



PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE COURNONSEC

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT



février 2011

SOMMAIRE**1. Methodes utilisees et difficultes rencontrees 4**

1.1	Conduite et responsabilité de l'Etude.....	4
1.2	Méthodes utilisées.....	4
1.2.1	Inventaire faune/flore.....	4
1.2.2	Paysages et cônes de perception.....	5
1.2.3	Hydraulique.....	6
1.3	Difficultés rencontrées.....	7

2. Analyse de l'état initial du site et de son environnement..... 8

2.1.	Milieu physique.....	9
2.2.	Géologie et hydrogéologie.....	11
2.2.1	Géologie.....	11
2.2.2	Hydrogéologie.....	11
2.3.	Contexte hydraulique.....	13
2.4	Climatologie.....	17
2.5	Risques naturels.....	18
2.6.	Le milieu humain.....	19
2.6.1	Contexte socio-économique.....	19
2.6.2	Occupation de l'espace.....	19
2.6.3	Milieu sonore ambiant.....	19
2.7	Maîtrise foncière et urbanisme.....	21
2.8	Le paysage.....	23
2.8.1	Description du grand paysage.....	23
2.8.2	Caractéristiques paysagères du territoire communal.....	26
2.8.3	Analyse paysagère de la zone de projet.....	28
2.8.4	Analyse des perceptions semi-éloignées sur le site.....	31
2.8.5.	Analyse des perceptions proches sur le site.....	34
2.9	Le patrimoine culturel et touristique.....	38
2.10.	Le milieu naturel.....	39
2.10.1	Outils de protection du milieu naturel.....	39
2.10.2	Diagnostic écologique de la zone d'étude.....	41

3. Présentation du projet et de son evolution..... 54

3.1	Cadre du projet.....	54
3.1.1.	Le développement du photovoltaïque en France.....	54
3.1.2.	Les emplois liés à la filière photovoltaïque.....	55
3.1.3.	Raccordement et demande de raccordement.....	55
3.2	Raisons du choix du site.....	56
3.2.1.	L'adhésion locale.....	56
3.2.2.	Les paramètres technico-économiques.....	56
3.2.3	Le choix du site au regard des enjeux environnementaux et paysagers.....	56
3.3	Description technique d'un parc photovoltaïque.....	57
3.4	Le projet du parc photovoltaïque de Cournonsec.....	58
3.4.1	Implantation des panneaux photovoltaïques.....	58
3.4.2	Implantation des postes onduleurs-transformateurs et du poste de livraison.....	59
3.4.3	Sécurité.....	60
3.4.4	Le chantier.....	62

4. Analyse des impacts sur l'environnement..... 63

4.1	Impacts sur le milieu physique.....	63
4.1.1	Impacts sur la géologie.....	64
4.1.2	Impacts sur l'hydraulique.....	64
4.1.3	Impacts sur le climat et l'air.....	74
4.1.4	Impacts liés aux risques naturels.....	74
4.2	Impacts sur le milieu humain.....	75
4.2.1	Impacts socio-économiques locaux.....	75
4.2.2	Impacts sonores.....	75
4.3	Impacts paysagers.....	76
4.3.1	L'impact visuel des panneaux photovoltaïques.....	76
4.3.2	L'impact visuel du chantier et des équipements techniques.....	82
4.3.3	Impacts visuels sur le patrimoine culturel et touristique....	82
4.4	Impact sur le milieu naturel et la biodiversité.....	82
4.5	Impacts sur la santé.....	82

4.5.1	Risques de pollutions chimiques liées aux panneaux photovoltaïques.....	82
4.5.2	Gaz à effet de serre et bilan carbone	83
4.5.3	Effets optiques.....	83
4.5.4	Radiations électromagnétiques.....	84
4.6	Synthèse des impacts	84
5.	Mesures compensatoires et d'accompagnement	85
5.1	Mesures d'accompagnement hydraulique.....	85
5.2	Mesures d'accompagnement paysager et environnemental.....	85
5.3	Mesures d'accompagnement sur le plan éducatif.....	85
	Résumé non technique	86

1. METHODES UTILISEES ET DIFFICULTES RENCONTREES

1.1 Conduite et responsabilité de l'Etude

L'étude a été coordonnée par Vénita Martineau qui a réalisé de nombreuses études paysagères et environnementales depuis une quinzaine d'années en France (schéma régional éolien en Languedoc-Roussillon, études paysagères et études d'impacts de projets éoliens et solaires dans l'Aude, l'Hérault, les Pyrénées-Orientales, Corse...).

L'équipe chargée de la réalisation de l'étude comprend :

- Vénita Martineau, chargée de la réalisation de l'étude et des aspects paysagers,
- les Ecologistes de l'Euzière, chargé du diagnostic floristique et faunistique,
- le cabinet SCE, en charge de l'étude hydraulique,
- le BET DMSE en charge des aspects techniques du projet ,
- l'agence Rio-Chrétien pour les simulations paysagères,
- Matthieu Pette pour la cartographie.

1.2 Méthodes utilisées

1.2.1 Inventaire faune/flore

Source : Diagnostic environnemental de la zone de projet, Ecologistes de l'Euzière – Décembre 2010

Le diagnostic écologique consiste à réaliser une cartographie des habitats naturels ainsi que des inventaires naturalistes permettant d'évaluer les intérêts écologiques et les sensibilités du site par rapport au projet de centrale photovoltaïque. Huit journées de terrain ont ainsi permis de dresser un inventaire des habitats naturels et d'évaluer les enjeux en termes de conservation du patrimoine naturel

• Bibliographie et audits

Les prospections de terrain ont été précédées d'une phase de recherche bibliographique. Pour cela, ont été analysés :

- les différents documents disponibles sur le site Internet de la DIREN Languedoc-Roussillon (statuts de protection et d'inventaires, données floristiques bibliographiques...);
- les enquêtes naturalistes coordonnées par l'ONEM (Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens);
- nos propres ressources bibliographiques disponibles sur le secteur d'étude (rapports d'études, diagnostics écologiques divers...);
- les données disponibles dans le cadre de l'élaboration de l'Atlas des Reptiles et Amphibiens du Languedoc-Roussillon (Geniez Ph. & Cheylan M. (en prép.) – *Les amphibiens et les reptiles du Languedoc-Roussillon. Atlas biogéographique*. Meridionalis & Biotope-Parthénope, Montpellier & Mèze).
- la base de données interne à l'association.

Cette première phase permet de mieux cerner les enjeux potentiels avant même la phase de prospection de terrain. Les recherches bibliographiques ainsi que l'interrogation de différentes bases de données n'ont pas permis de mettre en évidence la présence d'espèces patrimoniales sur la zone d'étude elle-même.

Une analyse des documents cartographiques mis à disposition et en particulier les photos aériennes ortho-rectifiées a été effectuée en parallèle. Des recherches bibliographiques d'ordre général sur l'écologie et la fonctionnalité de cette portion géographique sont venues compléter la synthèse.

