



Projet de parc photovoltaïque au sol La Bruguière (30)

Volet Naturel d'Etude d'Impact

Réalisé pour le compte de



Chef de projet Marie-Caroline CHRETIEN-BOUSLIMANI
06 85 64 03 14
mc.chretien@ecomed.fr

ECO-MED Ecologie & Médiation S.A.R.L. au capital de 150 000 euros
TVA intracommunautaire FR 94 450 328 315 | SIRET 450 328 315 000 38 | NAF 7112 B
✉ Tour Méditerranée 13^{ème} étage, 65 avenue Jules Cantini 13298 MARSEILLE Cedex 20
☎ +33 (0)4 91 80 14 64 📠 +33 (0)4 91 80 17 67 contact@ecomed.fr www.ecomed.fr



Référence du rapport : 2209-RP3229-VNEI-PV-URBASOLAR-LABRUGUIERE30-V10-V4
Remis le 28/09/2022

Référence bibliographique à utiliser

ECO-MED 2022 – Projet de centrale photovoltaïque au sol – Volet Naturel d'Etude d'Impact – La Bruguière (30) – URBA123 – 269 p.

Suivi de la version du document

Version	Date	Commentaire
4	15 /09/2022	
3	11/12/2020	
2	19/11/2020	
1	05/11/2020	

Porteur du projet

Nom de l'entreprise : URBA123
Adresse de l'entreprise : 75 Allée Wilhelm Roentgen, 34000 Montpellier
Contact Projet : Romain POUBEAU
Chef de Projets Centrale au Sol
T. +33 4 30 05 22 73 | M. +33 7 71 44 85 93
poubeau.romain@urbasolar.com

Equipe technique ECO-MED

Quentin DELFOUR – Entomologiste
Julien FLEUREAU, Marie-Caroline BOUSLIMANI, Frédéric PAWLOWSKI et Julie PERNIN – Ornithologues
Marie PISSON-GOVART et Lucile BLACHE – Géomaticiennes
Aude VANALDEWERELD et Pierre VOLTE - Batrachologue/Herpétologue
Jean BIGOTTE et Léo NERY – Botanistes
Thomas LATGE – Mammalogue

Le présent rapport a été conçu par l'équipe ECO-MED sous la coordination de Marie-Caroline CHRETIEN-BOUSLIMANI.

Table des matières

1.	PREAMBULE	10
Partie 1 : Données et méthodes.....11		
1.	Présentation du secteur d'étude et du projet.....	12
1.1.	Localisation et environnement naturel.....	12
1.2.	Historique du projet.....	15
1.3.	Description du projet	24
1.3.1.	Conception générale d'une centrale solaire photovoltaïque	24
1.3.2.	Éléments constituant d'une centrale solaire photovoltaïque.....	25
1.3.3.	RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE	31
1.3.4.	Procédures de construction et d'entretien.....	32
	▪ L'entretien de la centrale solaire en exploitation	35
	▪ Démantèlement de la centrale solaire.....	35
1.4.	Aires d'étude.....	39
2.	Méthode d'inventaire et d'analyse	41
2.1.	Recueil préliminaire d'informations.....	41
2.2.	Situation par rapport aux périmètres à statut	42
2.2.1.	Périmètres réglementaires	42
2.2.2.	Périmètres Natura 2000.....	44
2.2.3.	Autres périmètres de gestion concertée	46
2.2.4.	Périmètres d'inventaires.....	48
2.2.5.	Périmètres relatifs aux Plans Nationaux d'Actions	51
2.2.6.	Trame verte et bleue.....	56
2.3.	Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections	58
2.4.	Méthodes d'inventaires de terrain	59
2.4.1.	Prospections des habitats naturels et de la flore.....	59
2.4.2.	Prospections de la faune.....	59
2.5.	Difficultés rencontrées.....	66
2.6.	Espèces fortement potentielles	66
2.7.	Critères d'évaluation.....	66
2.7.1.	Evaluation de l'enjeu local de conservation	66
2.7.2.	Evaluation de l'importance de la zone d'étude pour la conservation de la population locale des espèces	67
2.7.3.	Définition de l'enjeu zone d'étude	67
2.7.4.	Définition de l'activité chiroptérologique	68
PARTIE 2 : ETAT ACTUEL DE LA BIODIVERSITE		
1. RESULTATS DES INVENTAIRES		
70		

1.1.	Description de la zone d'étude	70
1.2.	Habitats naturels	71
1.3.	Flore	78
1.3.1.	Espèces à enjeu zone d'étude très fort	78
1.3.2.	Espèces à enjeu zone d'étude fort	78
1.3.3.	Espèces à enjeu zone d'étude modéré	78
1.3.4.	Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible	79
1.3.5.	Bilan cartographique des enjeux relatifs à la flore	80
1.4.	Invertébrés	81
1.4.1.	Espèces à enjeu zone d'étude très fort	81
1.4.2.	Espèces à enjeu zone d'étude fort	81
1.4.3.	Espèces à enjeu zone d'étude modéré	81
1.4.4.	Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible	83
1.4.5.	Bilan cartographique des enjeux relatifs aux invertébrés	83
1.5.	Amphibiens.....	85
1.5.1.	Espèces à enjeu zone d'étude très fort	85
1.5.2.	Espèces à enjeu zone d'étude fort	85
1.5.3.	Espèces à enjeu zone d'étude modéré	85
1.5.4.	Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible	85
1.6.	Reptiles	86
1.6.1.	Espèces à enjeu zone d'étude très fort	86
1.6.2.	Espèces à enjeu zone d'étude fort	86
1.6.3.	Espèces à enjeu zone d'étude modéré	86
1.6.4.	Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible	87
1.6.5.	Bilan cartographique des enjeux relatifs aux reptiles.....	88
1.7.	Oiseaux.....	89
1.7.1.	Espèces à enjeu zone d'étude très fort.....	90
1.7.2.	Espèces à enjeu zone d'étude fort.....	90
1.7.3.	Espèces à enjeu zone d'étude modéré	90
1.7.4.	Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible	91
1.7.5.	Cas particuliers.....	95
1.7.6.	Bilan cartographique des enjeux relatifs aux oiseaux.....	96
1.8.	Mammifères.....	99
1.8.1.	Intérêts du secteur vis-à-vis des chauves-souris.....	100
1.8.2.	Espèces à enjeu zone d'étude très fort.....	102
1.8.3.	Espèces à enjeu zone d'étude fort.....	102
1.8.4.	Espèces à enjeu zone d'étude modéré	102
1.8.5.	Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible	108
1.8.6.	Cas particuliers.....	109
1.8.7.	Bilan cartographique des enjeux relatifs aux mammifères	110
2.	Analyse écologique de la zone d'étude.....	111

2.1. Approche fonctionnelle	111
2.2. Synthèse des enjeux par groupe biologique	117
Partie 3 : Evaluation des impacts	121
1. Méthodes d'évaluation des impacts	122
2. Analyse des effets directs, indirects, temporaires et permanents du projet sur le patrimoine naturel	123
2.1. Description succincte du projet et de ses alternatives (variantes)	123
2.1.1. Premier site d'étude et d'implantation étudié	123
2.1.2. Second site d'étude : le Bois d'en Bas	126
2.2. Rappel du projet	128
2.3. Impacts bruts du projet sur les habitats	130
2.4. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire	132
2.5. Impacts bruts du projet sur les invertébrés	133
2.6. Impacts bruts du projet sur les amphibiens	136
2.7. Impacts bruts du projet sur les reptiles	137
2.8. Impacts bruts du projet sur les oiseaux	139
2.9. Impacts bruts du projet sur les mammifères	143
3. Bilan des impacts notables pressentis du projet	146
3.1. Habitats naturels et espèces	146
3.2. Impacts sur les fonctionnalités écologiques	147
Partie 4 : Propositions de mesures d'atténuation	148
1. Approche méthodologique	149
2. Mesures d'atténuation	150
2.1. Mesures d'évitement	150
2.2. Mesures de réduction	150
2.3. Bilan des mesures d'atténuation	170
Partie 5 : Impacts résiduels et mesures de suivis	171
1. Évaluation des impacts résiduels du projet	172
1.1. Méthodes d'évaluation des impacts résiduels	172
1.2. Impacts résiduels sur la flore et les habitats	173
1.3. Impacts résiduels sur les invertébrés	173
1.4. Impacts résiduels du projet sur les amphibiens	174
1.5. Impacts résiduels du projet sur les reptiles	176
1.6. Impacts résiduels du projet sur les oiseaux	177
1.7. Impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères)	180

1.8. Impacts résiduels du projet sur les chiroptères	180
2. Effets attendus des mesures d'atténuation	183
2.1. Colonisation pressentie du parc et des OLD : effets positifs	183
2.2. Retour d'expérience concernant les reptiles	185
3. Effets cumulés	188
3.1. Effets cumulés sur les milieux naturels et le contexte forestier	193
3.2. Effets cumulés sur la flore patrimoniale	194
3.3. Effets cumulés sur les invertébrés	194
3.4. Effets cumulés sur les amphibiens	195
3.5. Effets cumulés sur les reptiles	195
3.6. Effets cumulés sur les oiseaux	195
3.7. Effets cumulés sur les mammifères (hors chiroptères)	195
3.8. Effets cumulés sur les chiroptères	195
4. Comparaison des différents scénarios prospectifs	196
5. Mesures de valorisation écologique	197
5.1. Ouverture de milieux du cortège d'espèces patrimoniales associé aux milieux ouverts dont l'Aigle de Bonelli	197
5.2. Mesures connexes sur le secteur des Bois d'en Haut	209
5.3. Garantie sur la pérennité des mesures	212
6. Contrôles et évaluations des mesures	213
6.1. Suivi des mesures mises en œuvre	213
6.2. Suivi scientifique des effets de l'aménagement et de la mesure de valorisation écologique	213
7. Calendrier d'exécution des travaux et mesures écologiques	217
8. Chiffrage et programmation des mesures proposées	218
9. Conclusion sur la nécessité ou non d'une dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées	219
Sigles	220
Bibliographie	223
Annexe 1 Critères d'évaluation	227
Annexe 2 Relevé relatif à la flore	236
Annexe 3 Relevé relatif aux invertébrés	240
Annexe 4 Relevé relatifs aux reptiles	243
Annexe 5 Relevé relatif aux oiseaux	244

Annexe 6	Relevé relatif aux mammifères	248
Annexe 7	Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité	250
Annexe 8	Volet Naturel de l'Etude d'Impact des Bois-d'en-Haut (scénario d'implantation n°1 abandonné) ...	251
Annexe 9	Avis favorable de la Communauté de Communes Pays d'Uzès (réunion des PPA)	252
Annexe 10	: Avis favorable du SCoT Uzège Pont du Gard	253
Annexe 11	: Avis favorable du CEN Occitanie	254
Annexe 12	Délibération du Conseil Municipal de La Bruguière relative à la mise en compatibilité du PLU avec le projet de parc solaire des Bois-d'en-Bas	255

Table des figures

Figure 1 : Trame verte et Bleue à l'échelle du SCOT (SRCE) et positionnement du projet	15
Figure 2 : Les réservoirs réglementaires (source SCOT état initial – ECOVIA) et positionnement du projet	16
Figure 3 : Localisation des 3 scénarii d'implantation étudiés	17
Figure 4 : Visualisation de l'emprise des tables et de la configuration du parc	30
Figure 5 : Tracé prévisionnel de la solution de raccordement	31
Figure 6 : Analyse du cycle de vie des panneaux polycristallins (source : PVCycle)	37
Figure 7 : : Couverture forestière au niveau de La Bruguière et des communes proches (source géoportail)	56
Figure 8 : Zone d'étude et domaines vitaux de l'Aigle de Bonelli (Source : picto-occitanie.fr)	95
Figure 9 : : Carte de l'Etat major et zone de projet (source géoportail)	116
Figure 10 : Carte de Cassini et zone de projet (source géoportail)	116
Figure 11 : : Localisation des différents secteurs de la centrale qui seront comparés	156
Figure 12 : insertion du projet dans le contexte forestier local	194
Figure 13 : : Evolution des milieux sur 60 ans (source géoportail)	203
Figure 15 : Secteurs des mesures d'ouverture du Life et de la mesure d'accompagnement écologique	211

