla juncea</i> L., 1753	Chondrilla à tige de jonc, Chondrilla effilée
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L., 1753	Chicorée sauvage
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé
Cistaceae	<i>Cistus albidus</i> L., 1753	Ciste blanc, Ciste mâle à feuilles blanches
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i> L., 1753	Ciste de Montpellier
Ranunculaceae	<i>Clematis flammula</i> L., 1753	Clématite flamme, Clématite odorante
Lamiaceae	<i>Clinopodium nepeta</i> (L.) Kuntze, 1891	Calament glanduleux
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des haies, Vrillée
Convolvulaceae	<i>Convolvulus cantabrica</i> L., 1753	Liseron des monts Cantabriques
Convolvulaceae	<i>Convolvulus lineatus</i> L., 1759	Liseron à rayures parallèles, Liseron rayé
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine
Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la Pampa, Roseau à plumes
Anacardiaceae	<i>Cotinus coggygria</i> Scop., 1771	Arbre à perruque, Sumac Fustet
Crassulaceae	<i>Crassula tillaea</i> Lest.-Garl., 1903	Crassule mousse, Mousse fleurie
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai
Asteraceae	<i>Crepis bursifolia</i> L., 1753	Crépide à feuilles de capselle
Asteraceae	<i>Crepis micrantha</i> Czerep., 1964	Crépide à petites fleurs
Asteraceae	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm., 1913	Crépide de Nîmes
Asteraceae	<i>Crepis vesicaria</i> L., 1753	Barkhausie à feuilles de pissenlit, Crépis à vésicules
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers., 1805	Cynodon dactyle
Boraginaceae	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill., 1768	Cynoglosse de Crête, Cynoglosse peint
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule
Thymelaeaceae	<i>Daphne gnidium</i> L., 1753	Garou, Sain-Bois, Daphné Garou
Brassicaceae	<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC., 1821	Diplotaxe fausse-roquette, Roquette blanche
Brassicaceae	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC., 1821	Diplotaxe vulgaire, Roquette jaune
Caprifoliaceae	<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	Cabaret des oiseaux, Cardère à foulon, Cardère sauvage

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire
Asteraceae	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse
Fabaceae	<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser., 1825	Dorycnium hirsute, Dorycnie hirsute
Fabaceae	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop., 1772	Dorycnie à cinq feuilles
Fabaceae	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. <i>herbaceum</i> (Vill.) Bonnier & Layens, 1894	Dorycnie herbacée
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A.Rich., 1824	Concombre d'âne, Momordique, Concombre sauvage
Boraginaceae	<i>Echium asperrimum</i> Lam., 1792	Vipérine des Pyrénées
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L., 1753	Vipérine commune, Vipérine vulgaire
Poaceae	<i>Elytrigia acuta</i> (DC.) Tzvelev, 1973	Chiendent du littoral
Asteraceae	<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Conyze du Canada
Asteraceae	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz., 1810	Vergerette de Barcelone
Geraniaceae	<i>Erodium ciconium</i> (L.) L'Hér., 1789	Érodium Bec-de-cigogne
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de cigue, Bec de grue, Cicutaire
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér., 1789	Érodium Fausse-Mauve, Érodium à feuilles de Mauve
Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i> L., 1753	Chardon Roland, Panicaut champêtre
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L., 1753	Euphorbe des bois, Herbe à la faux
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia characias</i> L., 1753	Euphorbe des vallons
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	Euphorbe petit-cyprès, Euphorbe faux Cyprès
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia falcata</i> L., 1753	Euphorbe en faux, Euphorbe à cornes en faucille
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe réveil matin, Herbe aux verrues
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia maculata</i> L., 1753	Euphorbe de Jovet, Euphorbe maculée
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia segetalis</i> L., 1753	Euphorbe des moissons
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck., 1770	Euphorbe de Séguier
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia serrata</i> L., 1753	Euphorbe dentée
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L., 1753	Figuier d'Europe
Asteraceae	<i>Filago pygmaea</i> L., 1753	Évax pygmée
Asteraceae	<i>Filago pyramidata</i> L., 1753	Cotonnière spatulée, Cotonnière à feuilles spatulées
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill., 1768	Fenouil commun
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> f. <i>officinalis</i>	Herbe à la veuve
Asteraceae	<i>Galactites tomentosus</i> Moench, 1794	Chardon laiteux
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron, Herbe collante
Rubiaceae	<i>Galium murale</i> (L.) All., 1785	Gaillet des murs
Rubiaceae	<i>Galium verum</i> L., 1753	Gaillet jaune, Caille-lait jaune
Geraniaceae	<i>Geranium dissectum</i> L., 1753	Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées
Geraniaceae	<i>Geranium lucidum</i> L., 1753	Géranium luisant
Geraniaceae	<i>Geranium molle</i> L., 1753	Géranium à feuilles molles
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Herbe à Robert
Geraniaceae	<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	Géranium à feuilles rondes, Mauvette
Iridaceae	<i>Gladiolus dubius</i> Guss., 1832	Glaïeul douteux
Papaveraceae	<i>Glaucium flavum</i> Crantz, 1763	Glaucière jaune, Pavot jaune des sables
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean
Asteraceae	<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F.W.Schmidt, 1795	Hedypnois faux rhagadiole, Bonne-nuit-les-petits, Hédipnois de Crète
Asteraceae	<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench, 1794	Immortelle des dunes, Immortelle jaune
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L., 1753	Héliotrope d'Europe
Caryophyllaceae	<i>Herniaria hirsuta</i> L., 1753	Herniaire velue

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire
Orchidaceae	<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng., 1826	Orchis bouc, Himantoglosse à odeur de bouc
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> L., 1753	Orge sauvage, Orge Queue-de-rat
Cannabaceae	<i>Humulus lupulus</i> L., 1753	Houblon grimpant
Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L., 1756	Laitue scariote, Escarole
Asteraceae	<i>Lactuca viminea</i> (L.) J.Presl & C.Presl, 1819	Laitue effilée, Laitue Osier
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L., 1753	Lamier embrassant
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L., 1753	Laurier-sauce
Asteraceae	<i>Lactuca viminea</i> (L.) J.Presl & C.Presl, 1819	Laitue effilée
Fabaceae	<i>Lathyrus latifolius</i> L., 1753	Gesse à larges feuilles
Brassicaceae	<i>Lepidium draba</i> L., 1753	Passerage drave , Pain-blanc
Brassicaceae	<i>Lepidium graminifolium</i> L., 1759	Passerage à feuilles de graminée
Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb., 1780	
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	Troëne, Raisin de chien
Plumbaginaceae	<i>Limonium cuspidatum</i> (Delort) Erben, 1978	Statice de Provence, Limonium de Provence
Plumbaginaceae	<i>Limonium echioides</i> (L.) Mill., 1768	Statice fausse vipérine
Plumbaginaceae	<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr., 1869	Statice raide, Limonium en baguette
Plantaginaceae	<i>Linaria simplex</i> (Willd.) DC., 1805	Linaire simple
Linaceae	<i>Linum trigynum</i> L., 1753	Lin de France
Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i> L., 1753	Lin cultivé
Brassicaceae	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv., 1815	Lobulaire maritime, Alysse maritime
Poaceae	<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ivraie vivace
Caprifoliaceae	<i>Lonicera implexa</i> Aiton, 1789	Chèvrefeuille des Baléares
Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge, Fausse Morgeline
Primulaceae	<i>Lysimachia linum-stellatum</i> L., 1753	Astérolinon
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve sauvage, Mauve sylvestre, Grande mauve
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L., 1753	Marrube commun, Marrube vulgaire
Fabaceae	<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds., 1762	Luzerne tachetée
Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline, Minette
Fabaceae	<i>Medicago minima</i> (L.) L., 1754	Luzerne naine
Fabaceae	<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal., 1776	Luzerne orbiculaire
Poaceae	<i>Melica ciliata</i> L., 1753	Mélique ciliée
Caryophyllaceae	<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk., 1936	Alsine à feuilles étroites, Minuartie hybride
Moraceae	<i>Morus alba</i> L., 1753	Mûrier blanc
Moraceae	<i>Morus kagayamae</i> Koidz., 1915	
Asparagaceae	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill., 1768	Muscari à toupet, Muscari chevelu
Boraginaceae	<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel, 1814	Myosotis rameux
Boraginaceae	<i>Neatostema apulum</i> (L.) I.M.Johnst., 1953	Grémil d'Apulie
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L., 1753	Olivier d'Europe
Poaceae	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & Hamasha, 2012	Piptathère faux Millet
Fabaceae	<i>Ononis spinosa</i> L., 1753	Bugrane épineuse, Arrête-boeuf
Asteraceae	<i>Onopordum illyricum</i> L., 1753	Onopordon d'Illyrie
Orchidaceae	<i>Ophrys passionis</i> Sennen, 1926	Ophrys de la passion
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L., 1753	Oxalis corniculé, Trèfle jaune
Asteraceae	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass., 1825	Pallénis épineux
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Coquelicot