• Prospections de terrain :

Au total, ce sont 8 journées de terrain qui ont ainsi été effectuées entre mai et juillet 2010 afin d'inventorier la flore, la faune (avifaune et chiroptères) et d'établir la cartographie des habitats naturels. La zone concernée par le projet a été prospectée de façon systématique, en consignait dans un carnet l'ensemble des espèces de faune et de flore vasculaire observées.

Toutes ces données sont ensuite saisies dans une base de données et analysées.

La cartographie des habitats naturels est réalisée en combinant deux méthodes :

- la photo-interprétation réalisée avec le logiciel Arcgis 9.3 qui consiste à définir les habitats d'un site par rapport à ce qui est observé sur la photographie aérienne ;
- les inventaires des habitats naturels sur le terrain, reportés sur une photographie aérienne puis intégrés au système d'information géographique.

Le couplage de ces deux méthodes permet d'obtenir des cartes d'habitats naturels géoréférencées les plus proches de la réalité du terrain. La typologie employée est la nomenclature en vigueur CORINE Biotopes avec, le cas échéant, une correspondance avec la typologie Natura 2000 (EUR15).

Les inventaires floristiques ont été réalisés selon la typologie BNFF établie par Benoît BOCK. Les espèces recensées sont annexées au document.

Les espèces animales rencontrées ont été notées, les prospections ayant essentiellement porté sur l'avifaune, les amphibiens, les reptiles, les mammifères et les principaux groupes d'invertébrés.

- *Analyse des résultats*

Les relevés de terrain ont permis d'établir un diagnostic précis de la zone étudiée et notamment de dégager les secteurs présentant des enjeux en termes de conservation du patrimoine naturel

1.2.2 Paysages et cônes de perception

Source : agence Rio-Chrétien

La visibilité du site a été considérée dans un périmètre proche du site d'implantation du projet. Les simulations paysagères sont faites à partir des plans architectes, que nous allégeons d'un point de vue graphique sur le logiciel *Autocad*.

Les textes, le dessin des arbres, les traits de coupes, les réseaux sont supprimés. Les données conservées sont celles qui seront utilisées pour monter la perspective en 3 dimensions. Ce plan graphique devient donc un plan de base qui est ensuite modélisé par le biais du logiciel *Arc+*.

Les niveaux NGF du site, la hauteur de la clôture, les éléments paysagers, la hauteur des panneaux photovoltaïques sont pris en compte lors de cette modélisation. Celle-ci est ensuite validée avec l'architecte. Les angles de vues sont choisis et les photographies sont prises sur site.

Le logiciel *Artlantis* permet l'application des textures et matériaux sur la modélisation. Dans cette phase de travail, l'angle de la lumière respecte la position exacte du soleil selon la photographie dans laquelle s'insèrera la future simulation. Il en est de même concernant l'angle de vue. Le choix des textures employées est défini selon le projet et se rapproche au plus près du réel : matière des panneaux photovoltaïques, matière de l'enduit sur le béton pour les postes de transformation...

La simulation paysagère ainsi « montée » et texturisée est ensuite insérée, par le biais du logiciel *Photoshop* sur la photographie du site. Quelques retouches sont finalement apportées pour générer une image du projet qui permettra d'avoir une vision globale de celui-ci, se rapprochant au plus près de la réalité.

1.2.3 Hydraulique

Source : SCE

Afin de modéliser l'aménagement d'une centrale photovoltaïque par le remblai partiel de la carrière, nous avons retenu le logiciel de modélisation hydraulique couplé 1D/ 2D XPSWMM – TufLOW.

Trois scénarios ont été modélisés :

- Etat actuel : afin de valider le modèle sur la base des résultats de l'étude précédente,
- Etat avec remblais: sans aménagement hydraulique compensatoire,
- Etat avec remblais: avec aménagement hydraulique pour l'évacuation des eaux de la carrière.

Ces trois scénarios ont été comparés sur la base d'une crue centennale et d'une crue décennale.

- Données topographiques

Pour la construction du modèle, les données topographiques suivantes ont été utilisées :

- Profils en travers de la rivière Billière
- Profils en travers du vallon
- Semis de point de la plaine d'inondation

Le lit mineur de la Billière a été modélisé par un modèle 1D utilisant les profils en travers. Un modèle numérique de terrain (TIN = Triangulated Irregular Network) a été créé à partir du semis de points. A partir de ce TIN, un maillage est réalisé pour la modélisation 2D. La taille des mailles est de 5m*5m. Le vallon, la carrière et la plaine d'inondation ont été modélisés par le modèle 2D, couplé au 1D.

- Conditions limites

Les hydrogrammes des débits centennaux présentés dans les paragraphes précédents ont été pris comme conditions limites amont du modèle. Une condition limite aval de type « pente normale » a été appliquée à l'exutoire du modèle, c'est-à-dire sur la section aval de la Billière.

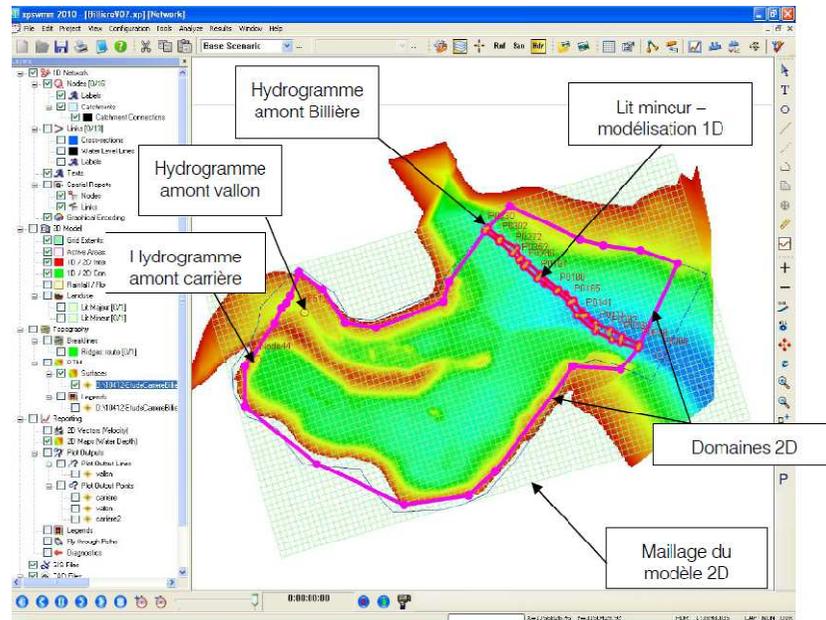
- Rugosité

Les coefficients de rugosité suivants ont été appliqués :

	Coefficient de Manning n
Lit mineur de la Billière et du vallon	0.05
Lit majeur et carrière	0.1

- Synoptique du modèle

La figure ci-dessous indique les principaux éléments de la modélisation.