Liste des cartes

Carte 1 :	Localisation de la zone d'étude	13
Carte 2 :	Contextualisation du secteur d'étude	14
Carte 3 :	Emprises du projet	38
Carte 4 :	Zone d'étude	40
Carte 5 :	Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives	43
Carte 6 :	Réseau Natura 2000 local	45
Carte 7 :	Réserve de Biosphère	47
Carte 8 :	Inventaire ZNIEFF	49

Carte 9 :	Inventaire des zones humides	50
Carte 10 :	Plans Nationaux d'actions - rapaces	52
Carte 11 :	Plans Nationaux d'Actions – Oiseaux hors rapaces	53
Carte 12 :	Plans Nationaux d'Action – Lézard ocellé	54
Carte 13 :	Plans Nationaux d'Actions – mammifères et odonates	55
Carte 14 :	Schéma Régional de Cohérence Ecologique	57
Carte 15 :	Localisation des points d'observation fixes dédiés aux rapaces	62
Carte 16 :	Localisation des prospections mammifères	65
Carte 17 :	Habitats naturels – Classification EUNIS	77
Carte 18 :	Enjeux relatifs à la flore	80
Carte 19 :	Enjeux relatifs aux invertébrés	84
Carte 20 :	Enjeux liés aux reptiles sur la zone d'étude	88
Carte 21 :	Enjeux relatifs aux oiseaux	96
Carte 22 :	Survols du Circaète Jean le Blanc	97
Carte 23 :	Survols des oiseaux à enjeu	98
Carte 24 :	Enjeux relatifs aux mammifères	110
Carte 25 :	Situation de la zone d'étude au sein des continuums boisés et agricoles	111
Carte 26 :	Synthèse des enjeux écologiques	119
Carte 27 :	Premier site d'étude	124
Carte 28 :	Synthèse des enjeux écologiques sur le site du Bois d'en Haut (premier site d'étude)	125
Carte 29 :	Implantation initiale du projet sur le site du Bois d'en Bas	126
Carte 30 :	Implantation initiale et enjeux écologiques	127
Carte 31 :	Synthèse des enjeux et emprise finale	128
Carte 32 : Emprises projet- rappel	129	
Carte 33 :	Emprises du projet sur les habitats naturels	130
Carte 34 :	Emprises du projet et enjeux floristiques	132
Carte 35 :	Emprises du projet et enjeux invertébrés	133
Carte 36 :	Emprises du projet et enjeux reptiles	137
Carte 37 :	Emprises du projet et enjeux ornithologiques	139
Carte 38 :	Emprises du projet et enjeux mammalogiques	143
Carte 39 :	Mesures d'atténuation des impacts	168
Carte 40 : Projets objets de l'étude des effets cumulés	192	
Carte 41 :	Secteur du Bois d'en Haut	198
Carte 42 :	Secteur de la mesure d'ouverture vis-à-vis de la ZPS Garrigues de Lussan	199
Carte 43 :	Secteur de la mesure d'ouverture vis-à-vis du domaine vital de l'Aigle de Bonelli et du Vautour percnoptère	200
Carte 44 :	Détails sur le site Les Bois d'en Haut	201
Carte 45 :	Densité de la végétation sur le secteur	203
Carte 46 :	Délimitation du secteur d'intervention (75 ha)	205

1. PREAMBULE

Dans le cadre d'un projet photovoltaïque sur la commune de La Bruguière, dans le Gard, Urbasolar a sollicité les compétences en expertise écologique du bureau d'études ECO-MED (ECologie et MEDIation) pour la réalisation du Volet Naturel d'Etude d'Impact.

La présente étude vise à définir et à localiser les principaux enjeux de conservation et présente l'état initial de la zone d'étude définie ainsi que l'évaluation des impacts du projet et la proposition de mesures visant à éviter, réduire et compenser ces impacts.

ECO-MED a mis en place une méthodologie adaptée afin d'identifier le contexte environnemental lié aux périmètres à statut (réglementaire et d'inventaire), les principaux enjeux écologiques avérés et pressentis (basés sur l'analyse du patrimoine naturel avéré et potentiel) et les principales fonctionnalités écologiques.

Le travail de terrain d'ECO-MED a été effectué au cours des périodes clés pour chaque groupe biologique présentant des enjeux de conservation.

Une équipe de 11 experts a été mobilisée sous la coordination de Marie-Caroline CHRETIEN-BOUSLIMANI.

Des précisions et des ajouts ont été apportés au document (parties surlignées en bleu au fil du texte) suite à la réunion à la DREAL Occitanie en date du 27/07/2022, en présence du maître d'ouvrage, Ecomed et la DDTM du Gard.

PARTIE 1 : DONNEES ET METHODES

1. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE ET DU PROJET

1.1. Localisation et environnement naturel

Contexte administratif		
Région Occitanie	Département du Gard	Commune de La Bruguière
Communauté de communes du pays d'Uzès		
Contexte environnemental		
Topographie : plateau	Altitude moyenne : 255 mètres	
Hydrographie : La Veyre au nord	Bassin versant : la Cèze	
Contexte géologique : Calcaires urgoniens des garrigues du Gard		
Etage altitudinal : Méso-méditerranéen		
Petite région naturelle : plateau de Lussan		
Aménagements urbains à proximité		
Aménagements :	Piste aérodrome à l'ouest, RD238 qui traverse la zone d'étude nord-sud	
Zones urbaines les plus proches :	Village de La Bruguière – 2,5 km au Nord	

La zone d'étude se trouve sur la commune de La Bruguière, sur le **plateau de Lussan**, au nord du département du Gard. Il s'agit d'un vaste plateau calcaire qui s'étend depuis les gorges de la Cèze au nord jusqu'à la plaine d'Uzès au sud. C'est une surface tabulaire au relief doux.

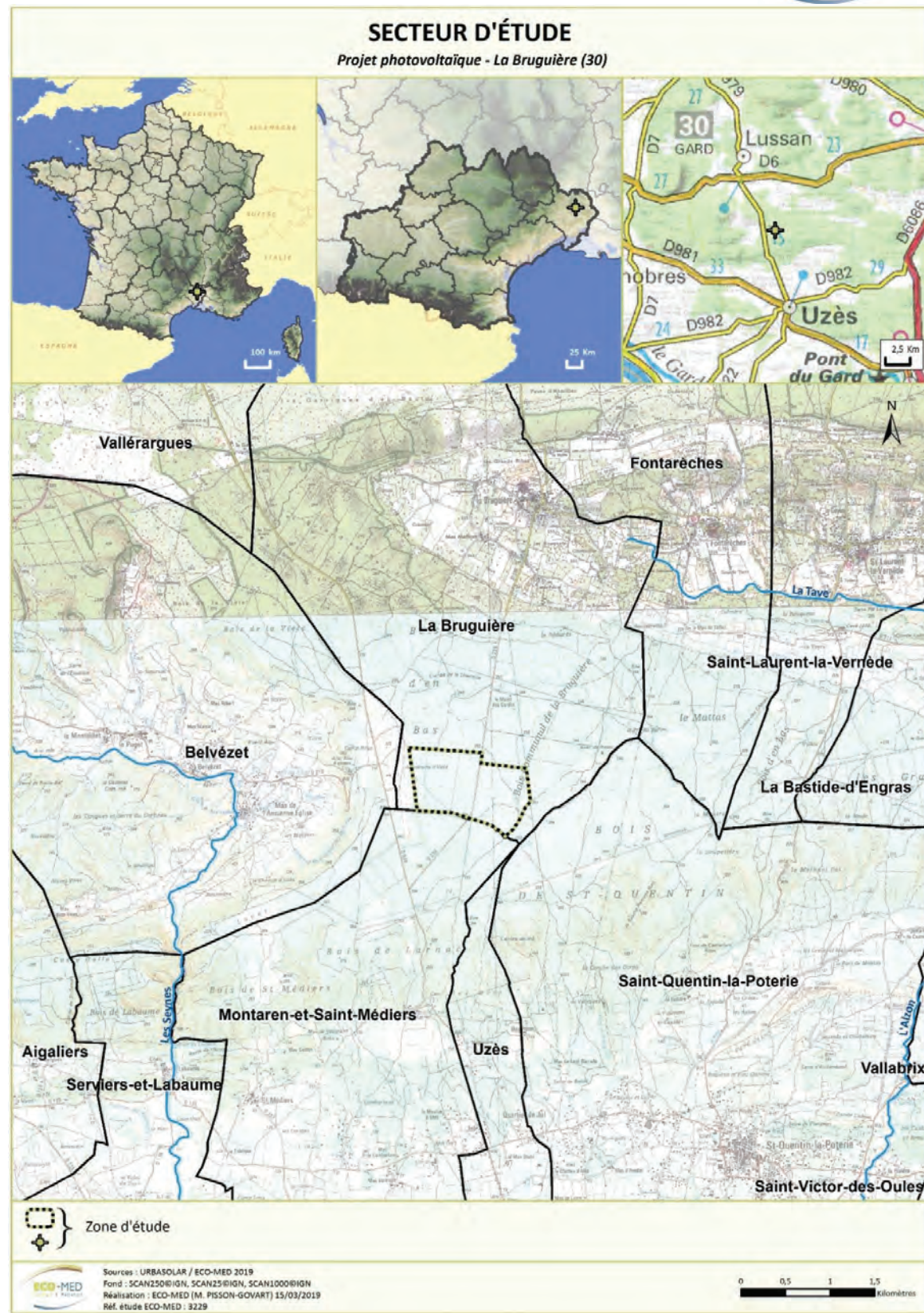
Les garrigues boisées dominent sur ce secteur devant les taillis et garrigues non boisées. Le chêne vert demeure l'essence la plus présente au sud du site, accompagné du chêne pubescent sur des secteurs plus humides.

Avec le déclin du pastoralisme depuis près de 50 ans, une partie importante des surfaces est également constituée de garrigues fermées et de végétations arbustives en mutation ayant recolonisé les anciens parcours d'animaux. D'importantes surfaces boisées résultant de plantations de conifères sont aussi recensées. Les activités humaines principales sont liées à l'exploitation des bois et à l'agriculture. Cette dernière concerne des cultures céréalières, la vigne et l'élevage, et est surtout développée dans les cuvettes du plateau et autour des principaux villages (Fons-de-Lussan, Lussan, Vallérargues, Bouquet...). Au sud, se trouve l'aérodrome d'Uzès avec ses accès et ses bâtiments. De nombreuses pistes forestières, des routes et des lignes électriques sillonnent le plateau.

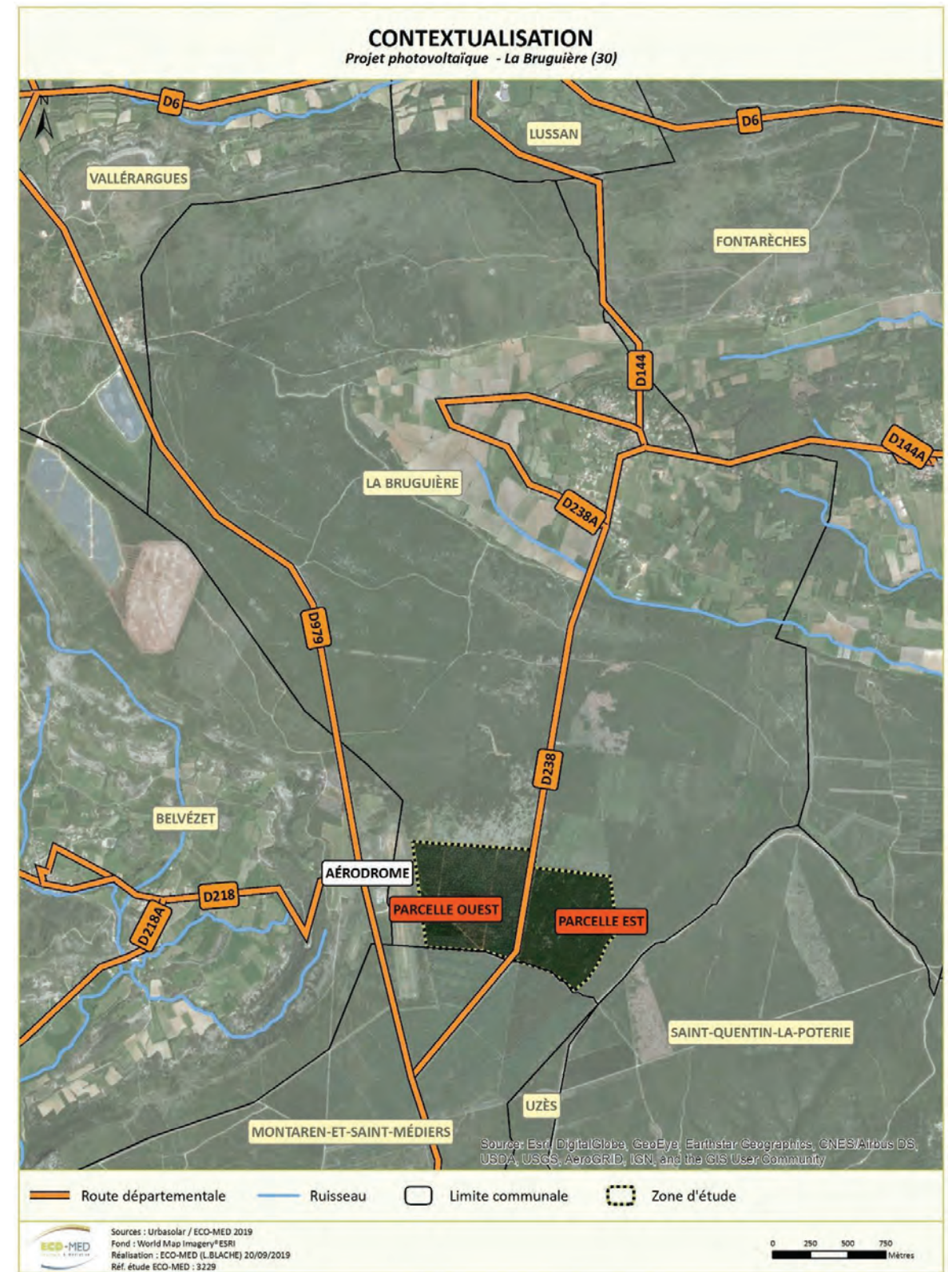
La zone d'étude est localisée en limite sud de la commune. Elle comprend deux parcelles principales : la parcelle ouest dominée par des plantations de conifères et la parcelle est, couverte d'un matorral. Elles sont séparées par la D238 qui mène au village de la Bruguière.