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire
Boraginaceae	<i>Pardoglossum cheirifolium</i> (L.) Barbier & Mathez, 1973	Cynoglosse à feuilles de Giroflée
Urticaceae	<i>Parietaria judaica</i> L., 1756	Pariétaire des murs, Pariétaire de Judée, Pariétaire diffuse
Poaceae	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir., 1804	Paspale dilaté
Oleaceae	<i>Phillyrea angustifolia</i> L., 1753	Alavert à feuilles étroites
Lamiaceae	<i>Phlomis lychnitis</i> L., 1753	Lychnite
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau
Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i> Mill. subsp. <i>halepensis</i>	Pin d'Alep, Pin blanc de Provence
Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i> Mill., 1768	Pin d'Alep, Pin blanc, Pin blanc de Provence
Pinaceae	<i>Pinus pinea</i> L., 1753	Pin parasol, Pin pignon, Pin d'Italie
Plantaginaceae	<i>Plantago afra</i> L., 1762	Plantain pucier
Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i> L., 1753	Plantain queue de lièvre, Plantain Pied-de-lièvre
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
Plantaginaceae	<i>Plantago weldenii</i> Rchb., 1831	Plantain de Welden
Platanaceae	<i>Platanus x hispanica</i> Mill. ex Münchh., 1770	Platane à feuilles d'érable
Poaceae	<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel
Poaceae	<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	
Asteraceae	<i>Podospermum laciniatum</i> (L.) DC., 1805	Scorzonère à feuilles de Chausse-trape
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	Renouée des oiseaux, Renouée Trainasse
Poaceae	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf., 1798	Polypogon de Montpellier
Rosaceae	<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille
Rosaceae	<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	Pimprenelle à fruits réticulés
Asparagaceae	<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta, 1982	Scille d'automne
Fagaceae	<i>Quercus coccifera</i> L., 1753	Chêne Kermès
Fagaceae	<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>	Chêne vert
Fagaceae	<i>Quercus ilex</i> L., 1753	Chêne vert
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	Renoncule bulbeuse
Asteraceae	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth, 1787	Reichardie
Resedaceae	<i>Reseda phyteuma</i> L., 1753	Réséda raiponce
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge
Rosaceae	<i>Rosa canina</i> L., 1753	Rosier des chiens, Rosier des haies
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i> L., 1753	Garance voyageuse, Petite garance
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott, 1818	Rosier à feuilles d'orme, Ronce à feuilles d'Orme
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Rumex crépu
Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i> L., 1753	Patience élégante, Rumex joli
Asparagaceae	<i>Ruscus aculeatus</i> L., 1753	Fragon, Petit houx, Buis piquant
Rutaceae	<i>Ruta angustifolia</i> Pers., 1805	Rue à feuilles étroites
Amaranthaceae	<i>Salsola soda</i> L., 1753	Soude commune
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i> L., 1753	Sauge fausse-verveine
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir, Sampéquier
Caprifoliaceae	<i>Scabiosa atropurpurea</i> L., 1753	Scabieuse pourpre foncé, Scabieuse des jardins
Poaceae	<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau
Cyperaceae	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják, 1972	Scirpe-jonc
Cyperaceae	<i>Scirpoides holoschoenus</i> subsp. <i>australis</i> (L.) Soják, 1972	Scirpe du Midi

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire
Asteraceae	<i>Scolymus hispanicus</i> L., 1753	Scolyme d'Espagne, Chardon d'Espagne
Fabaceae	<i>Scorpiurus muricatus</i> L., 1753	Chenillette à fruits portant des pointes, Chenillette sillonnée
Crassulaceae	<i>Sedum caespitosum</i> (Cav.) DC., 1828	Orpin rougeâtre, Sédum rougeâtre
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun
Rubiaceae	<i>Sherardia arvensis</i> L., 1753	Rubéole des champs, Gratteron fleuri
Lamiaceae	<i>Sideritis vulgaris</i> (Willk.) Coulomb & J.M.Tison, 2010	
Caryophyllaceae	<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Compagnon blanc, Silène à feuilles larges
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke, 1869	Silène enflé, Tapotte
Asteraceae	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn., 1791	Chardon marie, Chardon marbré
Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i> L., 1753	Vélairet, Sisymbre Irio
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L., 1753	Morelle noire
Solanaceae	<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	Douce amère, Bronde
Asteraceae	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	Laiteron épineux
Asteraceae	<i>Sonchus bulbosus</i> (L.) N.Kilian & Greuter, 2003	Crépis bulbeux
Asteraceae	<i>Sonchus tenerrimus</i> L., 1753	Laiteron délicat
Fabaceae	<i>Spartium junceum</i> L., 1753	Genêt d'Espagne, Spartier à tiges de jonc
Poaceae	<i>Sphenopus divaricatus</i> (Gouan) Rchb., 1830	Sphénope
Poaceae	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski, 1934	Taéniathérum tête-de-méduse, Tête-de-méduse
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i> L., 1753	Tamaris de France, Tamaris commun
Lamiaceae	<i>Teucrium chamaedrys</i> L., 1753	Germandrée petit-chêne, Chênnette
Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i> L. subsp. <i>polium</i>	Germandrée Polium
Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i> L., 1753	Germandrée Polium
Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	Farigoule
Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i> L., 1753	Thym commun, Farigoule
Asteraceae	<i>Tragopogon porrifolius</i> L., 1753	Salsifis à feuilles de poireau, Salsifis blanc, Salsifis du Midi
Asteraceae	<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	Salsifis des prés
Fabaceae	<i>Trifolium arvense</i> L., 1753	Trèfle des champs
Fabaceae	<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804	Trèfle champêtre, Trèfle jaune, Trance
Fabaceae	<i>Trifolium fragiferum</i> L., 1753	Trèfle Porte-fraises
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés, Trèfle violet
Fabaceae	<i>Trifolium scabrum</i> L., 1753	Trèfle rude, Trèfle scabre
Fabaceae	<i>Trifolium stellatum</i> L., 1753	Trèfle étoilé
Fabaceae	<i>Trifolium suffocatum</i> L., 1771	Trèfle étranglé
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Petit orme, Orme cilié
Asteraceae	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme de Daléchamps
Asteraceae	<i>Urospermum picroides</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme fausse Picride
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie
Caprifoliaceae	<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr., 1821	Mache doucette
Scrophulariaceae	<i>Verbascum sinuatum</i> L., 1753	Molène sinuée
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L., 1753	Verveine officinale
Plantaginaceae	<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	Véronique des champs, Velvete sauvage
Plantaginaceae	<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse
Fabaceae	<i>Vicia angustifolia</i> L., 1759	Vesce à folioles étroites
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée, Poisette
Fabaceae	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb., 1771	Vesce à quatre graines, Lentillon
Apocynaceae	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik., 1790	Dompte-venin

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire
Vitaceae	<i>Vitis vinifera L. subsp. vinifera</i>	Vigne cultivée
Poaceae	<i>Vulpia ciliata Dumort., 1824</i>	Vulpie ambiguë, Vulpie ciliée

Légende du tableau :

Enjeu Local de Conservation :

L'enjeu local de conservation est la responsabilité assumée localement pour la conservation d'une espèce ou d'un habitat par rapport à une échelle biogéographique cohérente.

La notion d'évaluation est définie uniquement sur la base de critères scientifiques tels que :

- les paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition, et de distribution ;
- la vulnérabilité biologique ;
- le statut biologique ;
- les menaces qui pèsent sur l'espèce considérée.