- Validation du modèle

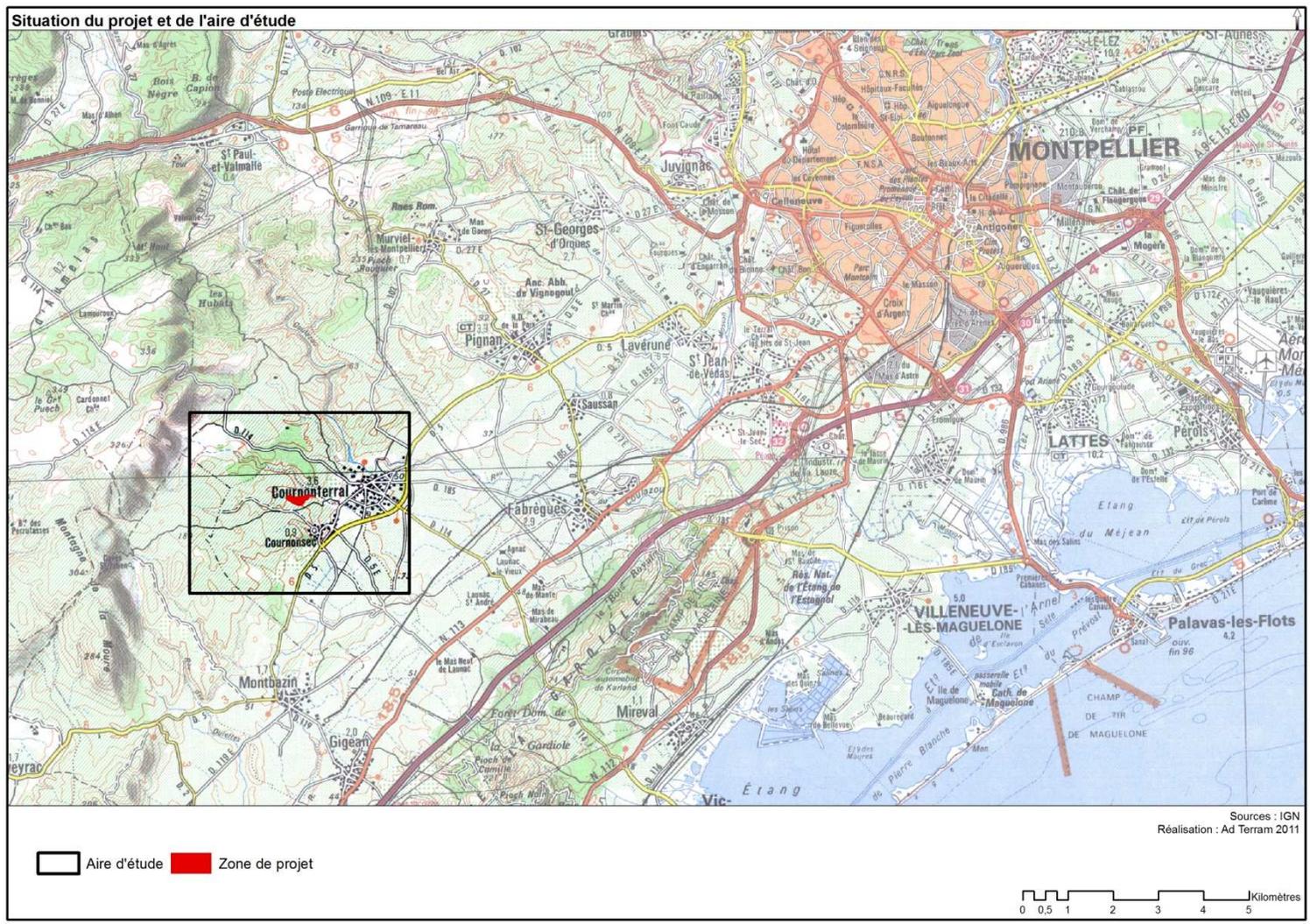
Le modèle a été validé en comparant les résultats obtenus avec les résultats de l'étude précédente. Une bonne concordance a été constatée : le fonctionnement calculé sous XPSWMM est cohérent avec celui calculé sous HEC-RAS, de même que les débits et hauteurs d'eau calculés.

1.3 Difficultés rencontrées

La présente étude d'impact a été réalisée à partir des documents disponibles, de visites et inventaires de terrain ainsi que des informations techniques fournies par le constructeur ou le Maître d'Ouvrage. Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée pendant l'élaboration de cette étude.

2. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

La zone d'étude du projet s'inscrit sur une ancienne carrière, sur la commune de Cournonsec. Elle couvre une superficie totale d'environ 4,6 hectares.



2.1. Milieu physique

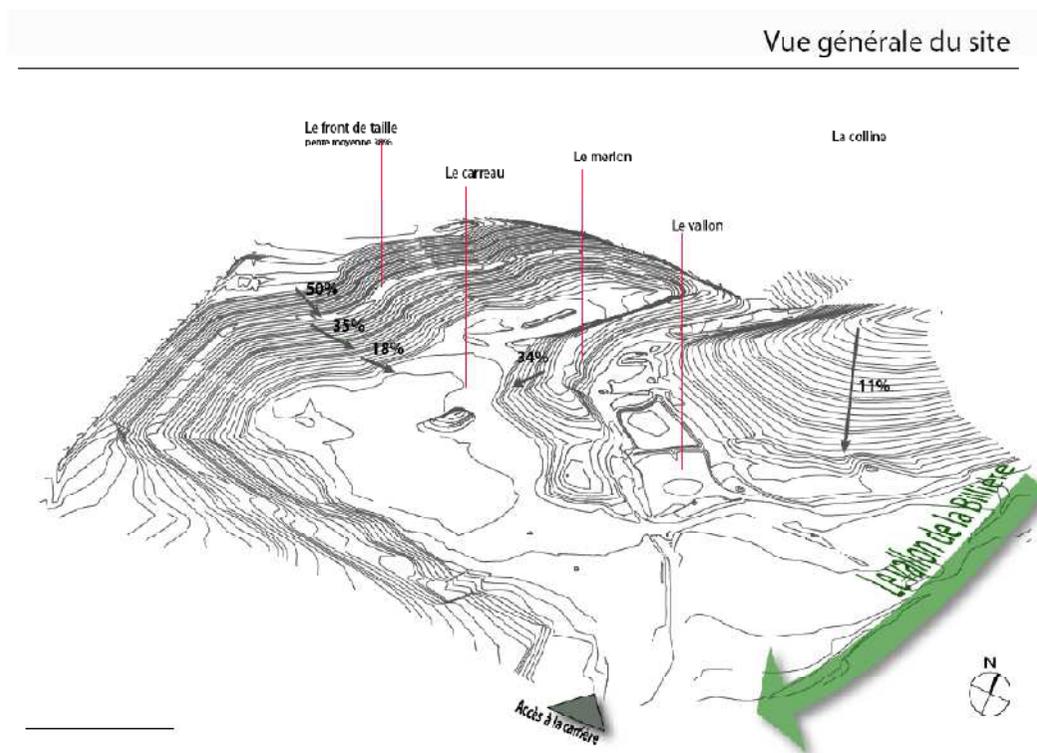
Source : Etude de faisabilité pour l'aménagement de la carrière de la Billière - SCE 2009