Un aérodrome est situé en bordure ouest de la zone d'étude. Plusieurs pistes forestières traversent la parcelle ouest.

La zone d'étude est donc située dans un contexte forestier dominant.



Carte 1 : Localisation de la zone d'étude



Carte 2 : Contextualisation du secteur d'étude

1.2. Historique du projet

Début 2016, la commune de La Bruguière a souhaité prendre part activement aux objectifs nationaux en matière de réduction des gaz à effet de serre en les déclinant à l'échelle de son territoire, par le biais de la réalisation d'un parc solaire photovoltaïque et contribuer ainsi au développement des énergies renouvelables.

A l'échelle du SCOT, le maître d'ouvrage a eu une réflexion à grande échelle en évitant au maximum les périmètres à enjeux pour le positionnement de son projet.

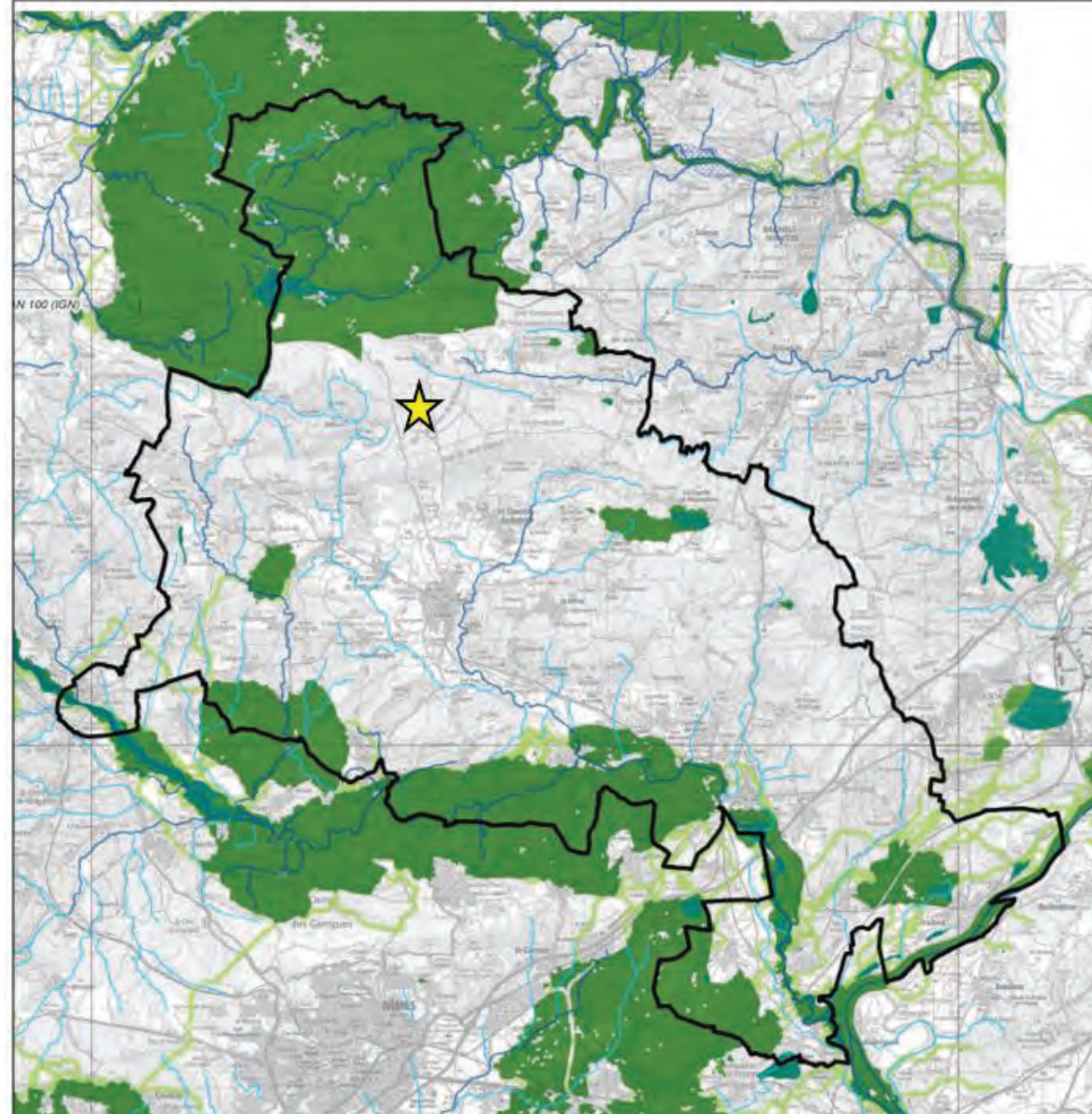


Figure 1 : Trame verte et Bleue à l'échelle du SCOT (SRCE) et positionnement du projet

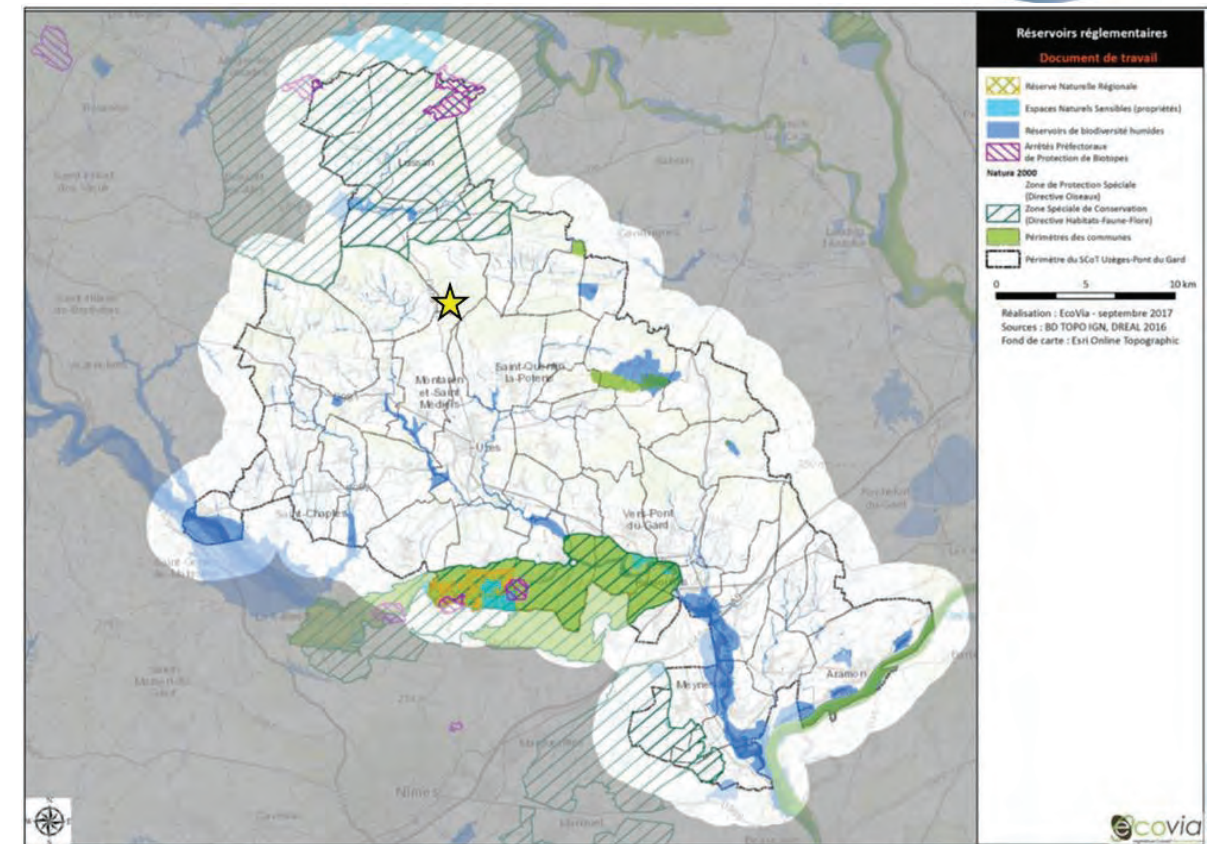


Figure 2 : Les réservoirs réglementaires (source SCOT état initial – ECOVIA) et positionnement du projet

En l'absence de site anthropisé susceptible d'accueillir un projet solaire sur son territoire, la commune de la Bruguière a écarté les zones au sein du tissu urbain ou proche de celui-ci, ainsi que les parcelles agricoles. Plusieurs scénarii d'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol ont donc été envisagés et étudiés :

- Scénario 1 : projet au nord de la commune, au lieu-dit les Bois d'en Haut,
- Scénario 2 : projet au sud de la commune, au lieu-dit les Bois d'en Bas, à l'Est de la D238,
- Scénario 3 : projet au sud de la commune, au lieu-dit les Bois d'en Bas, à l'Ouest de la D238 (projet retenu).

Une analyse globale des avantages et inconvénients de chacune des solutions alternatives a été menée sur la base de critères techniques, socio-économiques, réglementaires et environnementaux (notamment écologiques).



Figure 3 : Localisation des 3 scénarii d'implantation étudiés

Le tableau suivant résume les impacts principaux de chaque site d'implantation envisagé :

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Ecologie	Fort	Modéré	Très faible et positif
Production sylvicole	Modéré	Modéré	Fort
Paysage	Modéré	Modéré	Faible
Milieu humain	Modéré	Faible	Faible
Cumul avec les autres projets du secteur	Fort	Fort	Modéré
Document local d'urbanisme	Modéré	Modéré	Modéré
Schéma de Cohérence Territorial (SCoT)	Fort	Modéré	Faible

Parmi les différentes solutions envisagées, le scénario n°3 retenu présente les incidences les moins significatives sur l'environnement, et notamment sur le patrimoine naturel et le paysage.

Le scénario 3 n'est pas exempt d'impact, notamment sur la production forestière, cependant, sur l'ensemble des critères étudiés, il se distingue nettement des deux autres scénarii par sa meilleure adaptation aux enjeux locaux, notamment environnementaux. En conséquence et après cette analyse multicritères, le scénario 3 a été considéré comme la solution de moindre impact pour l'implantation d'un parc solaire, notamment du point de vue de la conservation des habitats naturels autochtones et de la faune sauvage.