Cinq classes d'enjeu local de conservation peuvent ainsi être définies de façon usuelle, plus une sixième exceptionnelle :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul*
------------------	-------------	---------------	---------------	--------------------	-------------

*La classe « enjeu local de conservation nul » ne peut être utilisée que de façon exceptionnelle pour des espèces exogènes ou échappées dont la conservation n'est aucunement justifiée (ex : Brun des Pélargoniums, Pyrale du buis, etc.).

Annexe 3. Relevés entomologiques

Relevé effectué par Jérôme VOLANT le 05/12/2016, par Jérémie MINGUEZ le 23/07/2017 (D+N), par Thibault MORRA les 18/04/2018, 17/05/2018, 12/06/2018 et 19/07/2018, et complété par toutes les données opportunistes des autres experts d'ECO-MED.

Ordre	Famille	Espèce
Coleoptera	Buprestidae	<i>Acmaeoderella perroti perroti (Schaefer, 1950)</i>
Coleoptera	Buprestidae	<i>Capnodis tenebricosa (Olivier, 1790)</i>
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Agapanthia cardui (Linnaeus, 1767)</i>
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Agapanthia dahli (Richter, 1820)</i>
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Labidostomis sp.</i>
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Adalia bipunctata (Linnaeus, 1758)</i>
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata (Linnaeus, 1758)</i>
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758</i>
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Henosepilachna angusticollis/argus</i>
Coleoptera	Curculionidae	<i>Coniatus tamarisci (Fabricius, 1787)</i>
Coleoptera	Gyrinidae	<i>Gyrinus aeratus Stephens, 1835</i>
Coleoptera	Gyrinidae	<i>Gyrinus urinator Illiger, 1807</i>
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Oxythyrea funesta (Poda, 1761)</i>
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Tropinota hirta (Poda, 1761)</i>
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Omophlus lepturoides (Fabricius, 1787)</i>
Dermaptera	Anisolabididae	<i>Euborellia moesta (Géné, 1837)</i>
Diptera	Asilidae	<i>Dasypogon diadema (Fabricius, 1781)</i>
Diptera	Asilidae	<i>Dioctria sp.</i>
Hemiptera	Aphrophoridae	<i>Philaenus spumarius (Linnaeus, 1758)</i>
Hemiptera	Cicadidae	<i>Cicada orni Linnaeus, 1758</i>
Hemiptera	Cicadidae	<i>Cicadatra atra (Olivier, 1790)</i>
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Lygaeus equestris (Linnaeus, 1758)</i>
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Spilostethus pandurus (Scopoli, 1763)</i>
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Aelia acuminata (Linnaeus, 1758)</i>
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Carpocoris fuscispinus (Boheman, 1850)</i>
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Carpocoris mediterraneus atlanticus Tamanini, 1959</i>
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Codophila varia (Fabricius, 1787)</i>
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Dolycoris baccarum (Linnaeus, 1758)</i>
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Eurydema ornata (Linnaeus, 1758)</i>
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Graphosoma semipunctatum (Fabricius, 1775)</i>
Hemiptera	Pyrrhocoridae	<i>Scantius aegyptius (Linnaeus, 1758)</i>
Hemiptera	Reduviidae	<i>Peirates stridulus (Fabricius, 1787)</i>
Hemiptera	Rhopalidae	<i>Corizus hyoscyami hyoscyami (Linnaeus, 1758)</i>
Hymenoptera	Scoliidae	<i>Megascolia maculata flavifrons (Fabricius, 1775)</i>
Lepidoptera	Erebidae	<i>Dysauxes punctata (Fabricius, 1781)</i>
Lepidoptera	Erebidae	<i>Spiris striata (Linnaeus, 1758)</i>
Lepidoptera	Geometridae	<i>Aspitates ochrearia (Rossi, 1794)</i>
Lepidoptera	Geometridae	<i>Camptogramma bilineata (Linnaeus, 1758)</i>
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Carcharodus alceae (Esper, 1780)</i>

Ordre	Famille	Espèce
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Pyrgus malvoides</i> (Elwes & Edwards, 1897)
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Spialia sertorius</i> (Hoffmannsegg, 1804)
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1760)
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Tyta luctuosa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Brintesia circe</i> (Fabricius, 1775)
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Melanargia occitanica</i> (Esper, 1793)
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pyronia cecilia</i> (Vallantin, 1894)
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758
Lepidoptera	Pieridae	<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)
Lepidoptera	Pieridae	<i>Colias crocea</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)
Lepidoptera	Pieridae	<i>Gonepteryx cleopatra</i> (Linnaeus, 1767)
Lepidoptera	Pieridae	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pontia daplidice</i> (Linnaeus, 1758)
Lepidoptera	Sesiidae	<i>Pyropteron chrysidiforme</i> (Esper, 1782)
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus, 1758)
Lithobiomorpha	Lithobiidae	<i>Lithobius forficatus</i> (Linnaeus, 1758)
Mantodea	Empusidae	<i>Empusa pennata</i> (Thunberg, 1815)
Mantodea	Mantidae	<i>Ameles spallanzania</i> (Rossi, 1792)
Mantodea	Mantidae	<i>Mantis religiosa</i> (Linnaeus, 1758)
Neuroptera	Ascalaphidae	<i>Deleproctophylla dusmeti</i> Navás, 1914
Neuroptera	Ascalaphidae	<i>Libelloides ictericus</i> (Charpentier, 1825)
Neuroptera	Mantispidae	<i>Mantispa styriaca</i> (Poda, 1761)
Neuroptera	Myrmeleontidae	<i>Macronemurus appendiculatus</i> (Latreille, 1807)
Neuroptera	Myrmeleontidae	<i>Palpares libelluloides</i> (Linnaeus, 1764)
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna isoceles</i> (O.F. Müller, 1767)
Odonata	Coenagrionidae	<i>Ceriagrion tenellum</i> (Villers, 1789)
Odonata	Coenagrionidae	<i>Erythromma lindenii</i> (Selys, 1840)
Odonata	Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)
Odonata	Coenagrionidae	<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)
Odonata	Libellulidae	<i>Libellula fulva</i> O.F. Müller, 1764
Odonata	Libellulidae	<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)
Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)
Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i> (O.F. Müller, 1764)
Odonata	Platycnemididae	<i>Platycnemis acutipennis</i> Selys, 1841
Orthoptera	Acrididae	<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)

Ordre	Famille	Espèce
Orthoptera	Acrididae	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linnaeus, 1764)
Orthoptera	Acrididae	<i>Calliptamus barbarus</i> (O.G. Costa, 1836)
Orthoptera	Acrididae	<i>Calliptamus wattenwylanus</i> (Pantel, 1896)
Orthoptera	Acrididae	<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)
Orthoptera	Acrididae	<i>Chorthippus brunneus brunneus</i> (Thunberg, 1815)
Orthoptera	Acrididae	<i>Dociostaurus jagoi occidentalis</i> Soltani, 1978
Orthoptera	Acrididae	<i>Euchorthippus elegantulus</i> Zeuner, 1940
Orthoptera	Acrididae	<i>Locusta cinerascens</i> (Fabricius, 1781)
Orthoptera	Acrididae	<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1825)
Orthoptera	Acrididae	<i>Oedipoda caerulea</i> (Linnaeus, 1758)
Orthoptera	Acrididae	<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)
Orthoptera	Mogoplistidae	<i>Arachnocephalus vestitus</i> Costa, 1855
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Decticus albifrons</i> (Fabricius, 1775)
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Leptophyes punctatissima</i> (Bosc, 1792)
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Platycleis affinis</i> Fieber, 1853
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Platycleis intermedia intermedia</i> (Audinet-Serville, 1838)
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Saga pedo</i> (Pallas, 1771)
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Tessellana tessellata</i> (Charpentier, 1825)
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Tylopsis lilifolia</i> (Fabricius, 1793)
Phasmida	Bacillidae	<i>Clonopsis gallica</i> (Charpentier, 1825)
Scolopendromorpha	Scolopendridae	<i>Scolopendra cingulata</i> Latreille, 1789
Scutigermorpha	Scutigera	<i>Scutigera coleoptrata</i> (Linnaeus, 1758)

Légende du tableau :

Enjeu Local de Conservation :

L'enjeu local de conservation est la responsabilité assumée localement pour la conservation d'une espèce ou d'un habitat par rapport à une échelle biogéographique cohérente.