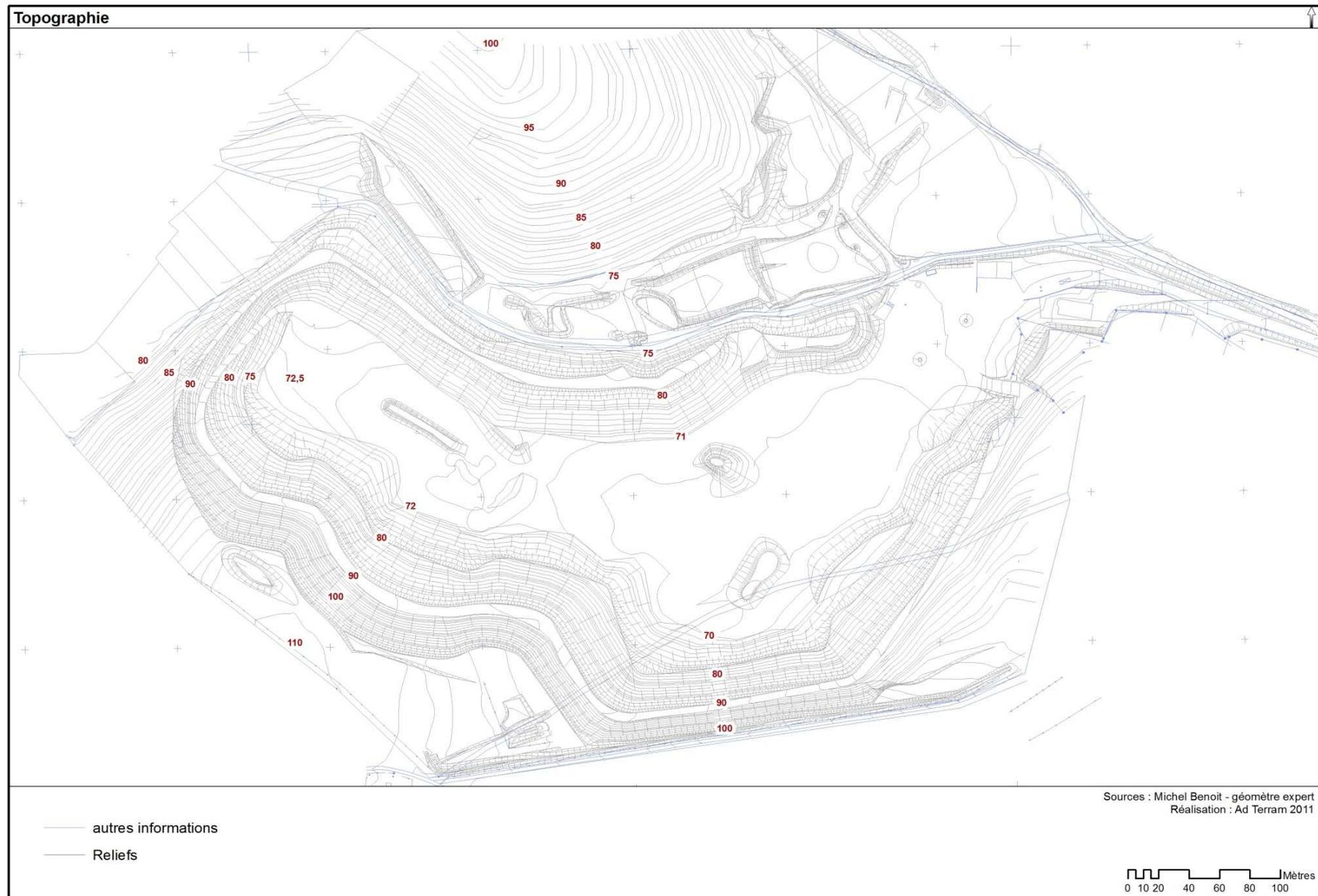
La carrière présente une topographie en cuvette avec un fond de carrière et un front de taille. Le fond de carrière (le carreau) représente une zone plutôt plane, comprise entre les côtes NGF 69 et 73 ; le point bas se situant dans la partie la plus large, avec l'entrée de la carrière à la côte NGF 71.

Le front de taille se caractérise principalement par :

- des possibilités de chute de fines en point haut de la carrière,
- des remblais en graves naturelles en pied de talus,
- du terrain argileux en fond de carrière,
- de la présence d'amas de terre végétale et de graves naturelles sur la zone,

Les pentes estimées d'après les documents communiqués varient de 20 à 50% au niveau du front de taille. Toutefois de visu, elles semblent supérieures voir proches de 100% en haut de falaise. Côté colline, les pentes sont supérieures à 10%. Quant au merlon assurant l'interface vallon/carrière, il présente des pentes supérieures avoisinant les 35%.





2.2. Géologie et hydrogéologie

2.2.1 Géologie

Source : Notice géologique de Sète BRGM

La feuille géologique de Sète est traversée en son milieu par le massif de la Gardiole, saillie de terrain jurassique s'alignant du nord-est au sud-ouest et prolongée, à travers un affaissement assez tardif par la montagne de Sète. Dans l'angle nord-ouest de la feuille, la garrigue jurassique de la Moure prolonge la zone de Murviel-Montpellier.

Le substrat de la zone d'étude est calcaire et de nombreux affleurements rocheux apparaissent, notamment sur le flanc est, entaillé par des combes. Des modelés karstiques y sont apparents : lapiez, escarpements, grottes.

On rencontre principalement sur ce territoire du Kimméridgien supérieur (j8) correspondant à du calcaire gris beige en dalles et bancs métriques. Cette carapace garnie de lapiaz détermine le relief de la montagne de la Moure, et celui de la montagne de Sète.

Le secteur de la zone de projet s'inscrit dans cette formation géologique.