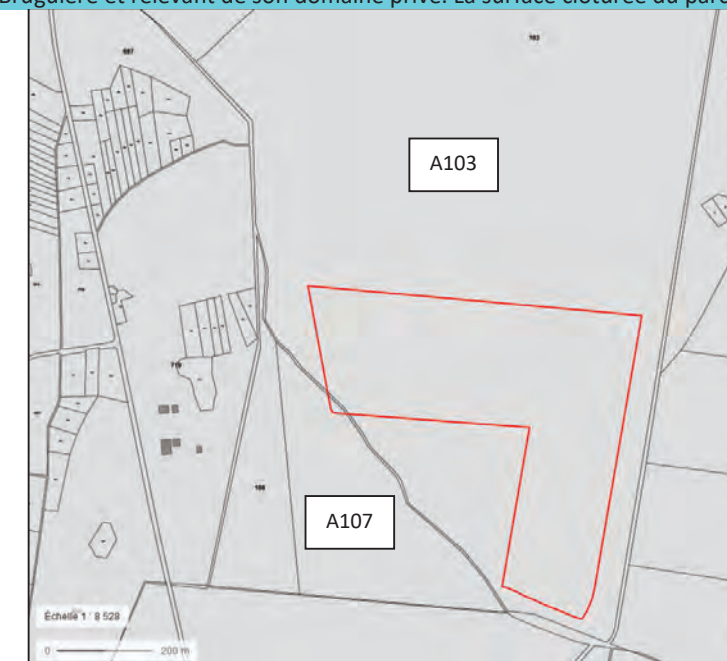
1. Localisation du projet de parc solaire des Bois d'En Bas

Le projet s'implante au lieu-dit « Les Bois-d'en-Bas », à environ 3 km au sud du bourg de La Bruguière, à l'ouest de la D238 et à proximité de l'aérodrome d'Uzès.



Localisation du projet solaire sur fond IGN (clôture en rouge)

Plus précisément, le parc s'implante sur les parcelles cadastrales section A numéros 103 et 107, appartenant à la commune de La Bruguière et relevant de son domaine privé. La surface clôturée du parc est de 23,8 ha.



Localisation du projet solaire sur fond cadastral (clôture en rouge)

2. L'occupation actuelle du site

Le projet des Bois-d'en-Bas s'implante au droit d'une plantation artificielle de résineux (Cèdre de l'Atlas) dans un secteur où les enjeux environnementaux observés ont été jugés très faibles. Ces plantations allochtones ont été réalisées en 1982 suite à l'incendie du 18 août 1976, et ont occasionné une perte de biodiversité par rapport aux

habitats naturels (et à la flore et faune associées) qui prévalaient antérieurement sur cette zone, à savoir un mattoral à genévriers ponctué de pelouses. Ce type d'habitats naturels patrimoniaux est en régression sur le secteur des garrigues de Lussan en raison de la déprise pastorale et de la dynamique forestière naturelle en cours depuis une soixantaine d'années au moins. Les photos aériennes ci-dessous illustrent, en exemple, cette progression forestière du chêne vert sur la parcelle localisée au nord du projet. La topographie du site est relativement plane et s'échelonne entre 255 m et 265 m NGF.



Localisation du projet solaire sur fond satellite (clôture en rouge).
A gauche : sur fond de photo aérienne (1950 – 1965). A droite : actuellement.

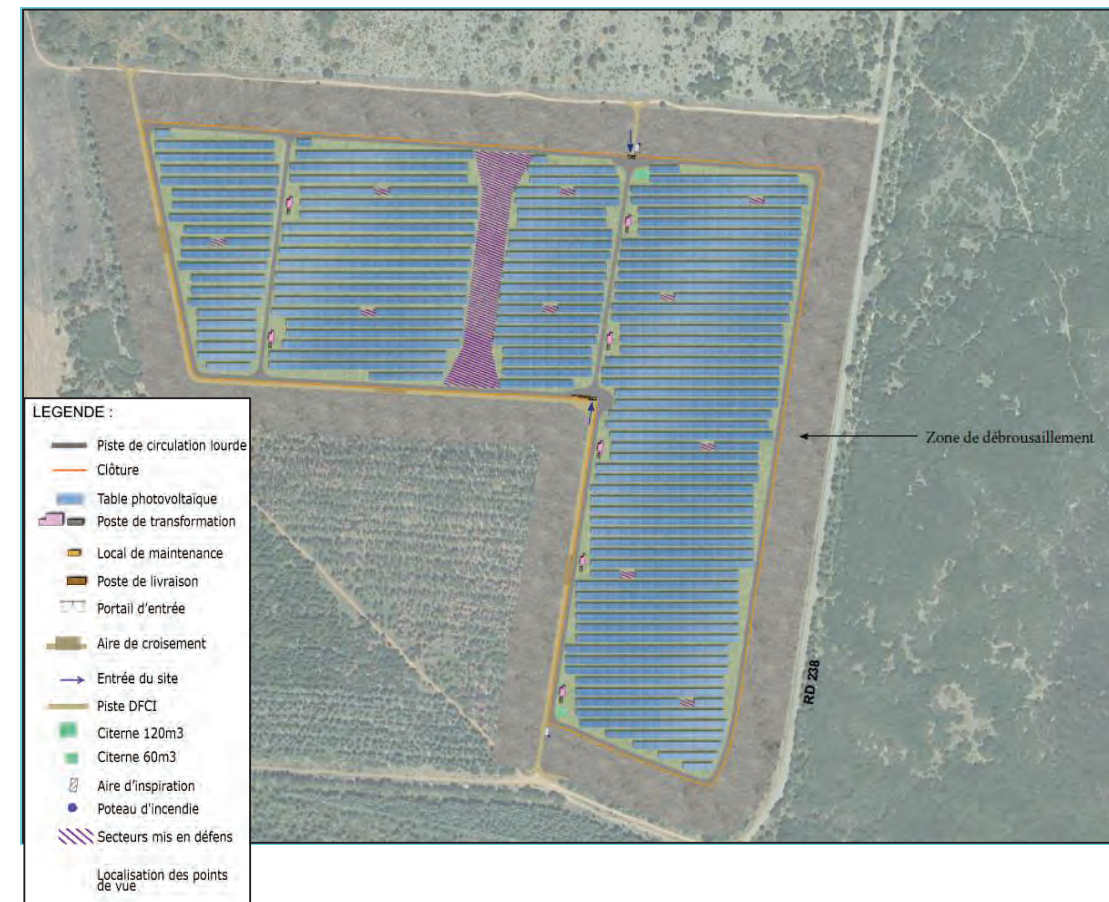


Vue vers la zone du projet, au sud, sur la D238 en allant vers la Bruguière
(point de vue localisé sur le plan ci-dessus)

3. Les principales caractéristiques techniques du parc solaire des Bois d'en Bas

Le parc présente une surface clôturée d'environ 23,8 ha. La surface à défricher, incluant les pistes extérieures et d'accès, est d'environ 24,9 ha. Une bande débroussaillée de 50 m de profondeur à partir de la clôture sera maintenue, en application des prescriptions de l'arrêté préfectoral du 8 janvier 2013. Sa surface est d'environ 13 ha.

Environ 42 315 panneaux photovoltaïques seront mis en œuvre, d'une puissance unitaire d'environ 550 Wc. Ceux-ci seront traités avec un procédé anti-éblouissement étant donné la proximité de l'aérodrome d'Uzès. La production attendue du parc solaire s'élèvera à environ 32 420 MWh/an et couvrira l'équivalent de la consommation d'environ 11 700 foyers (hors chauffage électrique). Le parc solaire des Bois-d'en-Bas permettra d'éviter l'émission d'environ 33 224 t Eq-CO₂ sur la durée de vie de l'exploitation du parc (30 ans).



Plan du projet de parc solaire des Bois d'En Bas sur fond satellite

4. Insertion paysagère du parc solaire

Le parc se situe en retrait de 50 m par rapport à la D238 qui conduit au village de La Bruguière, et qui longe le parc sur un linéaire d'environ 750 m. La centrale solaire restera perceptible par les usagers, mais les vues seront filtrées par les arbres maintenus dans la bande débroussaillée. Afin de limiter l'impact visuel, les locaux techniques ne seront pas implantés côté route. Les postes seront de couleur beige, les structures porteuses seront de couleur gris clair (acier galvanisé), les panneaux photovoltaïques seront de couleur bleu ardoise, la clôture et les portails seront de couleur verte.



Vue simulée du projet, au sud, sur la D238 en allant vers La Bruguière.

5. Les principales mesures environnementales, pastorales et sylvicoles

Sur le plan forestier, le maître d'ouvrage proposera aux services déconcentrés de l'Etat d'affecter l'intégralité de la compensation sylvicole en priorité à des travaux d'amélioration de peuplements menés par l'ONF au niveau local, ainsi que des travaux de reboisement de Cèdre pilotés par l'ONF et le CNPF Occitanie. Les mesures compensatoires proposées, orientées vers des essences concourant à la résilience des forêts au changement climatique, seront menés à l'échelle du SCoT Uzège Pont du Gard, dans le département du Gard, et dans les départements limitrophes. Sur le plan environnemental, le projet s'accompagne de la mise en œuvre d'un ensemble de mesures écologiques d'atténuation très complet qui, notamment pour certains cortèges faunistiques et floristiques inféodés aux milieux ouverts, apporteront une amélioration par rapport à la situation existante. En particulier, un corridor écologique sera maintenu vierge de tout panneaux dans l'enceinte de la centrale, ainsi que sur une dizaine de placettes réparties dans le champ photovoltaïque. Ainsi, les impacts résiduels du projet sont jugés, en fonction des espèces ou cortèges d'espèces : nuls, négligeables, très faibles ou positifs.

Au-delà des obligations réglementaires, une importante mesure de valorisation écologique en faveur de l'Aigle de Bonelli, du cortège d'espèces patrimoniales associé aux milieux ouverts et d'amélioration de l'état de conservation d'habitats naturels patrimoniaux (habitats naturels correspondant à ceux détruits par la plantation de cèdres) sera également mise en œuvre par le maître d'ouvrage au lieu-dit Les Bois d'en Haut, au Nord de la commune de la Bruguière (à l'emplacement du scénario 1 abandonné). Cette mesure consiste à ouvrir 75 ha de milieu de matorral à genévriers et pelouses et à stopper la progression forestière sur un secteur en voie de fermeture avancée par le chêne vert. Le site d'intervention est situé au sein du domaine vital de l'Aigle de Bonelli, à 4 km de la zone de projet. Cette intervention technique, avec un effort conséquent et de qualité basé sur l'expérience locale, permettra de restaurer et de préserver cette zone. Le site identifié est un espace stratégique du site Natura 2000 (directive Oiseaux) et l'action envisagée répond pleinement à ses objectifs, tant pour l'Aigle de Bonelli que pour le Vautour percnoptère. Elle vient en complément du projet Life Nature TERRA MUSIVA, porté par le syndicat mixte des Gorges du Gardon, engagé sur la période 2021-2027 sur le territoire des garrigues de Lussan en particulier. L'ensemble des mesures mises en place auront des effets positifs sur les habitats naturels patrimoniaux, la flore et la faune y compris parmi les espèces patrimoniales. La restauration de milieux ouverts en mosaïques sur une surface d'un seul tenant importante, entretenus par une activité pastorale, ne peut être que favorable à l'état de conservation des habitats naturels patrimoniaux et à une amélioration de l'état de conservation des espèces autochtones de milieux ouverts. En outre, les habitats forestiers installés seront conservés dans un objectif de vieillissement favorisant ainsi en particulier la conservation et le développement de lièges et donc d'écotones favorables à la biodiversité.

Ainsi l'impact du projet sur la fonctionnalité écologique du secteur est globalement jugé positif.



Localisation de la mesure d'ouverture de milieux en faveur de l'Aigle de Bonelli et des espèces inféodées aux milieux ouverts, au lieu-dit Les Bois d'en Haut (75 ha)

L'entretien de l'emprise clôturée de la centrale, ses abords débroussaillés et la zone réouverte aux Bois d'En Haut sera faite préférentiellement par pastoralisme avec un éleveur d'ovins local. A ce titre, un plan de gestion pastoral est en cours d'élaboration par les Chambres d'Agriculture d'Occitanie et du Gard.

6. Un projet soutenu par les collectivités locales

Le projet de parc solaire de la Bruguière s'inscrit dans les ambitions du SCoT Uzège Pont-du-Gard, lequel a délivré un avis favorable sur le projet à l'occasion de sa délibération du 25/02/2021 rendue dans le cadre de la procédure de mise en compatibilité du PLU de La Bruguière (cf. annexe 10).

La Communauté de Communes Pays d'Uzès a également délivré un avis favorable sur le projet (cf. avis des PPA en annexe 9), de même que le CEN Occitanie (cf. annexe 11), qui sera partie prenante de la gestion écologique de la zone des Bois-d'en-Haut.