La notion d'évaluation est définie uniquement sur la base de critères scientifiques tels que :

- les paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition, et de distribution ;
- la vulnérabilité biologique ;
- le statut biologique ;
- les menaces qui pèsent sur l'espèce considérée.

Cinq classes d'enjeu local de conservation peuvent ainsi être définies de façon usuelle, plus une sixième exceptionnelle :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul*
------------------	-------------	---------------	---------------	--------------------	-------------

*La classe « enjeu local de conservation nul » ne peut être utilisée que de façon exceptionnelle pour des espèces exogènes ou échappées dont la conservation n'est aucunement justifiée (ex : Brun des Pélargoniums, Pyrale du buis, etc.).

Annexe 4. Relevés batrachologiques

Relevé effectué par Vincent FRADET le 05 décembre 2016, et par Aurélia DUBOIS le 11 avril et le 12 mai 2017.

AMPHIBIENS					
Nom vernaculaire	Espèce	Statut protection français 19 novembre 2007	Convention de Berne	Directive Habitats 92/43/CE	Liste rouge France
Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i>	PN2	BE2	DH4	LC
Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i>	PN2	BE2	DH4	LC
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	PN3	BE3	DH5	LC

Protection Nationale

19 novembre 2007
 PN2 Article 2 : Protection stricte : espèce + habitat
 PN3 Article 3 : Protection de l'espèce

Convention de Berne

BE2 Espèces strictement protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires
 BE3 Espèces protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires

Directive Habitats

DH2 Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)
 DH4 Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen
 DH5 Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

Liste rouge France

	(IUCN)	
CR	En danger critique d'extinction	Espèces menacées
EN	En danger	
VU	Vulnérable	
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)	
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)	
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)	

Annexe 5. Relevés herpétologiques

Relevé effectué par Vincent FRADET le 05 décembre 2016, par Aurélia DUBOIS le 11 avril et le 12 mai 2017, par Jean NICOLAS le 13 et le 29 septembre 2017 et par Pierre VOLTE le 30 avril et le 27 juin 2018.

REPTILES					
Nom vernaculaire	Espèce	Statut protection français 19 novembre 2007	Convention de Berne	Directive Habitats 92/43/CE	Liste rouge France
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica mauritanica</i>	PN3	BE3		LC
Lézard ocellé	<i>Timon lepidus lepidus</i>	PN3	BE2		VU
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	PN2	BE2	DH4	LC
Psammodrome d'Edwards	<i>Psammodromus edwardsianus</i>	PN3	BE3		NT
Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus monspessulanus</i>	PN3	BE3		LC
Couleuvre à échelons	<i>Zamenis scalaris</i>	PN3	BE3		LC

Protection Nationale	19 novembre 2007	
PN2	Article 2 : Protection stricte de l'espèce et de son habitat	
PN3	Article 3 : Protection stricte de l'espèce	
PN4	Article 4 : Protection partielle de l'espèce	
Convention de Berne		
BE2		
BE3		
Directive Habitats		
DH2	Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)	
DH4	Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen	
Liste rouge France	(IUCN)	
CR	En danger critique d'extinction	Espèces menacées
EN	En danger	
VU	Vulnérable	
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)	
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)	
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)	

Annexe 6. Relevés ornithologiques

Relevé effectué par Sébastien CABOT le 05/12/2016, le 26/04/2017, le 27/04/2017, le 30/04/2018, le 31/05/2018, le 18/06/2018 et le 26/06/2018 ainsi que par Frédéric PAWLOWSKI le 10/07/2017.

Espèce	Observations du 05 décembre 2016	Observations du 26 et 27 avril 2017	Observations du 10 juillet 2017	Observations du 30 avril, du 31 mai, du 18 juin et du 26 juin 2018	Statut biologique sur la zone d'étude	Enjeu de conservation au niveau régional PACA Nicheurs	Liste rouge EUROPE (2015) (a)	Liste rouge FRANCE Nicheurs (2016) (a)	Liste rouge PACA Nicheurs (2016) (a)	Statuts de protection
Rollier d'Europe (<i>Coracias garrulus</i>)			2	2	Nalim	Fort	LC	NT	NT	PN3, DO1, BO2, BE2
Œdicnème criard (<i>Burhinus oedicanus</i>)		2		2	Npo	Modéré	LC	LC	LC	PN3, DO1, BO2, BE2
Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)		2		2	Nc	Modéré	LC	LC	LC	PN3, BE3
Petit Gravelot (<i>Charadrius dubius</i>)		1			Npo	Modéré	LC	LC	NT	PN3, EMR, BO2, BE2
Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)				2		Modéré	LC	LC	LC	PN3, BE2
Guêpier d'Europe (<i>Merops apiaster</i>)		x	Env 50 ind en dortoir	x	Migr	Faible	LC	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Tarier des prés (<i>Saxicola rubetra</i>)		x			Halte migr	Faible	LC	VU	VU	PN3, BE2
Traquet motteux (<i>Oenanthe oenanthe</i>)		x			Halte migr	Faible	LC	NT	LC	PN3, BE2
Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	1	1	1		Migr	Faible	LC	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)		2	1	2	Nc	Faible	LC	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)		1	1 F	2	Nalim	Faible	LC	NT	LC	PN3, BO2, BE2
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)		x	x	x	Nalim	Faible	LC	NT	LC	PN3, BE2
Fauvette passerinette (<i>Sylvia cantillans</i>)		1			Halte migr	Faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Fauvette grisette (<i>Sylvia communis</i>)		1			Halte migr	Faible	LC	LC	NT	PN3, BE2
Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	1	x	x (5 juv)	6	Nc	Faible	LC	LC	LC	PN3, DO1, BO2, BE2
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	6	1		4	Npo	Faible	LC	LC	LC	PN3, DO1, BE3
Cisticole des joncs (<i>Cisticola juncidis</i>)	4		1 cht	4	Npo	Faible	LC	VU	LC	PN3, BE3
Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)				4		Faible	LC	LC	NT	PN3, BE3
Tarier pâtre (<i>Saxicola rubicola</i>)	6				Hiv	Très faible	LC	NT	VU	PN3, BE2
Tourterelle turque (<i>Streptopelia decaocto</i>)			x	x	Nalim	Très faible	LC	LC	LC	C, BE3

Espèce	Observations du 05 décembre 2016	Observations du 26 et 27 avril 2017	Observations du 10 juillet 2017	Observations du 30 avril, du 31 mai, du 18 juin et du 26 juin 2018	Statut biologique sur la zone d'étude	Enjeu de conservation au niveau régional PACA Nicheurs	Liste rouge EUROPE (2015) (a)	Liste rouge FRANCE Nicheurs (2016) (a)	Liste rouge PACA Nicheurs (2016) (a)	Statuts de protection
Perdrix rouge (<i>Alectoris rufa</i>)		x	x	x	Npo	Très faible	LC	LC	NT	C, BE3
Goéland leucopnée (<i>Larus michahellis</i>)		x	x	x	Tra	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE3
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)		x	x	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	C
Martinet noir (<i>Apus apus</i>)		x	x	x	Nalim	Très faible	LC	NT	LC	PN3, BE3
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	x				Hiv	Très faible	NT	VU	-	PN3, BE2
Pic vert (<i>Picus viridis</i>)		x		x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>)		x		x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Pipit des arbres (<i>Anthus trivialis</i>)		x			Halte migr	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)		x		x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	x				Hiv	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Rougequeue noir (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	x			x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	x				Hiv	Très faible	LC	LC	LC	C, BE3
Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)		x		x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>)	x				Hiv	Très faible	LC	LC	LC	C, BE3
Fauvette mélanocéphale (<i>Sylvia melanocephala</i>)		x		x	Npo	Très faible	LC	NT	LC	PN3, BE2
Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)	x			x	Hiv	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	x				Hiv	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Roitelet à triple bandeau (<i>Regulus ignicapilla</i>)	x				Hiv	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Pouillot de Bonelli (<i>Phylloscopus bonelli</i>)		x		x	Halte migr	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Pouillot siffleur (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)		x			Halte migr	Très faible	LC	NT	DD	PN3, BE2
Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)		x			Halte migr	Très faible	LC	NT	-	PN3, BE2
Gobemouche noir (<i>Ficedula hypoleuca</i>)		x			Halte migr	Très faible	LC	VU	-	PN3, BO2, BE2
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)		x	x	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>)		x		x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	C