2.2.2 Hydrogéologie

Source : Notice géologique de Sète BRGM

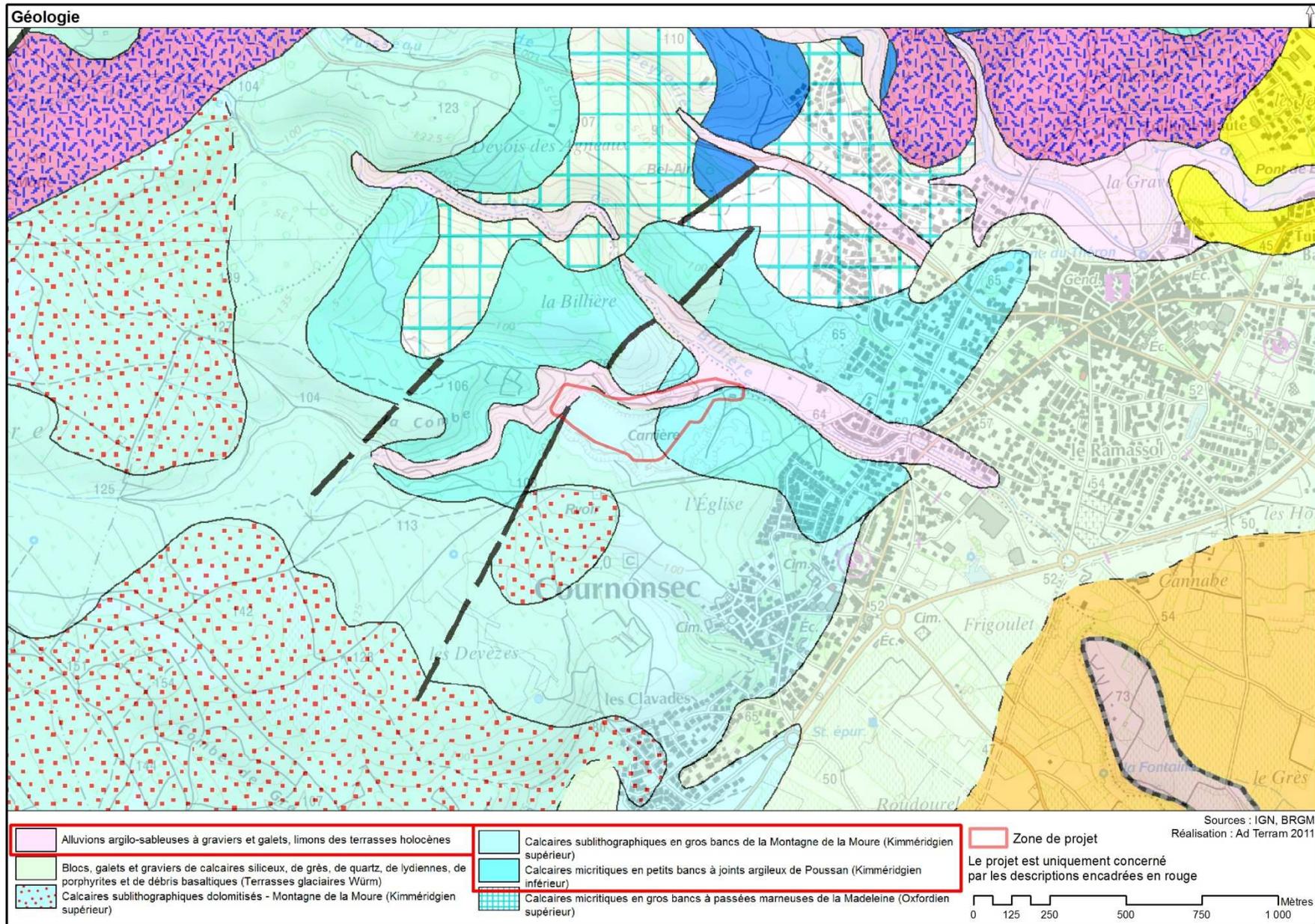
La recherche de l'eau dans les couches miocènes et pliocènes est possible mais reste assez aléatoire, les terrains étant assez peu favorables sur l'étendue de la feuille. Il existe par contre une nappe aquifère assez constante à la base des formations rognaciennes.

Les sources les plus importantes, mais par suite localisées, procèdent des dispositions karstiques. La principale est celle d'Issenka, qui alimente la ville de Sète, avec ses satellites et ce sont les résurgences d'un réseau hydrographique souterrain à travers les couches jurassiques.

La zone de projet est située dans le périmètre éloigné du captage d'Issenka alimentant la ville de Sète. Bien que ce captage soit distant, les karsts de la zone d'étude alimentent potentiellement la source.

Les captages d'Issanka sont implantés dans un bassin d'effondrement, dénommé « bassin de Montbazin-Gigean ». Ce fossé tectonique est rempli par des formations d'âge miocène (marnes, molasses et sables) et quaternaire (alluvions déposées par La Vène). Ces formations reposent sur des calcaires du Jurassique moyen et supérieur, affaissés dans ce secteur par le jeu de failles normales. Le bassin de Montbazin-Gigean est encadré par deux unités calcaires (zone d'affleurement de calcaires et de dolomies appartenant au Jurassique moyen et supérieur.

L'arrêté de DUP, intégrant les périmètres de protection, régularise et officialise le captage d'eau potable de la « Source » d'Issanka. Celui-ci date du 9 décembre 1988.



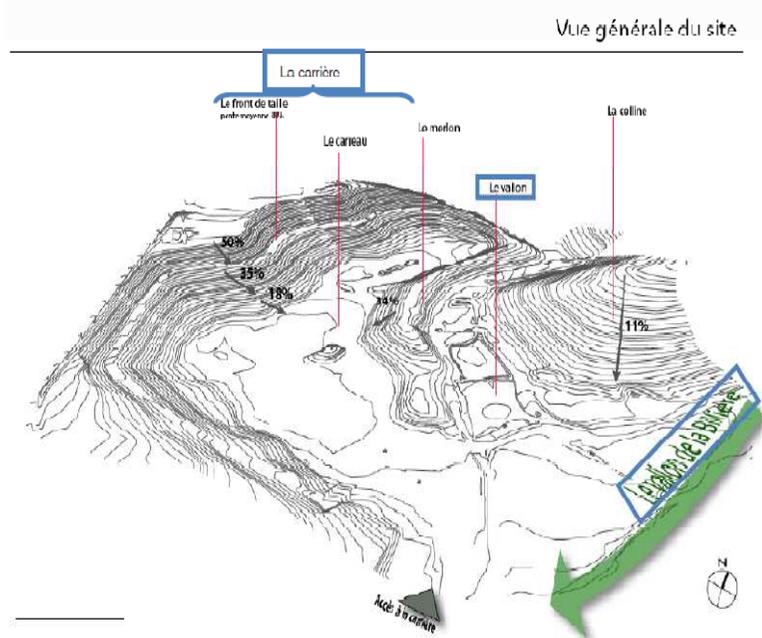
2.3. Contexte hydraulique

Source : Etude hydraulique de la carrière de la Billière - novembre 2010

La zone d'étude est caractérisée par :

- La carrière au sud, qui n'est pas traversée par des cours d'eau à proprement parler. Elle draine un bassin versant de 2 km² et agit comme un bassin de rétention qui stocke le ruissellement issu du bassin versant amont.
- Le vallon, au nord, qui se déverse dans la Billière
- La rivière Billière, qui longe la zone sur le côté est.