1.3. Description du projet

Le projet consiste en la réalisation d'une centrale photovoltaïque au sol. Ci-dessous, quelques éléments techniques issus de la description du projet et de la procédure de construction et d'entretien d'URBASOLAR.

1.3.1. Conception générale d'une centrale solaire photovoltaïque

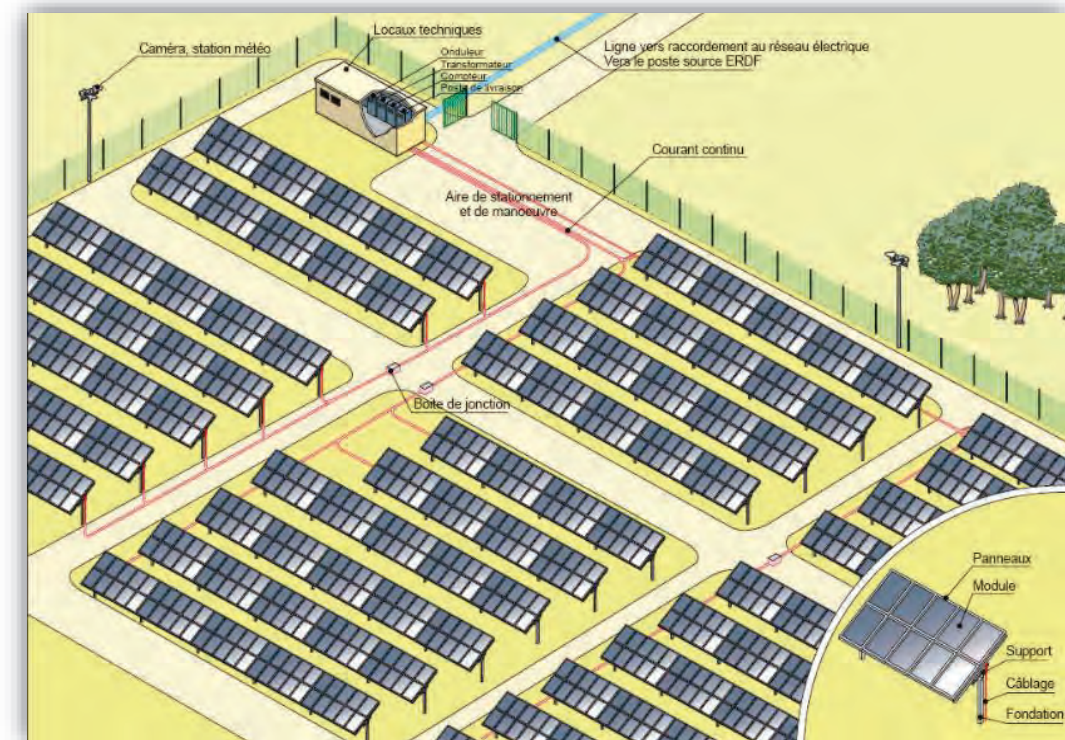
Composition d'une centrale solaire

Une centrale photovoltaïque au sol est constituée de différents éléments : des modules solaires photovoltaïques, des structures support, des câbles de raccordement, des locaux techniques comportant onduleurs, transformateurs, matériels de protection électrique, un poste de livraison pour l'injection de l'électricité sur le réseau, un local maintenance, une clôture et des accès.

Surface nécessaire

La surface totale d'une installation photovoltaïque au sol correspond au terrain nécessaire à son implantation. La surface clôturée de la centrale des Bois d'en Bas est d'environ **23,8 ha** répartis de la manière suivante :

La surface clôturée somme les surfaces occupées par les rangées de modules (aussi appelées « tables »), les rangées intercalaires (rangées entre chaque rangée de tables), et l'emplacement des locaux techniques et du poste de livraison. A cela, il convient d'ajouter des allées de circulation en pourtour intérieur de la zone d'une largeur d'environ **4 m** ainsi que l'installation de la clôture et le recul de celle-ci vis-à-vis des limites séparatives le cas échéant. Il est important de noter que la somme des espacements libres entre deux rangées de modules (ou tables) représente, selon les technologies mises en jeu, de 50% à 80% de la surface totale de l'installation.



Principe d'implantation d'une centrale solaire
(Source : Guide méthodologique de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol, 2011)

1.3.2. Eléments constituant d'une centrale solaire photovoltaïque

Clôture

Afin d'éviter les risques inhérents à une installation électrique, il s'avère nécessaire de doter la future installation d'une clôture l'isolant du public. Une clôture grillagée (grillage tressé) de **2 m de hauteur**, établie en circonférence des zones d'implantation de la centrale, sera mise en place. La clôture sera en acier galvanisé de couleur verte, adaptée au milieu et respectera les contraintes éventuelles du document d'urbanisme de la commune. La clôture sera équipée d'une protection périmétrique via l'installation de caméras.



Afin de favoriser la biodiversité locale et permettre le déplacement des espèces, des passages à faune seront positionnés au sein de la clôture.

Des portails, également en acier galvanisé de couleur verte et fermés à clef en permanence, seront positionnés aux entrées du site, d'une largeur de **6 m**. Le linéaire de clôture est d'environ **2 553 m**.

Modules photovoltaïques

Les panneaux photovoltaïques génèrent un courant continu lorsque leur partie active est exposée à la lumière. Elle est constituée :

- soit de cellules de silicium (monocristallin, polycristallin ou microcristallin) ;
- soit d'une couche mince de silicium amorphe ou d'un autre matériau semiconducteur dit en couche mince tel que le CIS (Cuivre Indium Sélénium) ou CdTe (Tellurure de Cadmium).

Les cellules de silicium polycristallines sont élaborées à partir d'un bloc de silicium cristallisé en forme de cristaux multiples. Elles ont un rendement supérieur à 16%, mais leur coût de production est moins élevé que les cellules monocristallines. Ces cellules sont les plus répandues mais leur fragilité oblige à les protéger par des plaques de verre. Le matériau de base est le silicium, très abondant, cependant la qualité nécessaire pour réaliser les cellules doit être d'une très grande pureté.

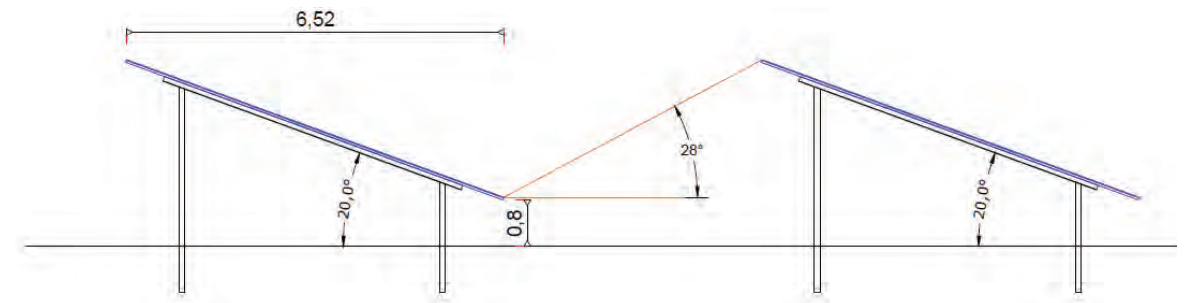
Les panneaux couches minces consomment beaucoup moins de matériaux en phase de fabrication (1% comparé au panneau solaire photovoltaïque traditionnel). Ces panneaux sont donc moins coûteux, mais leur taux de rendement est plus faible que celui du panneau solaire photovoltaïque de technologie cristalline. Cependant, un panneau couches minces présente l'avantage non négligeable d'être plus actif sous ensoleillement diffus (nuages...). La partie active (cellules couches minces ou silicium) des panneaux photovoltaïques est encapsulée et les panneaux sont munis d'une plaque de verre non réfléchissante afin de protéger les cellules des intempéries.

Chaque cellule du module photovoltaïque produit un courant électrique qui dépend de l'apport d'énergie en provenance du soleil. Les cellules sont connectées en série dans un module, produisant ainsi un courant continu exploitable.

Cependant, les modules produisant un courant continu étant très sujet aux pertes en ligne, il est primordial de rendre ce courant alternatif et à plus haute tension, ce qui est le rôle rempli par les onduleurs et les transformateurs. Les modules seront connectés en série (« string ») et en parallèle et regroupés dans les boîtiers de connexion fixés à l'arrière des tables à partir desquelles l'électricité reçue continuera son chemin vers les onduleurs.

Le projet photovoltaïque des Bois d'en Bas sera composé d'environ **42 315 modules photovoltaïques**, d'une puissance unitaire d'environ **550 Wc**. Les dimensions type d'un tel module seront d'environ **2,3 m de long et 1,1 m de large**.

Coupe de principe des structures envisagées



Structures support

Les capteurs photovoltaïques de la centrale solaire seront installés sur des structures support fixes, en acier galvanisé, orientées vers le Sud et inclinées à environ **20°** pour maximiser l'énergie reçue du soleil.

Cette technologie a l'avantage de présenter un excellent rapport production annuelle / coût d'installation. A ce titre, elle est en ligne avec les volontés ministérielles évoquées dans le cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire d'une puissance supérieure à 500 kWc publiée par la Commission de Régulation de l'Énergie.

La technologie fixe est extrêmement fiable de par sa simplicité puisqu'elle ne contient aucune pièce mobile ni moteurs. Par conséquent, elle ne nécessite quasiment aucune maintenance. De plus, sa composition en acier galvanisé lui confère une meilleure résistance.

Le système de structures fixes envisagé ici a déjà été installé sur une majorité des centrales au sol en France et dans le monde, ce qui assure une bonne connaissance du système, qui a d'ores et déjà prouvé sa fiabilité et son bon fonctionnement.



Réalisations Urbasolar : à gauche, Granitex en Bulagrie. A droite, aménagement d'un ancien terroir à Gardanne (13)

Un avantage très important de cette technologie est que l'ensemble des pièces sont posées et assemblées sur place. Ainsi, les phases de préparation sur site, génie civil, pose des structures et des modules, raccordement électrique et mise en place des locaux techniques sont réalisées localement.

Supports des panneaux

Les modules solaires seront disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). L'ensemble modules et supports forme un ensemble dénommé table de modules. Les modules et la structure secondaire, peuvent être fixes ou mobiles (afin de suivre la course du soleil).

Dans le cas présent, les structures porteuses seront des structures fixes. Plusieurs matériaux seront utilisés pour les structures à savoir : acier galvanisé, inox et polymère.

Le projet des Bois-d'en-Bas sera composé d'environ **1085 tables** portant chacune environ **39 modules photovoltaïques**

Au plus haut, la hauteur de chaque table sera d'environ **3,2 m**, la hauteur du bord inférieur de la table avec le sol sera d'environ **0,8 m** sur les trois-quart du champ photovoltaïque, et **1,2 m** sur le quart restant.

- **Ancrages au sol**

Les structures primaires peuvent être fixées au sol soit par ancrage au sol (de type pieux ou vis) soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation (de type longrine béton). La solution technique d'ancrage est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécaniques telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige.



Dans le cas du présent projet, la solution de pieux battus semble la plus appropriée.

Les pieux battus sont enfoncés dans le sol jusqu'à une profondeur moyenne située dans une plage de 100 à 150 cm.

Cette possibilité sera validée avant implantation par une étude géotechnique afin de sécuriser les structures et les soumettre à des tests d'arrachement.



Illustration des postes de transformation et de livraison envisagés

- **Câble, raccordement électrique et suivi**

Tous les câbles issus d'un groupe de panneaux rejoignent une boîte de jonction d'où repart le courant continu, dans un seul câble, vers le local technique. Les câbles issus des boîtes de jonction passeront en aérien le long des structures porteuses. Les câbles haute tension en courant alternatif partant des locaux techniques sont enterrés et transportent le courant du local technique jusqu'au réseau de distribution électrique d'Enedis.

- **Mise à la terre, protection foudre**

L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur.

- **Installations techniques**

Le fonctionnement de la centrale nécessite la mise en place de **10 installations techniques** :

- **7 postes de transformation** comportant chacun un transformateur

- **2 poste de livraison** : installations EDF et protections de découplage ;
- **1 local de maintenance**

- **Onduleurs**

L'onduleur est un équipement électrique permettant de transformer un courant continu (généré par les modules) en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. L'onduleur est donc un équipement indispensable au fonctionnement de la centrale. Leur rendement global est compris entre 90 et 99%.