Espèce	Observations du 05 décembre 2016	Observations du 26 et 27 avril 2017	Observations du 10 juillet 2017	Observations du 30 avril, du 31 mai, du 18 juin et du 26 juin 2018	Statut biologique sur la zone d'étude	Enjeu de conservation au niveau régional PACA Nicheurs	Liste rouge EUROPE (2015) (a)	Liste rouge FRANCE Nicheurs (2016) (a)	Liste rouge PACA Nicheurs (2016) (a)	Statuts de protection
Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>)	x			x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE3
Pie bavarde (<i>Pica pica</i>)	x	x	x	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	C
Choucas des tours (<i>Corvus monedula</i>)		x	xxx	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)		x	x	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	C, BE3
Etourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	x	x	x	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	C
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	x	x			Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE3
Serin cini (<i>Serinus serinus</i>)	x	x		x	Npo	Très faible	LC	VU	LC	PN3, BE3
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	x	x	x	x	Npo	Très faible	LC	VU	LC	PN3, BE2

Légende

Observation

Effectifs : **X** = quelques (inférieur à 10 individus ou 5 couples), **XX** = nombreux (supérieurs à 10 individus ou 5 couples), **Cple** = couple(s), **M** = male(s), **F** = femelle(s), **Juv** = Juvénile(s), **Fam** = famille(s), **Cht** = chant, **Ind** = individu(s)

Statut de protection

C : espèce chassable.

Protection nationale : liste nationale des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain, Arrêté du 29/10/2009 (J.O. du 05/12/2009). **PN3** = Espèce et son habitat protégé ; **PN4** = Espèce protégée sans son habitat.

DO1 : espèce d'intérêt communautaire, inscrite à l'annexe I de la **directive Oiseaux** CE 79/409.

BO2 : espèce inscrite à l'annexe II de la **convention de Bonn** (1979).

BE2 / BE3 : espèce inscrite à l'annexe II ou III de la **convention de Berne** (1979).

Statut biologique

Npo : Nicheur possible

Npr : Nicheur probable

Nc : Nicheur certain

Nalim : Nicheur hors de la zone d'étude exploitée pour l'alimentation

Migr : Migrateur (total ou partiel)

Halte migr : En halte migratoire dans la zone d'étude

Hiv : Hivernant

Tra : En transit

Sed : Sédentaire

Nicheur possible

1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.

Nicheur probable

3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.

7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.

Nicheur certain

10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).

Statut de conservation

Listes rouges Europe, UE 27, France, PACA	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NA	Non applicable
NA ^a	Introduite
NA ^b	Occasionnelle ou marginale
NA ^c	Présente non significativement en hivernage ou de passage
NA ^d	Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes)
NE	Non évaluée

*w : évaluations basées sur les données hivernales

Sources : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016 ; BirdLife International, 2015 ; LPO PACA & CEN PACA, 2016

Annexe 7. Relevés mammalogiques

Relevé effectué par Erwann THEPAUT le 08 novembre 2016, Sandra DERVAUX le 10 juillet 2017, Justine PRZYBILSKI les 26 avril 2018 et 22 mai 2018.

		Statut de protection	Liste rouge France (UICN 2017)
CANIDAE			
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	LC
LEPORIDAE			
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	NT
SUIDAE			
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	LC
MUSTELIDAE			
Fouine	<i>Martes foina</i>	BE3	LC
MINIOPTERIDAE			
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	PN, DH2, DH4, BE2, BO2	VU
MOLOSSIDAE			
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	PN, DH4, BE2, BO2	NT
VESPERTILIONIDAE			
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	PN, DH4, BE2, BO2	LC
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	PN, DH4, BE2, BO2	NT
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	PN, DH4, BE2, BO2	LC
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	PN, DH4, BE2, BO2	NT
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	PN, DH4, BE2, BO2	LC
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	PN, DH4, BE2, BO2	NT
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	PN, DH4, BE2, BO2	LC
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	PN, DH4, BE2, BO2	LC
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	PN, DH4, BE2, BO2	NT

Protection Nationale

PN (19 novembre 2007)

Directive Habitats

DH2

Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)

DH4

Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen

DH5

Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

Liste rouge France

(IUCN)

CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

Espèces menacées

Annexe 8. Critères d'évaluation

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée. Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés explicitement dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

Tous les critères d'évaluation sont présentés ci-après. Parmi les outils réglementaires et scientifiques présentés figurent les suivants :

- directive Habitats ;
- directive Oiseaux ;
- protection nationale et/ou régionale et/ou départementale ;
- listes rouges ;
- livres rouges ;
- divers travaux concernant les espèces menacées ;
- convention de Berne ;
- convention de Bonn.

➤ **Espèces d'intérêt patrimonial et enjeu local de conservation**

• **Espèces d'intérêt patrimonial**

L'intérêt patrimonial d'une espèce est avant tout une définition unanime mais subjective. Elle peut s'exprimer comme « la perception que l'on a de l'espèce, et l'intérêt qu'elle constitue à nos yeux » (intérêt scientifique, historique, culturel, etc.).

Il y a ainsi autant de critères d'évaluation qu'il y a d'évaluateurs. C'est un concept défini indépendamment de critères scientifiques ou des statuts réglementaires de l'espèce considérée.

Parmi ces critères, citons :

- la rareté numérique, rareté géographique (endémisme), originalité phylogénétique, importance écologique (espèce clef, spécialisée, ubiquiste, etc.) ;
- le statut biologique (migrateur, nicheur, espèce invasive) ;
- la vulnérabilité biologique (dynamique de la population) ;
- le statut des listes rouges et livres rouges ;
- les dires d'experts.

Les connaissances scientifiques limitées pour les espèces découvertes ou décrites récemment, l'absence de statuts réglementaires, l'absence de listes rouges adaptées pour tous les groupes inventoriés, sont autant d'exemples qui illustrent la difficulté à laquelle est confronté l'expert lorsqu'il doit hiérarchiser les enjeux. De fait, la méthode de hiérarchisation présentée dans cette étude se base sur une notion plus objective, que celle relative à l'intérêt patrimonial : l'enjeu local de conservation.

• **Evaluation de l'enjeu local de conservation**

L'enjeu local de conservation est la responsabilité assumée localement pour la conservation d'une espèce ou d'un habitat par rapport à une échelle biogéographique cohérente.

La notion d'évaluation est définie uniquement sur la base de critères scientifiques tels que :

- les paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition, et de distribution ;
- la vulnérabilité biologique ;
- le statut biologique ;
- les menaces qui pèsent sur l'espèce considérée.

Cinq classes d'enjeu local de conservation peuvent ainsi être définies de façon usuelle, plus une sixième exceptionnelle :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul*
-----------	------	--------	--------	-------------	------

* La classe « enjeu local de conservation nul » ne peut être utilisée que de façon exceptionnelle pour des espèces exogènes plantées ou échappées dont la conservation n'est aucunement justifiée (ex : Laurier rose, Barbe de Jupiter, etc.).

Ainsi, les espèces sont présentées en fonction de leur enjeu de conservation local, dont les principaux éléments d'évaluation seront rappelés dans les monographies. De fait, il est évident que cette analyse conduit à mettre en évidence des espèces qui ne sont pas protégées par la loi. Inversement, des espèces protégées par la loi mais présentant un faible voire un très faible enjeu local de conservation (Lézard des murailles par exemple, ou Rougegorge familier) peuvent ne pas être détaillées.

➤ Espèces fortement potentielles

Sont également intégrées à la présente étude, les **espèces fortement potentielles** sur la zone d'étude (uniquement si elles constituent un enjeu local de conservation très fort, fort ou modéré). La forte potentialité de présence d'une espèce est principalement justifiée par :

- la présence de l'habitat d'espèce ;
- l'observation de l'espèce à proximité de la zone d'étude (petite zone géographique) ;
- la zone d'étude figurant au sein ou en limite de l'aire de répartition de l'espèce ;
- les données bibliographiques récentes mentionnant l'espèce localement.

Une fois ces critères remplis, la potentialité de présence de l'espèce peut être confortée ou non par la période de prospection (date de passage) et la pression de prospection effectuée (se définit par le temps d'observation comparé à la surface de la zone d'étude).