Ces différents éléments sont représentés sur la figure suivante.



- Délimitation des bassins versants

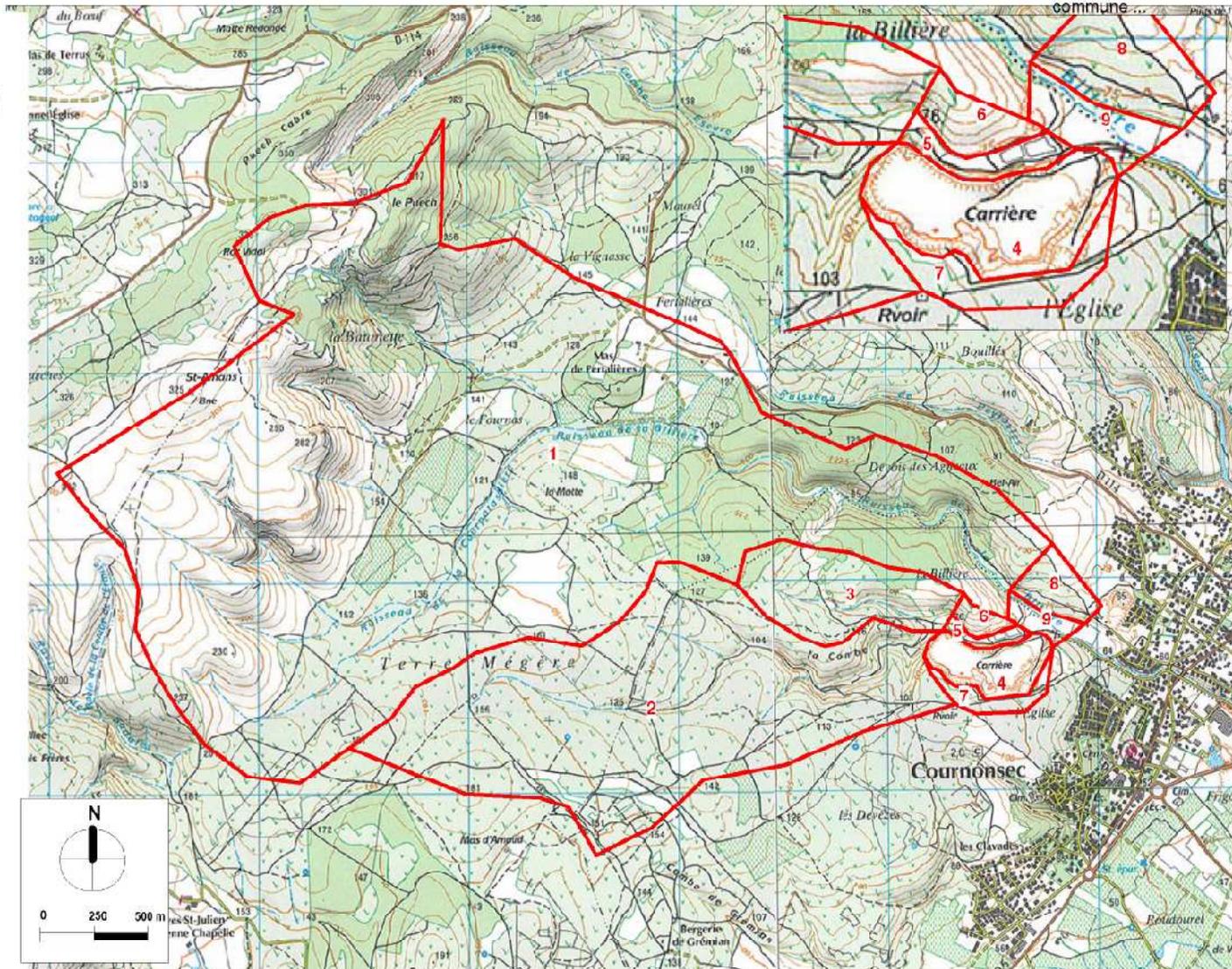
La zone d'étude a été découpée :

- selon deux bassins versant principaux : le bassin versant de la Billière (BV1), et le bassin versant du Vallon de la Carrière (BV2).
 - selon les sous bassins versants locaux au niveau du projet : le bassin versant de la carrière proprement dite (BV4), le bassin versant du coteau face à la carrière (BV6), les fonds de vallon (BV5 et BV9).
- La carte page suivante situe les différents bassins versants.

Les caractéristiques des bassins versants drainés sont détaillées dans le tableau suivant.

Bassin versant	Superficie (km ²)	Longueur (km)	Altitude_max (m NGF)	Altitude_min (m NGF)	Pente moyenne (m/m)	Temps de concentration (Pasini, mn)	% Imperméable
1	6.37	5.36	300	75	0.042	103	0
2	1.89	2.81	181	80	0.036	60	0
3	0.34	0.88	135	80	0.063	17	0
4	0.13	0.41	75	70	0.012	22	100
5	0.03	0.45	80	70	0.022	10	0
6	0.03	0.23	100	70	0.129	3	0
7	0.05	0.12	115	100	0.120	3	0
8	0.08	0.42	100	70	0.072	8	0
9	0.04	0.25	80	70	0.040	7	0

Carte des Bassins versants



Montpellier Agglomération
Diagnostic - Cournonsec - Carrière de la Billière

- Débits des ruisseaux

Les débits sont évalués par modélisation pluie-débit avec une pluie de projet retenant les paramètres des pluies TGV Sud, très pénalisantes, mais qui seront requises ultérieurement par les services instructeurs des dossiers réglementaire, aspects Loi Sur l'Eau.

Compte tenu du phénomène de stockage dans la carrière nous choisissons des pluies de longue durée : 24h, avec un période intense d'une heure afin de produire les débits maximaux au niveau des affluents. Compte tenu de la nature karstique du bassin versant, et de l'évidente absence de débits pour des pluies courantes (à confirmer par des représentants locaux), nous retenons un modèle du SCS avec un coefficient CN de 55 pour toutes les surfaces rurales des grands bassins versants.

Du fait des données pluviométriques pessimistes, on retrouve des débits supérieurs de 50% à ceux du « diagnostic des conditions d'évacuation des crues du ruisseau de la Billière », SCE, avril 2007.

	Débit Vallon	Débit Billière	Débit vallon + Billière	% de volume ruisselé
T=2 ans	2.0 m ³ /s	4.0 m ³ /s	5.9 m ³ /s	6%
T= 10 ans	10 m ³ /s	19 m ³ /s	28 m ³ /s	18%
T = 100 ans	31 m ³ /s	65 m ³ /s	95 m ³ /s	65%

Les volumes ruisselés augmentent très fortement avec l'occurrence de pluie, ce qui correspond au phénomène de saturation des sols sur des terrains perméables.