- **Transformateurs**

Le transformateur a, quant à lui pour rôle d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB). Chaque transformateur est logé dans un poste technique d'environ **16 m²**.

Chacun de ces bâtiments techniques contiendront une panoplie de sécurité.

- **Poste de livraison**

L'électricité produite, après avoir été éventuellement rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français au niveau du poste de livraison qui se trouve dans un local spécifique à l'entrée du site. Le poste de livraison comportera la même panoplie de sécurité que le poste de transformation. Il sera en plus muni d'un contrôleur. Les postes de livraison auront une surface au sol d'environ **13 m²**.

- **Local de maintenance**

Un local de maintenance sera installé au sein du site pour faciliter l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site, d'une surface d'environ **15 m²**.

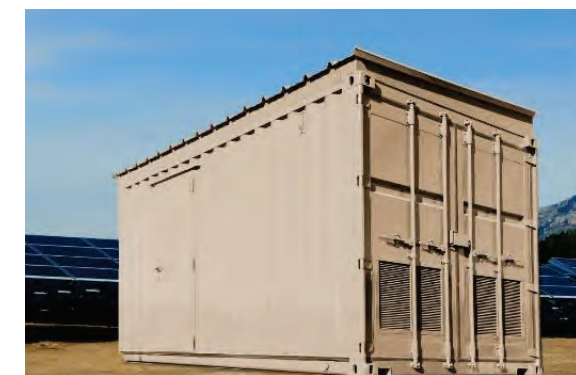


Illustration des locaux de maintenance envisagés

▪ Sécurité

Un système de caméras sera installé permettant de mettre en oeuvre un système dit de « levée de doutes ». Les portails seront conçus et implantés conformément aux prescriptions du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours.



▪ Accès, pistes, base de vie et zones de stockage

L'accès au site du projet se fait directement à partir de la route départementale RD238, à l'Est du site, qu'elle longe sur un linéaire d'environ 750 m.

La centrale sera équipée d'une piste de circulation périphérique intérieure permettant l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie. Cette piste aura une largeur de **4 m**.

Une base de vie sera implantée sur le site en phase d'installation. L'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques sera mise en place.

Pendant les travaux, un espace est prévu pour le stockage du matériel (éventuellement dans un local) et le stockage des déchets de chantier. Durant l'exploitation, il doit être rendu possible de circuler entre les panneaux pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) ou des interventions techniques (pannes).

▪ Sensibilisation du public

L'entrée de la centrale sera constituée de panneaux didactiques d'information et d'orientation pour le public, dont une signalisation adaptée pour avertir des risques électriques liés à la présence de la centrale photovoltaïque.

▪ Les équipements de lutte contre l'incendie

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures seront mises en place afin de permettre une intervention rapide des engins du SDIS.

Les dispositions ci-dessous sont prévues. Elles ont été établies en concertation avec le SDIS 30 :

- Déviation de la piste DFCI U59 vers l'ouest puis le nord, jusqu'à la piste U58. Les caractéristiques du tronçon de piste créée seront celles d'une DFCI de catégorie 2 : largeur minimale de roulement de 4 m avec aires de croisement espacées de 500 m en moyenne (surlargeur de 2 m sur 30 m de long). Rayon intérieur de giration de 11 m minimum
- Bande de débroussaillage de 50 m de profondeur autour de la clôture du parc
- Pistes de circulation à l'intérieur du parc de 3 m de roulement minimum. Rayon intérieur de giration de 11 m minimum
- Parois des postes de transformation et de livraison CF 2h
- 1 citerne souple de 60 m³ au sud du parc, connectée à un poteau d'aspiration bleu normalisé à l'extérieur du parc au droit d'une aire d'aspiration 4 m x 8 m parallèle à la piste d'accès
- 1 citerne souple de 120 m³ au nord du parc connectée à un poteau d'aspiration bleu normalisé à l'extérieur du parc au droit d'une aire d'aspiration 4 m x 8 m parallèle à la piste d'accès
- Panneautage informatif adapté



Illustration des citernes envisagées

Seront affichés, à l'entrée du site, les éléments utiles à l'intervention des services de secours :

- le numéro de téléphone du responsable du site à contacter en cas de sinistre ;
- le plan du site signalant la présence d'équipements photovoltaïques et l'emplacement des coupures d'urgence ainsi que les moyens de secours présents ;
- les données utiles en cas d'incendie ainsi que les préconisations en matière d'extinction ;
- l'identification des dangers liés à un choc électrique lorsque les moyens d'extinction nécessitent l'utilisation d'eau, et la définition des conditions ainsi que le périmètre dans lesquels les secours peuvent intervenir.

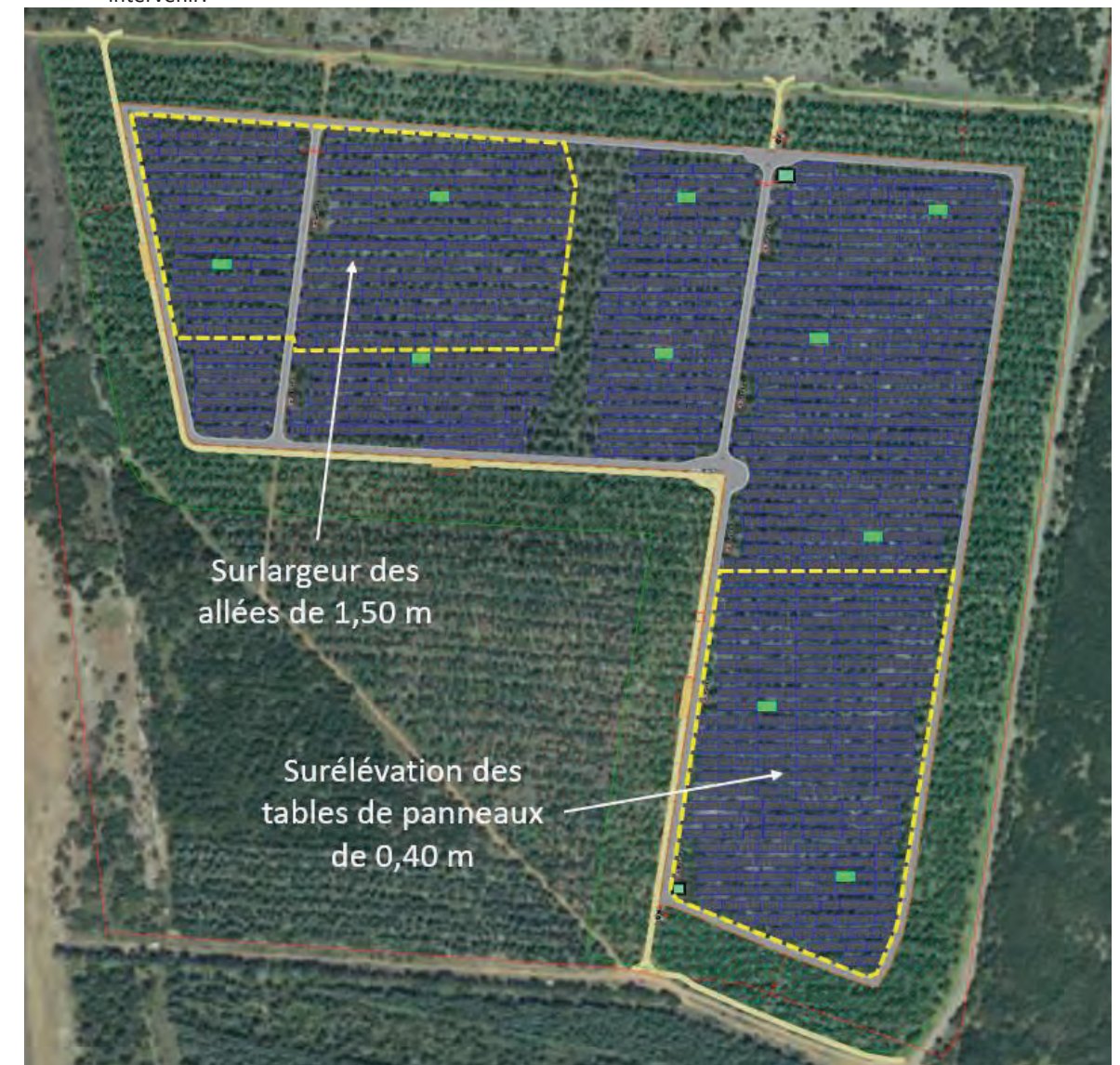


Figure 4 : Visualisation de l'emprise des tables et de la configuration du parc

1.3.3. RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE

La solution envisagée à date pour le raccordement de la centrale photovoltaïque passe par la réalisation de deux raccords directs au Poste Source UZES, selon un tracé d'environ 10,8 km. Ces modalités de raccordement nécessitent la pose de deux postes de livraison au niveau de la centrale.

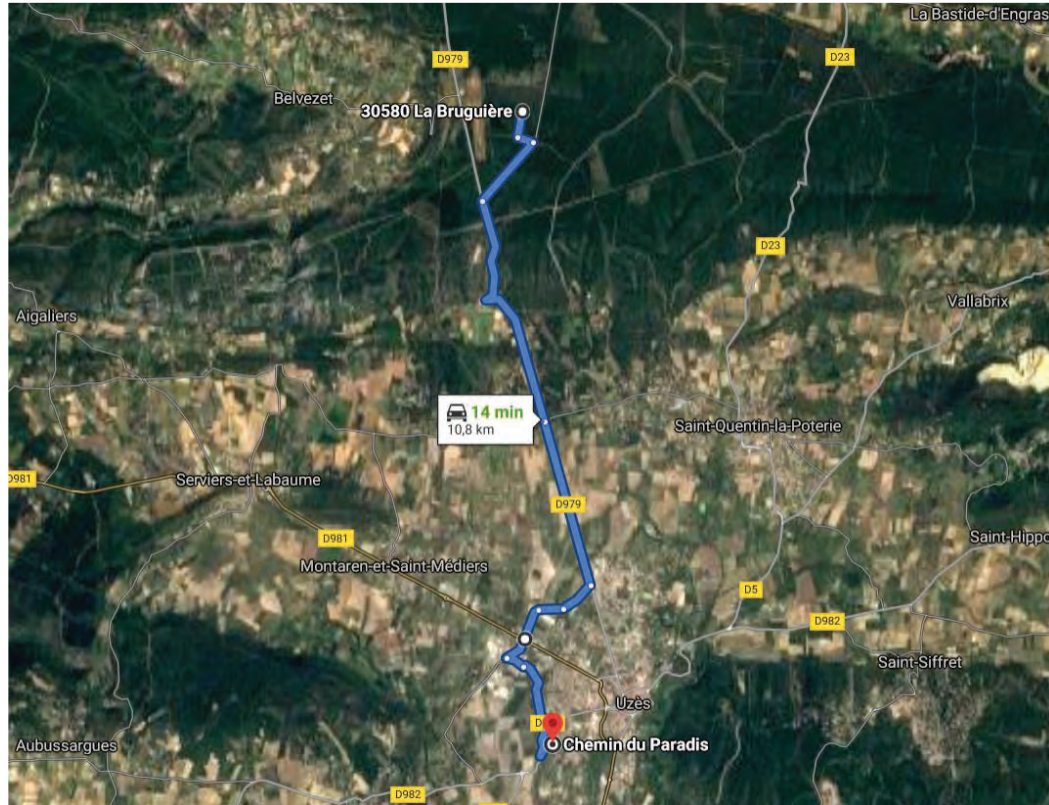


Figure 5 : Tracé prévisionnel de la solution de raccordement

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis les postes de livraison de la centrale photovoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Les ouvrages de raccordement qui seront intégrés au Réseau de Distribution feront l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Ces autorisations seront demandées par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire.

Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS. La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu, par l'intermédiaire d'une Proposition Technique et Financière (PTF). 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.

Le raccordement s'effectuera par deux lignes 20 000 V enterrées depuis les postes de livraison du projet photovoltaïque. Les opérations de réalisation des tranchées, de pose des câbles et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer les câbles en fond de tranchée de

façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

Le tracé de ce raccordement emprunte des pistes existantes et des voies routières jusqu'à aboutir à la zone urbaine d'Uzès.