Un passage à une période du calendrier écologique qui n'est pas optimale nous incitera à considérer l'espèce fortement potentielle alors qu'une pression de prospection adaptée, ciblée sur l'espèce sans résultat ne nous permettra pas de considérer cette dernière comme fortement potentielle.

Habitats naturels

Les habitats, en tant qu'entités définies par la directive Habitats bénéficient du statut réglementaire suivant :

■ Directive Habitats

Il s'agit de la directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, elle est entrée en vigueur le 5 juin 1994 :

- **Annexe 1** : mentionne les habitats d'intérêt communautaire (désignés ci-après « **DH1** ») et prioritaires (désignés ci-après « **DH1*** »), habitats dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Flore

■ Espèces végétales protégées par la loi française

Pour la flore vasculaire (ce qui exclut donc les mousses, algues, champignons et lichens), deux arrêtés fixent en région PACA la liste des espèces intégralement protégées par la loi française. Il s'agit de :

- La liste nationale des espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain (désignées ci-après « **PN** »), de l'arrêté du 20 janvier 1982 paru au J.O. du 13 mai 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995 paru au J.O. du 17 octobre 1995. Cette liste reprend notamment toutes les espèces françaises protégées en Europe par la Convention de Berne (1979).
- La liste régionale des espèces protégées en Provence-Alpes-Côte d'Azur (désignées ci-après « **PR** »), de l'arrêté du 9 mai 1994 paru au J.O. du 26 juillet 1994. Cette liste complète la liste nationale précitée.

■ Livre rouge de la flore menacée de France

- Le tome 1 (désigné ci-après « **LR1** »), paru en 1995 recense 485 espèces ou sous-espèces dites « prioritaires », c'est-à-dire éteintes, en danger, vulnérables ou simplement rares sur le territoire national métropolitain.

- Le tome 2 (désigné ci-après « **LR2** »), à paraître, recensera les espèces dites « à surveiller », dont une liste provisoire de près de 600 espèces figure à titre indicatif en annexe dans le tome 1.

Une actualisation scientifique de ce dernier tome est effectuée régulièrement par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (C.B.N.M.P.). Elle ne possède pour l'instant aucune valeur officielle mais peut déjà servir de document de travail.

Ainsi, seules les espèces figurant sur la liste du tome 1 sont réellement menacées. Elles doivent être prises en compte de façon systématique, même si elles ne bénéficient pas de statut de protection. Celles du tome 2 sont le plus souvent des espèces assez rares en France mais non menacées à l'échelle mondiale ou bien des espèces endémiques de France (voire d'un pays limitrophe) mais relativement abondantes sur notre territoire, bien qu'à surveiller à l'échelle mondiale.

■ Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine

Le comité français de l'UICN appuyé du Muséum National d'Histoire Naturelle et de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux a publié en 2012 la liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine. Il s'agit des premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Neuf niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de France métropolitaine ; « EW » Eteinte à l'état sauvage ; « EX » Eteinte au niveau mondial ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France, FCBN & MNHN, 2012). Une autre catégorie a été définie : « NA » Non applicable.

(<http://uicn.fr/liste-rouge-france/>)

■ Liste rouge de la flore de PACA

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. En 2015, l'évaluation des espèces de la flore de PACA a été publiée. Des mises à jour de cette liste sont régulièrement réalisées en ligne. Sept niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces : « DD » Données Insuffisantes ; « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction et « RE » Disparue de France métropolitaine. Une autre catégorie a été définie : « NA » Non applicable.

(http://bdd.flore.silene.eu/catalogue_reg/paca/index.php)

■ Directive Habitats

Différentes annexes de cette directive concernent les espèces, notamment la flore :

- **Annexe 2** : Espèces d'intérêt communautaire (désignées ci-après « **DH2** ») dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- **Annexe 4** : Espèces (désignées ci-après « **DH4** ») qui nécessitent une protection stricte, sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne.
- **Annexe 5** : Espèces (désignées ci-après « **DH5** ») dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

Insectes

■ Convention de Berne

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (19/09/1979) listant en **annexe 2** la faune strictement protégée et en **annexe 3** la faune protégée dont l'exploitation est réglementée (espèces ci-après désignées « **BE2** » et « **BE3** »).

■ Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)

Cf. ci-dessus.

■ Liste nationale des insectes protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain

Cette liste est issue de l'arrêté du 23 avril 2007. Elle élargit la protection de l'espèce à son « milieu particulier », c'est-à-dire l'habitat d'espèce. Les espèces protégées seront désignées ci-après par « **PN** ». Cette liste concerne 64 espèces.

■ **Listes rouges**

Ce sont les espèces non protégées mais présentant un enjeu de conservation, inscrites aux « listes rouges » départementales, régionales, nationales ou européennes d'espèces menacées. Au niveau européen, il s'agit de la liste rouge des Lépidoptères diurnes (SWAAY & WARREN, 1999). Au niveau national, il s'agit des listes rouges des Lépidoptères diurnes (DUPONT, 2001), des Orthoptères (SARDET&DEFAUT, 2004) et des Odonates (DOMMANGET, 1987). Tous les groupes ne disposant pas de telles listes au niveau régional ou même national, l'identification des espèces dites « patrimoniales » peut s'appuyer uniquement sur dires d'experts.

Amphibiens et reptiles

Afin de cerner les enjeux concernant les amphibiens et les reptiles, les principaux textes réglementaires ou scientifiques les concernant, sont rappelés ci-dessous.

■ **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**

Cf. ci-dessus.

■ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus.

■ **Liste nationale des reptiles et amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Correspondant à l'arrêté du 19 novembre 2007 (publié au J.O. du 18 décembre 2007), établissant des listes d'espèces, auxquelles sont associés différents niveaux de protections. Ainsi, les espèces dont l'habitat est également protégé sont désignées ci-après par « **PN2** », les espèces protégées dont l'habitat n'est pas protégé sont désignées par « **PN3** », les espèces partiellement protégées sont désignées « **PN4** » et « **PN5** ».

■ **Inventaire de la faune menacée de France**

Cet ouvrage de référence, élaboré par la communauté scientifique (FIERS *et al.*, 1997) (livre rouge), permet de faire un état des lieux des espèces menacées. Il liste 117 espèces de vertébrés strictement menacées sur notre territoire, voire disparues, dont notamment : 27 mammifères, 7 reptiles, 11 amphibiens. Pour chaque espèce, le niveau de menace est évalué par différents critères de vulnérabilité.

■ **Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN a procédé début 2008 à l'évaluation des espèces d'amphibiens et de reptiles de France métropolitaine. Six niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « **LC** » Préoccupation Mineure ; « **NT** » Quasi Menacée ; « **VU** » Vulnérable ; « **EN** » En Danger ; « **CR** » En Danger Critique d'Extinction ; « **DD** » Données Insuffisantes. (<http://www.uicn.fr/Liste-rouge-reptiles-amphibiens.html>)

Oiseaux

■ **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**

Cf. ci-dessus.

■ **Convention de Bonn**

Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage du 23 juin 1979 (JORF du 30 octobre 1990). L'annexe I regroupe la liste des espèces menacées en danger d'extinction (désignées « **BO1** ») c'est-à-dire les espèces dont l'aire de répartition pourrait disparaître ou toute espèce en danger. L'annexe II établit la liste des espèces dont l'état de conservation est défavorable (désignées « **BO2** »).

■ **Directive Oiseaux**

Directive européenne n°79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages, elle est entrée en vigueur le 6 avril 1981.

- Annexe 1 : Espèces d'intérêt communautaire et Natura 2000 (désignées ci-après « DO1 ») nécessitant des 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.

■ **Protection nationale**

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O. du 5 décembre 2009). Les espèces protégées avec leurs habitats sont désignées « PN3 » (article 3 du présent arrêté) ; les espèces protégées sans leurs habitats sont désignées « PN4 » (article 4 du présent arrêté).

■ **Liste rouge des oiseaux nicheurs, hivernants et de passage de France métropolitaine**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN appuyé du Muséum National d'Histoire Naturelle a publié en 2016 la liste rouge des oiseaux nicheurs, hivernants et de passage de France métropolitaine. Sept niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de France métropolitaine ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France *et al.*, 2016). Deux autres catégories ont été définies : « NA » Non applicable ; « NE » Non Evaluée.