L'étude de faisabilité pour l'aménagement de la carrière a abouti à l'établissement des débits suivants ruisselés en amont de la carrière, du vallon et de la Billière, pour les événements décennal et centennal :

Figure 2: Débits amont pour un événement centennal

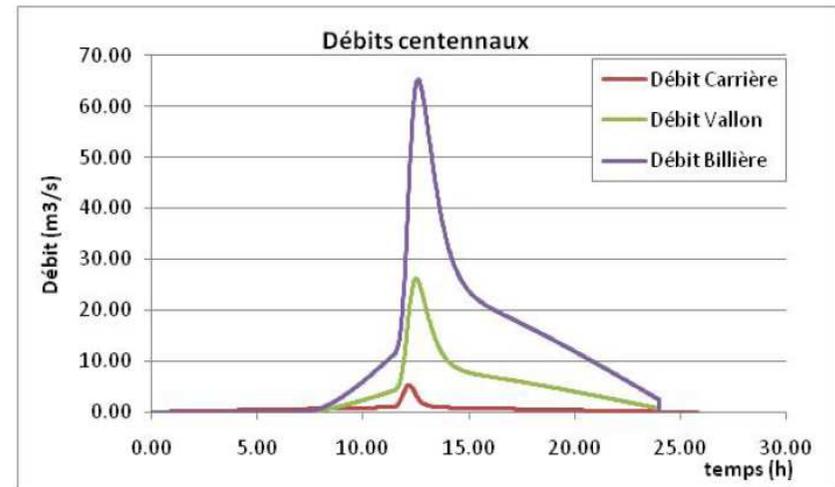
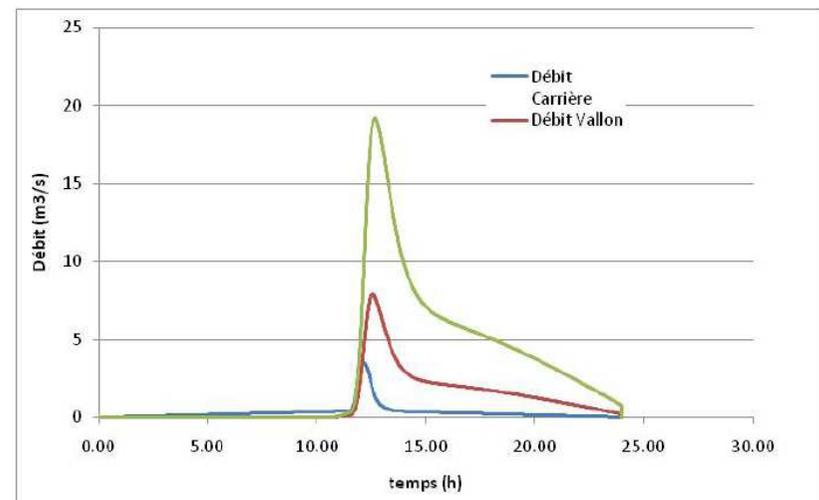


Figure 3: Débits amont pour un événement décennal

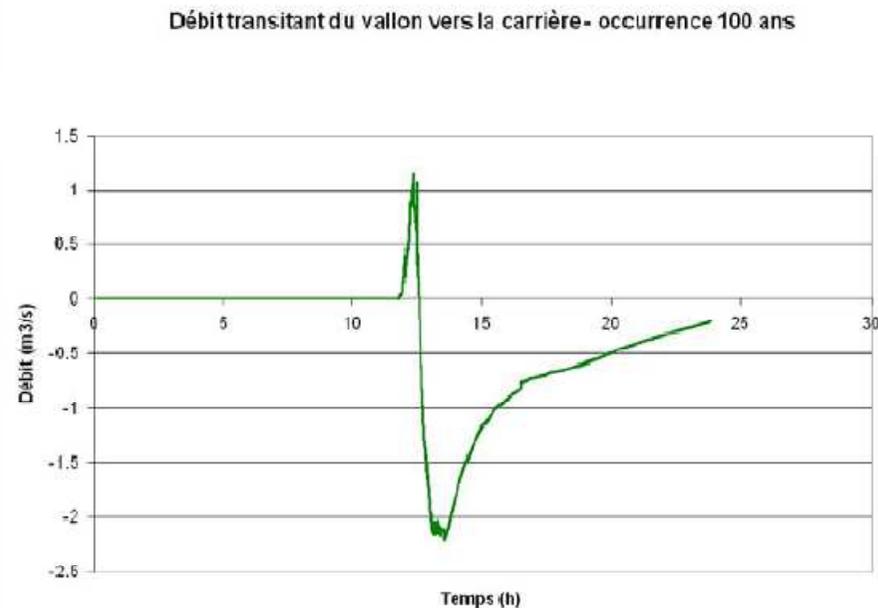


Sur une crue centennale, le vallon et la zone inondable de la carrière par pluie directe peuvent être mis en relation au niveau d'un point bas coté vallon. La cote de mise en relation est de l'ordre de 70.6m NGF, contre un chemin présentant une cote de l'ordre de 70m NGF qui concentre l'écoulement du vallon.

Le fonctionnement est le suivant. Même si le pic de crue de la carrière précède légèrement le pic de crue du vallon (cf. Figure 2) la carrière, n'ayant pas d'exutoire, commence tout d'abord par se remplir puis se déverse lorsque les pics de débit du vallon et de la Billière se sont produits.

En conséquence, il y a tout d'abord déversement du vallon vers la carrière, au moment du pic de crue du vallon (pour le vallon, pic de débit et pic de hauteur d'eau coïncident). La carrière continue de se remplir, par déversement depuis le vallon et par le débit intrinsèque à son bassin versant. Puis, quand le niveau d'eau dans la carrière atteint la cote de mise en relation, le déversement s'inverse de la carrière vers le vallon.

La figure suivante illustre l'évolution des débits depuis le vallon vers la carrière, pour une occurrence centennale.



2.4 Climatologie

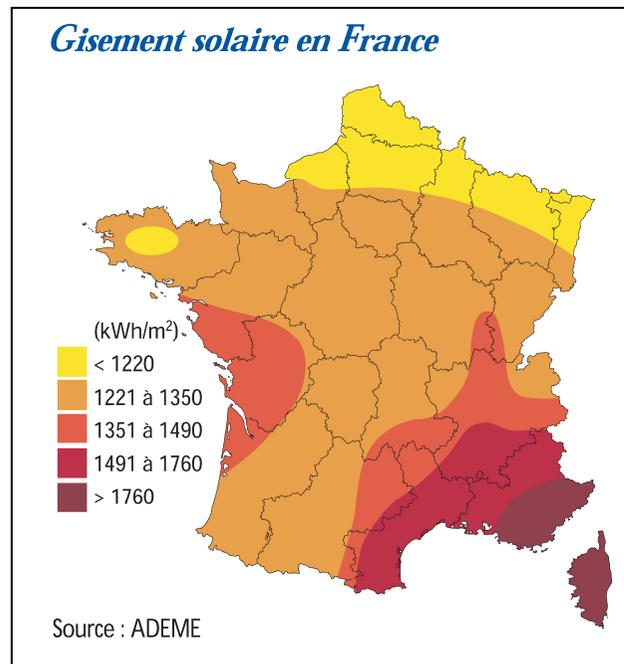
source : Météo France

La région de Montpellier bénéficie d'un climat de type méditerranéen tempéré aux étés secs et chauds et aux automnes doux. La température moyenne annuelle est de 14°C. Le régime des vents dominants est le suivant :

- la Tramontane qui souffle de l'ouest/nord-ouest,
- le Mistral du nord,
- le Narbonnais de l'ouest,
- le Marin du sud.