1.3.4. Procédures de construction et d'entretien

Le chantier de construction

Pour une centrale de l'envergure du projet envisagé sur le site des Bois d'en Bas, le temps de construction est évalué à **10 mois**. Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) sont pour la plupart des entreprises locales et françaises. Lors de la phase d'exploitation, des ressources locales, formées au cours du chantier, sont nécessaires pour assurer une maintenance optimale du site. Par ailleurs, une supervision à distance du système est réalisée.

Préparation du site

Durée :	6 semaines
Engins :	Bulldozers et pelles

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et la sécurité des personnels de chantier.

Cette phase concerne les travaux de défrichage (coupe des arbres et dessouchage), les travaux de mise en place des voies d'accès et des plateformes, de préparation de la clôture et de mesurage des points pour l'ancrage des structures (dimensionnement des structures porteuses).

Des travaux de terrassement seront nécessaires afin d'implanter les pistes externes et internes d'entretien ainsi que les locaux techniques et les citernes incendie. A l'exception de ces éléments, la terre végétale ne sera pas décapée et sera conservée sur la majeure partie de la zone d'implantation des modules photovoltaïques. Un nivellement pourrait néanmoins être nécessaire par endroits, afin d'aplanir d'éventuels micro-reliefs trop marqués pour permettre l'installation des tables photovoltaïques). Etant donnée la topographie du terrain d'implantation, globalement plane et régulière, ces interventions devraient être malgré tout limitées.

Au niveau de la bande naturelle au centre du parc et des 10 « placettes écologiques » réparties dans la centrale, les arbres seront coupés mais non dessouchés. Ces zones seront mises en défens dès le début des travaux.

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier,...) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

Préparation du terrain

Avant tous travaux le site sera préalablement borné. Viendront ensuite les opérations de préparation du terrain.

Pose des clôtures

Une clôture sera installée afin de sécuriser et fermer le site.



▪ Piquetage

L'arpenteur-géomètre définira précisément l'implantation des éléments sur le terrain en fonction du plan d'exécution. Pour cela il marquera tous les points remarquables avec des repères plantés dans le sol.

▪ Création des voies d'accès

Les voies d'accès seront nécessaires à l'acheminement des éléments de la centrale puis à son exploitation. Elles seront créées en décaissant le sol sur une profondeur d'environ 30 cm, en recouvrant la terre d'un géotextile, en mettant en place les drains puis en épandant une couche de roche concassée (tout venant 0-50).

▪ Construction du réseau électrique

Durée : 5 semaines

Engins : Pelles

Les travaux d'aménagement commenceront par la construction du réseau électrique spécifique au parc photovoltaïque. Ce réseau comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.).

Les règles de l'art en matière d'enfouissement des lignes HTA seront respectées, à savoir : le creusement d'une tranchée de 80 cm de profondeur dans laquelle un lit de sable de 10 cm sera déposé. Les conduites pour le passage des câbles seront ensuite déroulées puis couvertes de 10 cm de sable avant de remblayer la tranchée de terre naturelle. Un grillage avertisseur sera placé à 20 cm au-dessus des conduites.

Mise en œuvre de l'installation photovoltaïque

▪ Mise en place des panneaux

Durée : 18 semaines

Engins : Manuscopiques

Cette phase se réalise selon l'enchaînement des opérations précisé ci-dessous :

- ✓ Approvisionnement en pièces,
- ✓ Préparation des surfaces,
- ✓ Mise en place du système d'ancrage des structures,
- ✓ Montage mécanique des structures porteuses,
- ✓ Pose des modules,
- ✓ Câblage et raccordement électrique.

▪ Fixation des structures au sol :

Etant donné la nature du terrain, la technique qui devrait être utilisée a priori est celle des pieux battus. Ces derniers sont enfoncés dans le sol à l'aide d'un mouton mécanique hydraulique. La technique des pieux battus minimise la superficie du sol impactée et comporte les avantages suivants :

- pieux enfoncés directement au sol à des profondeurs variant de 1 à 1,5 mètres ;
- ne nécessite pas d'ancrage en béton en sous-sol ;



- ne nécessite pas de déblais ;
- ne nécessite pas de refoulement du sol.

C'est l'étude géotechnique menée avant la phase d'exécution des travaux qui permettra de confirmer définitivement la solution d'ancrage retenue au final par le maître d'ouvrage.

▪ Mise en place des structures porteuses :

Cette opération consiste au montage mécanique des structures porteuses. L'installation et le démantèlement des structures se fait rapidement.

▪ Mise en place des panneaux :

Les panneaux sont vissés sur les supports en respectant un espacement d'environ 1 cm entre chaque panneau afin de laisser l'eau s'écouler dans ces interstices.

▪ Installation des transformateurs et des postes de livraison

Durée : 2 semaines

Engins : Camions grues

Les locaux techniques abritant les transformateurs seront implantés à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique interne au parc. Les postes de livraison seront implantés en bord de clôture.

Les locaux techniques sont livrés préfabriqués.

Pour l'installation des locaux techniques, le sol sera légèrement excavé sur une surface équivalente à celle des bâtiments. Une couche de 20 cm de tout venant sera déposée au fond de l'excavation et sera surmontée d'un lit de sable de 20 cm. La base du local reposera sur ce lit de sable.



Câblage et raccordement électrique

Durée : 2 semaines

Engins : /

Les câbles reliant les tables de modules aux locaux techniques seront enterrés, pour des raisons de sécurité (câbles enterrés à environ 80 cm de profondeur). Les câbles seront passés dans les conduites préalablement installées. Ils seront fournis sur des tourets de diamètre variable (entre 1 et 2 m) en fonction de la section, de la longueur et du rayon de courbure de ces câbles. Les tourets sont consignés et seront par conséquent évacués par le fournisseur dès la fin du chantier.

Remise en état du site

Durée : 8 semaines

Engins : /

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage...) seront supprimés et le sol remis en état. Les aménagements paysagers et écologiques seront mis en place au cours de cette phase.

▪ L'entretien de la centrale solaire en exploitation

▪ Entretien du site

Une centrale solaire ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone. La maîtrise de la végétation se fera de manière essentiellement mécanique (tonte, débroussaillage) et ponctuellement. Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

▪ Maintenance des installations

Dans le cas des installations de centrales photovoltaïques au sol en technologie fixe, les principales tâches de maintenance curative sont les suivantes :

- Nettoyage éventuel des panneaux solaires,
- Nettoyage et vérifications électriques des onduleurs, transformateurs et boîtes de jonction,
- Remplacement des éléments éventuellement défectueux (structure, panneau,...),
- Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement,
- Vérification des connectiques et échauffements anormaux.

L'exploitant procédera à des opérations de lavage dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques. Le nettoyage s'effectuera à l'aide d'une lance à eau haute pression sans aucun détergent.

▪ Démantèlement de la centrale solaire

▪ Déconstruction des installations

La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien dans toutes circonstances mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, bouleversement économique...). Toutes les installations seront démantelées :

- le démontage des tables de support y compris les pieux battus,
- le retrait des locaux techniques (transformateur, et poste de livraison),
- l'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines,
- le démontage de la clôture périphérique.

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation sont de l'ordre de 3 mois. Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain. Ainsi, il est possible que, à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que la centrale soit reconstruite avec une nouvelle technologie, ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

▪ Recyclage des modules et onduleurs

Les modules

Principes

Le procédé de recyclage des modules est un simple traitement thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion sont brûlés par le traitement thermique.

Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le processus de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules,
- Soit fondues et intégrées dans le processus de fabrication des lingots de silicium.

Il est donc important, au vu de ces informations, de concentrer l'ensemble de la filière pour permettre l'amélioration du procédé de séparation des différents composants (appelé "désencapsulation").

Filière de recyclage

Le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est devenu obligatoire en France depuis Août 2014.

La refonte de la directive DEEE – 2002/96/CE a abouti à la publication d'une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont désormais considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des DEEE.

LES PRINCIPES :

- Responsabilité du producteur (fabricant/importateur) : les opérations de collecte et de recyclage ainsi que leur financement, incombent aux fabricants ou à leurs importateurs établis sur le territoire français, soit individuellement soit par le biais de systèmes collectifs.
- Gratuité de la collecte et du recyclage pour l'utilisateur final ou le détenteur d'équipements en fin de vie
- Enregistrement des fabricants et importateurs opérant en UE
- Mise en place d'une garantie financière pour les opérations futures de collecte et de recyclage lors de la mise sur le marché d'un produit.

En France c'est l'association européenne PV CYCLE, via sa filiale française qui est chargée de collecter cette taxe et d'organiser le recyclage des modules en fin de vie.



URBASOLAR est membre de PV CYCLE depuis 2009, et fait partie des membres fondateurs de PV CYCLE France, créée début 2014.

Fondée en 2007, PV CYCLE est une association européenne à but non lucratif, créée pour mettre en œuvre l'engagement des professionnels du photovoltaïque sur la création d'une filière de recyclage des modules en fin de vie.

Aujourd'hui elle gère un système complètement opérationnel de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques en fin de vie dans toute l'Europe.

La collecte des modules en silicium cristallin et des couches minces s'organisent selon trois procédés :

- Containers installés auprès de centaines de points de collecte pour des petites quantités,
- Service de collecte sur mesure pour les grandes quantités,
- Transport des panneaux collectés auprès de partenaires de recyclage assuré par des entreprises certifiées.

Les modules collectés sont alors démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits.

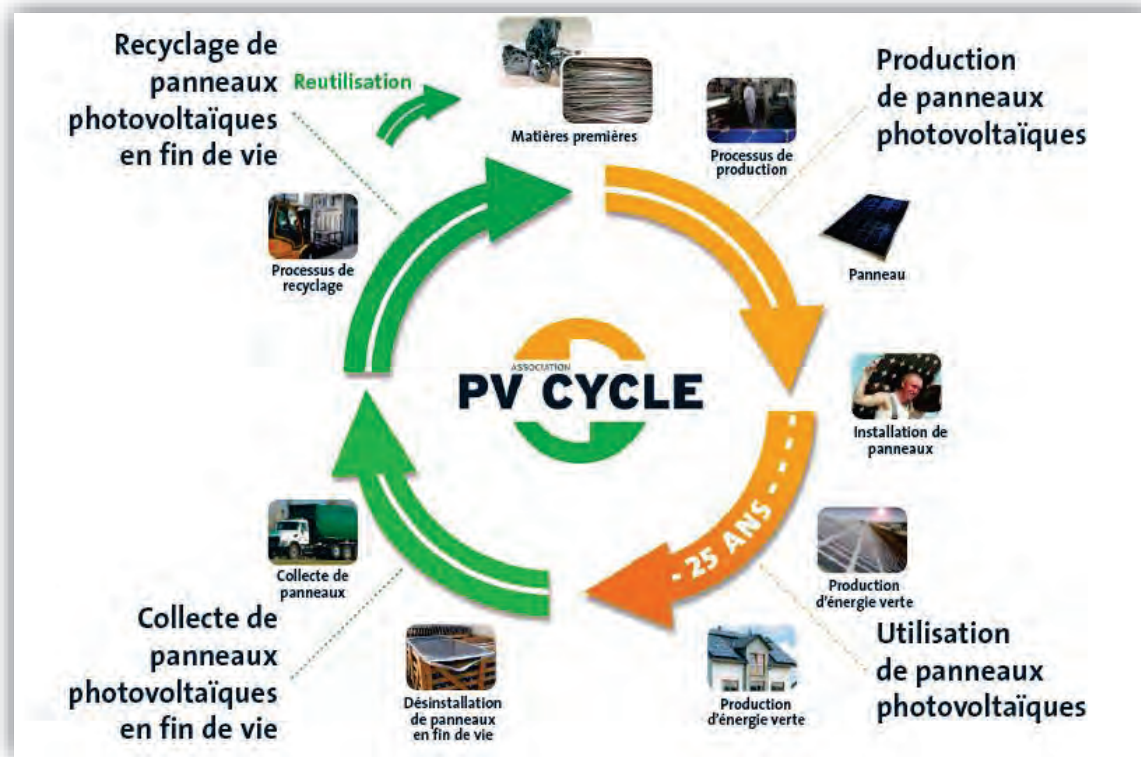


Figure 6 : Analyse du cycle de vie des panneaux polycristallins (source : PVCycle)

En mars 2017, Veolia a remporté l'appel d'offres lancé par PV Cycle France pour assurer le traitement et la valorisation d'équipements photovoltaïques usagés. La première unité de traitement dédiée est implantée sur le site de Veolia à Rousset dans les Bouches-du-Rhône. Dotée d'une technologie unique, elle permettra de valoriser à terme environ 4 000 tonnes de déchets d'ici 2021.