■ **Autres listes rouges**

Les scientifiques élaborent régulièrement des bilans sur l'état de conservation des espèces sauvages. Ces documents d'alerte, prenant la forme de « listes rouges », visent à évaluer le niveau de vulnérabilité des espèces, en vue de fournir une aide à la décision et de mieux orienter les politiques de conservation de la nature. Concernant les oiseaux, hormis la liste rouge de France métropolitaine, deux listes rouges sont classiquement utilisées comme référence :

- la liste rouge européenne des oiseaux (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015) ;
- les listes rouges régionales, comme en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LPO PACA & CEN PACA, 2016).

■ **Plan National d'Actions (PNA)**

Cf. ci-dessus.

■ **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

■ **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

Mammifères

Les mammifères peuvent être protégés à divers titres.

■ **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**

■ **Convention de Bonn (annexe 2)**

■ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

■ **Liste nationale des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Cette liste est issue de l'arrêté du 23 avril 2007, modifiant l'arrêté du 17 avril 1981. La protection s'applique aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée.

Annexe 9. Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité

Etant donnée la grande diversité des milieux et l'importante richesse spécifique des groupes taxonomiques étudiés, il est très difficile, voire impossible, de réaliser un inventaire exhaustif de la zone d'étude à moins d'un effort considérable et encore. Il s'agit davantage d'une vision globale mais imprécise de la zone d'étude.

Le problème majeur de tous les protocoles d'inventaires ou de suivis d'espèces est la **détection**. En effet, la difficulté rencontrée lorsque l'on étudie la biodiversité sur le terrain est que les individus ou les espèces ne sont pas tous détectables avec la même facilité et ne sont donc pas nécessairement toutes détectés. Un grand nombre de facteurs vont influencer cette détection des espèces, par exemple :

-leur biologie, éthologie et écologie (rythme d'activité saisonnier (=phénologie) ou journalier (diurne/nocturne), localisation des zones plus ou moins denses en végétation, comportement cryptique, discrétion, taille, etc.),

-l'effet observateur potentiellement très fort (expérience relative, a priori sur les espèces et familiarité plus ou moins forte avec certaines, fatigue, temps de prospection réalisé, etc.),

-les conditions météorologiques (précipitations, température, vent, lune, etc.).

Annexe 10. Engagement de SPSE envers les parcelles de compensation

N./Réf. : DAF 18/20.180
total solar lettre engagement

Paris, le 26 octobre 2018

Affaire suivie par S. NOVAK
& : 01.76.53.21.66
Fax: 01.45.30.04.27

TOTAL SOLAR
Tour CBX
1, passerelle des reflets
92400 Courbevoie

LRAR

Objet :

Engagement de SPSE de n'exercer aucune activité sur parcelles AH 40, AH 67 et AH 123 de la commune de Fos-sur-Mer

Monsieur PIGNON,

Dans le cadre du développement du projet de centrale photovoltaïque au sol « La Feuillane » sur notre propriété au lieu-dit « La Fenouillère » à Fos sur Mer, Total Solar nous a fait part le 19 juillet 2018 de la nécessité, pour la construction du projet, d'obtenir une dérogation de destruction d'habitats et d'espèces protégées auprès du Conseil National de Protection de la Nature (« CNPN »).

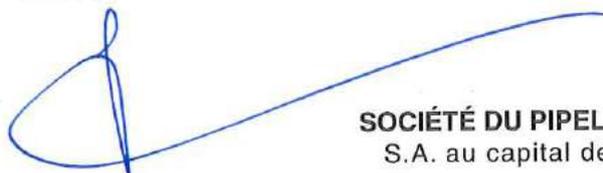
Afin d'obtenir cette dérogation, il a notamment été proposé d'utiliser les parcelles AH 40, AH 67 et AH 123 pour la mise en place de mesures compensatoires. Lesdites mesures impliquent que la Société du Pipeline Sud Européen (« SPSE ») n'ait aucun impact sur ces zones, a minima pendant toute la durée d'exploitation du parc photovoltaïque.

Dans ce cadre, SPSE s'engage par la présente à négocier de bonne foi une convention de gestion tripartite permettant la préservation environnementale, le développement de la biodiversité et le suivi écologique des mesures sur ces parcelles avec les sociétés Total Solar et le bureau d'étude ECO-MED. Cette convention inclura notamment les prescriptions et recommandations du jury du Conseil National de la Protection de la Nature.

À compter de la date de la présente lettre et jusqu'à (i) la mise en place de ladite convention de gestion tripartite, ou (ii) la notification écrite par Lettre Recommandée avec Accusé Réception par Total Solar de sa décision d'abandonner le projet de centrale photovoltaïque, sans toutefois que cette période ne puisse excéder une durée de 3 ans, SPSE s'engage à n'exercer et ne faire exercer aucune activité de quelque nature que ce soit sur sa propriété cadastrée aux parcelles AH 40, AH 67 et AH 123 de la commune de Fos sur Mer ; en cas de location ou de cession d'une partie ou de la totalité de ces parcelles, SPSE s'engage à faire reprendre cet engagement par le preneur.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée,

Fabien POURE
Directeur Général



SOCIÉTÉ DU PIPELINE SUD-EUROPEEN
S.A. au capital de 11 400 000 Euros

D. QUELLES SONT LA NATURE ET LES MODALITÉS DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION *

Destruction Préciser : .Terrassement, défrichage, remblaiement.....
.....
.....cf. chapitre 6 "Impacts bruts du projet." du dossier de dérogation.....
.....
.....
Altération Préciser : .Perturbation sonore et visuelle en phase travaux et exploitation.....
.....
.....cf. chapitre 6 "Impacts bruts du projet." du dossier de dérogation.....
.....
.....
Dégradation Préciser : .Tassement, passage d'engins.....
.....
.....cf. chapitre 6 "Impacts bruts du projet." du dossier de dérogation.....
.....
.....
Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES ENCADRANT LES OPÉRATIONS *

Formation initiale en biologie animale Préciser : .Ecologues spécialisés dans l'expertise et la gestion des espaces naturels...
.....
Formation continue en biologie animale Préciser : .Ecologues spécialisés dans l'expertise et la gestion des espaces naturels...
.....
Autre formation Préciser :

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Préciser la période : .Août 2019 à Août 2020.....
ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Régions administratives : .Provence-Alpes-Côte d'Azur.....
Départements : .Bouches-du-Rhône (13).....
Cantons : .Istres.....
Communes : .13270 Fos-sur-Mer.....

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Reconstitution de sites de reproduction et aires de repos
Mesures de protection réglementaires
Mesures contractuelles de gestion de l'espace
Renforcement des populations de l'espèce
Autres mesures Préciser :

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée :

.....cf chapitre 9 "mesures de compensation" du dossier de dérogation (réf. 1810-RP2854-CNPN-PV-TOTALSOLAR-Fos13-V2....
.....
.....
Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : Néant.....
.....
.....
Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : Une structure spécialisée sera mandatée par le maîtrise d'ouvrage pour réaliser un suivi de la mise en oeuvre des mesures et juger de leur efficacité.
.....
.....Les compte-rendus seront envoyés à la DREAL PACA.....