Les onduleurs

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'Union Européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

▪ Recyclage des autres matériaux

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières de recyclage classiques. Les pièces métalliques facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.



Carte 3 : Emprises du projet

1.4. Aires d'étude

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'emprise du projet** : 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). Cette emprise n'est pas connue aujourd'hui.
- **Zone d'étude** : correspond à la zone minimale 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 ;
- **Zone d'étude élargie** : correspond à la zone d'étude agrandie pour certains compartiments biologiques à large rayon de déplacement (chiroptères, oiseaux)

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 s'étend sur 89 ha.



Carte 4 : Zone d'étude

2. METHODE D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE

2.1. Recueil préliminaire d'informations

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

Tableau 1. Structures consultées

Structures	Date de la demande / consultation	Objet de la consultation	Résultats de la demande
ECO-MED	01/08/2019	Base de données interne	Données naturalistes à proximité de la zone d'étude (Commune de Fontarèches)
ONEM	2019	base de données en ligne http://www.onem-france.org (en particulier Atlas chiroptères du midi méditerranéen)	Connaissances de la répartition locale de certaines espèces patrimoniales
MTES	2019	MTES (ministère de la Transition écologique et solidaire) Système d'information du développement durable de l'environnement www.side.developpement-durable.gouv.fr/	DOCOB en ligne
DREAL Occitanie	Demande du 02/09/2019	Données SINP	Listes d'espèces patrimoniales au sein de la zone d'étude.
SILENE	01/08/2019	CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles) via base de données en ligne flore http://flore.silene.eu	Listes d'espèces patrimoniales à proximité de la zone d'étude.
LPO LR	01/08/2019	Base de données en ligne Faune-LR https://www.faune-lr.org	Données ornithologiques, batrachologiques, herpétologiques et entomologiques
INPN	01/08/2019	Fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut FSD transmises par la France à la commission européenne (site internet du Muséum national d'Histoire naturelle : http://inpn.mnhn.fr)	Listes d'habitats, d'espèces faune et flore
Tela Botanica	2019	Base de données en ligne https://www.tela-botanica.org/	Listes d'espèces patrimoniales, leur statut et écologie
InfoTerre	2019	Base de données en ligne http://infoterre.brgm.fr	Contexte géologique

Structures	Date de la demande / consultation	Objet de la consultation	Résultats de la demande
Atlas des patrimoines	2019	Périmètres réglementaires http://atlas.patrimoines.culture.fr	Détails sur les sites classés ou inscrits

2.2. Situation par rapport aux périmètres à statut

La zone d'étude est incluse dans :

- Une ZNIEFF de type II (plateau de Lussan),
- deux domaines vitaux des Plans Nationaux d'Actions : Vautour Percnoptère et Aigle de Bonelli.

La zone d'étude est située à proximité de :

- Un périmètre Natura 2000 (Zone de Protection Spéciale),
- Un domaine vital des Plans Nationaux d'Actions : Pie-grièche à tête rousse.

La zone d'étude n'est concernée par aucun périmètre réglementaire de type APPB, Réserve Naturelle, ou site inscrit.

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/>

Dans les tableaux suivants, une colonne présente le « lien écologique » entre le périmètre à statut et la zone à l'étude. Ce lien écologique est évalué sur la simple analyse, à dire d'expert, des listes d'espèces et d'habitats présents dans les périmètres à statuts présentés, et de l'interaction que peuvent avoir ces habitats et espèces avec ceux présents dans la zone à l'étude. Sont pris en compte ici dans cette analyse les critères suivants (non exhaustifs) :

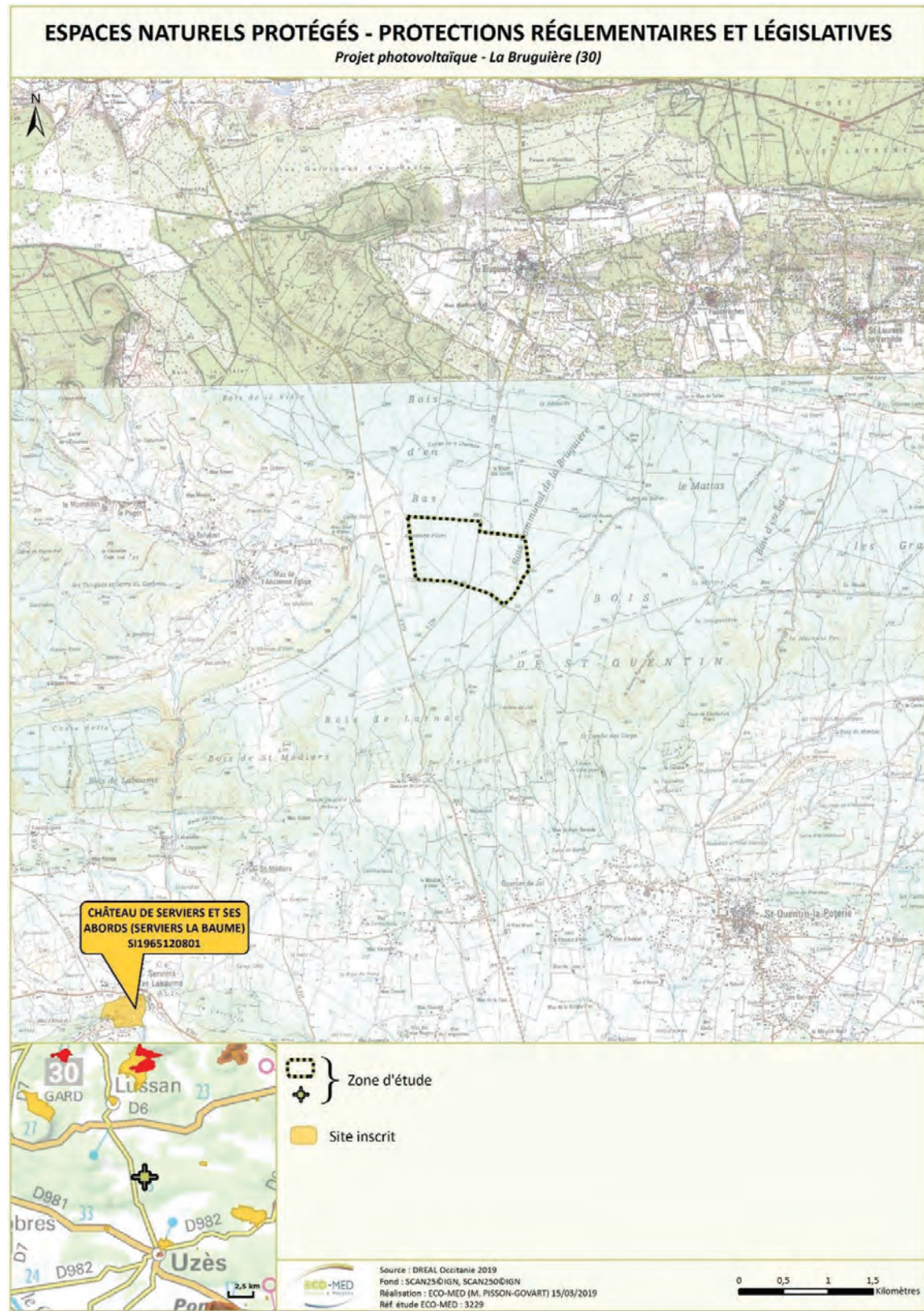
- la proximité géographique,
- la présence d'habitats similaires,
- la capacité de dispersion des espèces.

Ainsi, un lien écologique fort pourra être évalué pour des périmètres à statuts très proches de la zone du projet, et pour lesquels des habitats ou des espèces identiques pourraient être présents dans la zone à l'étude. *A contrario*, un lien écologique très faible ou nul peut être évalué pour des périmètres très éloignés ou concernant des habitats ou des espèces d'écologies très différentes.

2.2.1. Périmètres réglementaires

Tableau 2. Synthèse des périmètres réglementaires

Type	Nom du site	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
Site Classé	-	-	-	-
Site Inscrit	Château de Serviers et ses abords	Pas de critères Faune-Flore	6 km	Non



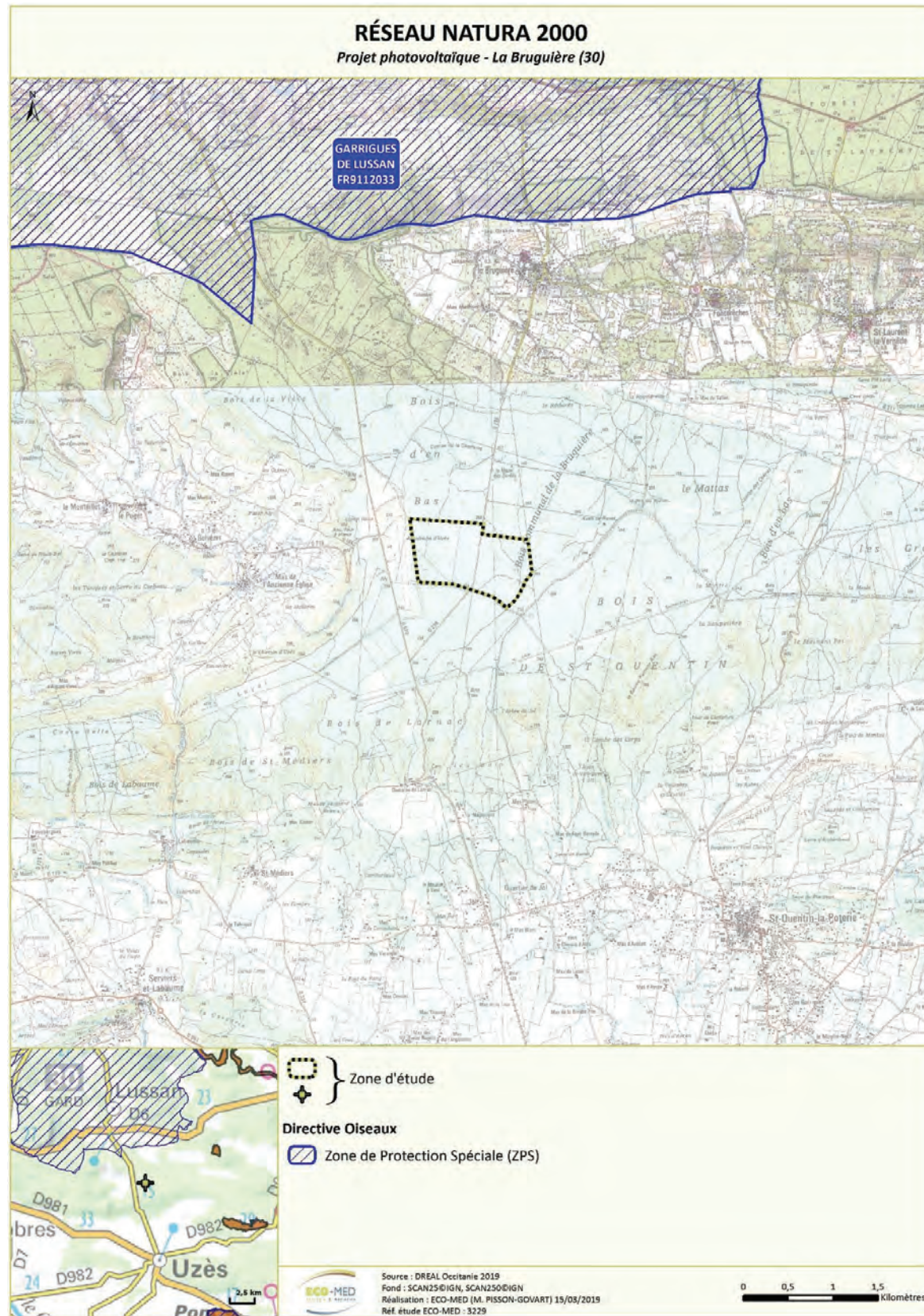
Carte 5 : Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives

2.2.2. Périmètres Natura 2000

Tableau 3. Synthèse des périmètres Natura 2000

Type	Nom du site	Habitat(s) et espèce(s) Natura 2000	Distance avec le projet	Lien écologique
ZPS	FR93112033 « Garrigues de Lussan »	23 oiseaux	3 km	Modéré

ZPS : Zone de Protection Spéciale



2.2.3. Autres périmètres de gestion concertée

Tableau 4. Synthèse des périmètres de gestion concertée

Nom du site	Type	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
Réserve de Biosphère	Gorges du Gardon (zone de transition)	-	4,5 km	