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à COURBEVOIE.....
le
Votre signature

Annexe au Cerfa 13614-01 (Total Solar)

B. Quels sont les sites de reproduction et les aires de repos détruits, altérés ou dégradés ?

	Espèce Nom français, (nom scientifique)	Surface d'habitat détruit et/ou altérés
B1	Liseron rayé (<i>Convolvulus lineatus</i>)	Quelques m ²
B2	Magicienne dentelée (<i>Saga pedo</i>)	25 ha d'habitat de vie
B3	Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	4 ha d'habitat de vie - 5 arbres gîtes
B4	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	30 ha d'habitat de transit
B5	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	30 ha d'habitat de transit
B6	Grenouille rieuse (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	30 ha d'habitat de transit
B7	Lézard ocellé (<i>Timon lepidus</i>)	28 ha (habitat de dispersion possible)
B8	Psammodrome d'Edwards (<i>Psammodromus edwardsianus</i>)	28 ha d'habitat de vie
B9	Couleuvre à échelons (<i>Zamenis scalaris</i>)	28 ha d'habitat de vie
B10	Tarente de Maurétanie (<i>Tarentola mauritanica</i>)	28 ha d'habitat de vie
B11	Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	28 ha d'habitat de vie
B12	Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monspessulanus</i>)	28 ha d'habitat de vie
B13	Rollier d'Europe (<i>Coracias garrulus</i>)	0,12 ha d'habitat de nidification 30 ha d'habitat d'alimentation
B14	Œdicnème criard (<i>Burhinus oediconemus</i>)	6,7 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B15	Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	0,25 ha d'habitat de nidification 30 ha d'habitat d'alimentation
B16	Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)	0,25 ha d'habitat de nidification 30 ha d'habitat d'alimentation
B17	Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	0,25 ha d'habitat de nidification 30 ha d'habitat d'alimentation
B18	Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	6 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B19	Cisticole des joncs (<i>Cisticola juncidis</i>)	19 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B20	Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)	13 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B21	Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	30 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation

	Espèce Nom français, (nom scientifique)	Surface d'habitat détruit et/ou altérés
B22	Pic vert <i>(Picus viridis)</i>	30 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B23	Pic épeiche <i>(Dendrocopos major)</i>	30 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B24	Bergeronnette grise <i>(Motacilla alba)</i>	30 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B25	Rougequeue noir <i>(Phoenicurus ochrurus)</i>	30 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B26	Rossignol philomèle <i>(Luscinia megarhynchos)</i>	30 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B27	Fauvette mélanocéphale <i>(Sylvia melanocephala)</i>	30 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B28	Mésange charbonnière <i>(Parus major)</i>	30 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B29	Grimpereau des jardins <i>(Certhia brachydactyla)</i>	30 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B30	Choucas des tours <i>(Corvus monedula)</i>	30 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B31	Pinson des arbres <i>(Fringilla coelebs)</i>	30 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B32	Serin cini <i>(Serinus serinus)</i>	30 ha d'habitat de reproduction et d'alimentation
B33	Sérotine commune <i>(Eptesicus serotinus)</i>	5 arbres-gîtes potentiels (effectif d'individus risquant d'être détruits non quantifiable) 700 m de linéaire de corridors de transit détruit 14 ha d'habitat de chasse
B34	Noctule de Leisler <i>(Nyctalus leisleri)</i>	5 arbres-gîtes potentiels 700 m de linéaire de corridors de transit détruit 14 ha d'habitat de chasse
B35	Pipistrelle pygmée <i>(Pipistrellus pygmaeus)</i>	5 arbres-gîtes potentiels 700 m de linéaire de corridors de transit détruit 14 ha d'habitat de chasse
B36	Pipistrelle de Nathusius <i>(Pipistrellus nathusii)</i>	5 arbres-gîtes potentiels 700 m de linéaire de corridors de transit détruit 14 ha d'habitat de chasse
B37	Murin de Natterer <i>(Myotis nattereri)</i>	5 arbres-gîtes potentiels (effectif d'individus risquant d'être détruits non quantifiable) 700 m de linéaire de corridors de transit détruit 14 ha d'habitat de chasse
B38	Pipistrelle commune <i>(Pipistrellus pipistrellus)</i>	5 arbres-gîtes potentiels 700 m de linéaire de corridors de transit détruit 14 ha d'habitat de chasse
B39	Murin de Daubenton <i>(Myotis daubentonii)</i>	5 arbres-gîtes potentiels 700 m de linéaire de corridors de transit détruit 14 ha d'habitat de chasse

DEMANDE DE DÉROGATION
POUR **LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT ***
 LA DESTRUCTION *
 LA PERTURBATION INTENTIONNELLE *
DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
 Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
 définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : ..TOTAL SOLAR.....
 ou Dénomination (pour les personnes morales) :
 Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :
 Adresse : N°1..... Rue ..Passerelle des reflets, Tour.CBX.....
 Commune ...COURBEVOIE.....
 Code postal ...92400.....
 Nature des activités : développement, financement, construction et exploitation-maintenance d'actifs de production
 d'énergie renouvelable en France et à l'étranger
 Qualification : Le bureau d'études ECO-MED a assisté le maître d'ouvrage dans la réalisation du dossier de
 dérogation. Il est spécialisé dans l'expertise et la gestion des milieux naturels

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)
B1		cf. Annexe jointe
B2		
B3		
B4		
B5		

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

Protection de la faune ou de la flore	<input checked="" type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : cf.Chapitre 2.3 Présentation du projet et chapitre 2.5 "justification de l'intérêt public majeur" du dossier de dérogation (réf.....
 1810-RP2854-CNPV-TOTALSOLAR-Fos13-V2).
 Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION

(renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

D1. CAPTURE OU ENLÈVEMENT *

Capture définitive Préciser la destination des animaux capturés :
 Capture temporaire avec relâcher sur place avec relâcher différé
 S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher :

Annexe au formulaire CERFA 13616-01 (Total Solar)

B – Quels sont les spécimens concernés par l’opération ?

	Espèce Nom français, (nom scientifique)	Description du nombre d’individus détruits ou perturbés
B1	Liseron rayé (<i>Convolvulus lineatus</i>)	Quelques centaines de pieds
B2	Magicienne dentelée (<i>Saga pedo</i>)	Nombre d’individus impactés non évaluable
B3	Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Nombre d’individus impactés non évaluable
B4	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	1 à 10 individus
B5	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	1 à 10 individus
B6	Grenouille rieuse (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	10 à 50 individus
B7	Lézard ocellé (<i>Timon lepidus</i>)	1 à 5 individus
B8	Psammodrome d’Edwards (<i>Psammodromus edwardsianus</i>)	5 à 30 individus
B9	Couleuvre à échelons (<i>Zamenis scalaris</i>)	1 à 10 individus
B10	Tarente de Maurétanie (<i>Tarentola mauritanica</i>)	5 à 20 individus
B11	Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	5 à 30 individus
B12	Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monspessulanus</i>)	1 à 20 individus
B13	Rollier d’Europe (<i>Coracias garrulus</i>)	1 couple + juvéniles
B14	Œdicnème criard (<i>Burhinus oedicanus</i>)	1 couple + juvéniles
B15	Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	1 couple + juvéniles
B16	Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)	1 couple + juvéniles
B17	Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	3 couples + juvéniles
B18	Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	1 couple + juvéniles
B19	Cisticole des joncs (<i>Cisticola juncidis</i>)	2 couples + juvéniles
B20	Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)	2 couples + juvéniles
B21	Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	1 à 10 individus

	Espèce Nom français, (nom scientifique)	Description du nombre d'individus détruits ou perturbés
B22	Pic vert <i>(Picus viridis)</i>	1 à 10 individus
B23	Pic épeiche <i>(Dendrocopos major)</i>	1 à 10 individus
B24	Bergeronnette grise <i>(Motacilla alba)</i>	1 à 10 individus
B25	Rougequeue noir <i>(Phoenicurus ochrurus)</i>	1 à 10 individus
B26	Rosignol philomèle <i>(Luscinia megarhynchos)</i>	1 à 10 individus
B27	Fauvette mélanocéphale <i>(Sylvia melanocephala)</i>	1 à 10 individus
B28	Mésange charbonnière <i>(Parus major)</i>	1 à 10 individus
B29	Grimpereau des jardins <i>(Certhia brachydactyla)</i>	1 à 10 individus
B30	Choucas des tours <i>(Corvus monedula)</i>	1 à 10 individus
B31	Pinson des arbres <i>(Fringilla coelebs)</i>	1 à 10 individus
B32	Serin cini <i>(Serinus serinus)</i>	1 à 10 individus
B33	Sérotine commune <i>(Eptesicus serotinus)</i>	Estimation du nombre d'individus impossible.
B34	Noctule de Leisler <i>(Nyctalus leisleri)</i>	Estimation du nombre d'individus impossible.
B35	Pipistrelle pygmée <i>(Pipistrellus pygmaeus)</i>	Estimation du nombre d'individus impossible.
B36	Pipistrelle de Nathusius <i>(Pipistrellus nathusii)</i>	Estimation du nombre d'individus impossible.
B37	Murin de Natterer <i>(Myotis nattereri)</i>	Estimation du nombre d'individus impossible.
B38	Pipistrelle commune <i>(Pipistrellus pipistrellus)</i>	Estimation du nombre d'individus impossible.
B39	Murin de Daubenton <i>(Myotis daubentonii)</i>	Estimation du nombre d'individus impossible.