On note que les vents les plus fréquents (Mistral et Tramontane) correspondent également aux vents les plus violents.

Les données d'ensoleillement sont fournies par la station Météo France de Montpellier. La zone d'étude est située dans une région où le rayonnement direct du soleil est compris entre 1491 et 1760 kWh par m² et par an, ce qui correspond à un très bon ensoleillement. L'irradiation journalière moyenne sur le site est de 3,95 kWh/m²/jour sur le plan horizontal, et pour une orientation sud, soit 1441,75 kWh/m²/an sur le plan horizontal.



Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1.74	2.28	3.68	4.77	5.77	6.53	6.71	5.77	4.33	2.71	1.77	1.42

Tableau 2. IRRADIATION SOLAIRE SUR LE PLAN HORIZONTAL (kWh/m².JOUR)

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
5.9	7.0	10.2	12.6	16.1	19.6	22.5	22.2	19.1	14.9	10.3	6.8

Tableau 3. TEMPERATURES EXTERIEURES MOYENNES (°C):

2.5 Risques naturels

Sources : rapport de présentation PLU de Cournonsec approuvé en août 2003, DDTM 34

● Risques d'inondation

La commune de Cournonsec, bordée par les ruisseaux de la Billière au nord et la Vène au sud, est soumise au risque d'inondation.

Un plan de prévention des risques inondation (PPRI) a été prescrit par arrêté préfectoral le 12 octobre 2000 sur l'ensemble du territoire communal.

La zone d'implantation du projet n'est pas concernée par ce risque d'inondation.

● Risques sismiques

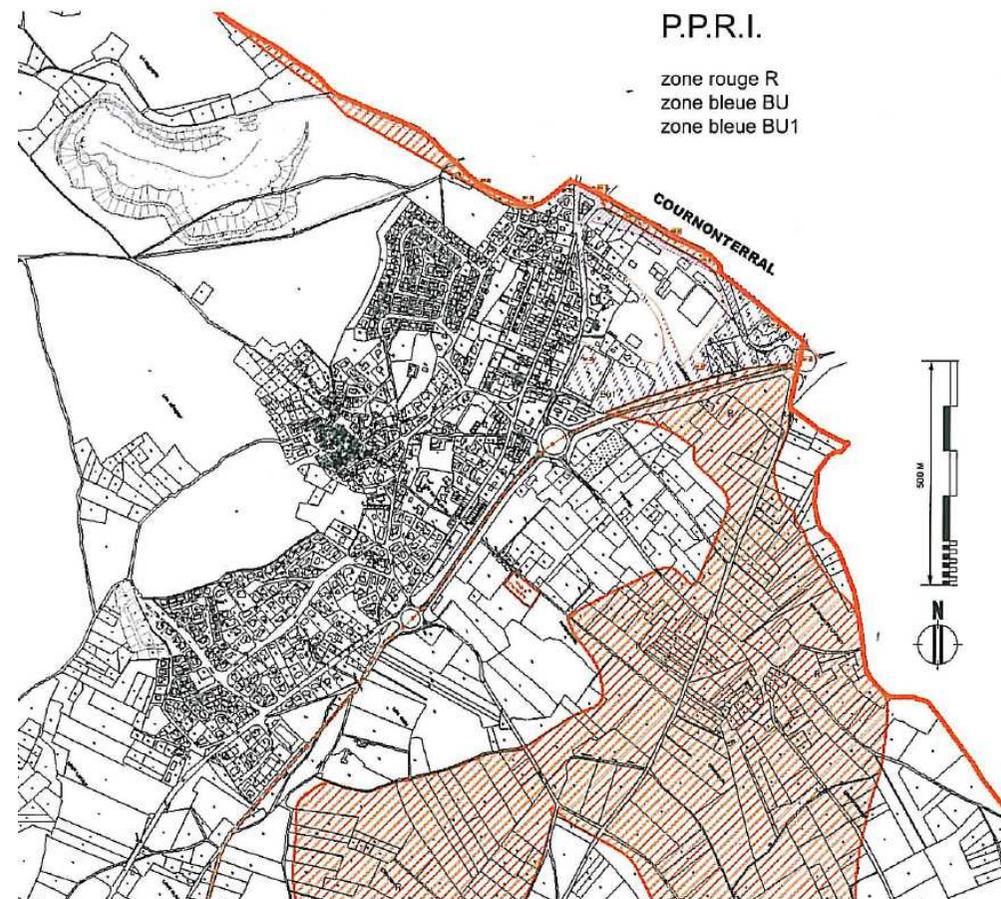
Le risque sismique est inexistant sur la commune Cournonsec car celle-ci se situe en zone de risque sismique 0 de "sismicité négligeable mais non nulle", où il n'y a pas de prescription parasismique particulière, selon le décret du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique.

● Risques de feux de forêt

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs indique que la commune de Cournonsec fait partie du massif n°2 "Les garrigues du causse d'Aumelas". Elle est classée en commune de lisière de massifs à haut risque d'incendies.

● Risques de transport de matières dangereuses

La commune de Cournonsec ne présente pas de risques industriels mais on note un risque pour le transport de matières dangereuses lié à la RD5. La zone de projet n'est pas concernée par ce risque.



Source : rapport de présentation du PLU de Cournonsec

2.6. Le milieu humain

2.6.1 Contexte socio-économique

Source : rapport de présentation PLU de Cournonsec, approuvé le 8 août 2003

Depuis 1975, la commune de Cournonsec est en constante augmentation : sa population a triplé au cours des 25 dernières années. Cette croissance record a porté la population à 2122 habitants en 2007. Actuellement, cette progression se stabilise en raison du manque de foncier.

La part prise par l'activité et la production viticole diminue progressivement depuis 25 ans. Seulement 10 à 15 ménages exercent cette activité à titre principal, dont une cave particulière et une cave coopérative. Une activité agricole de type production vergers-asperges-melons tend à compléter la production viticole traditionnelle.

L'activité économique est également représentée par les commerces (13), les professions libérales (13) et l'artisanat (40 artisans et entreprises). Le développement de trois zones d'activités a contribué à la pérennité de la vie économique communale.

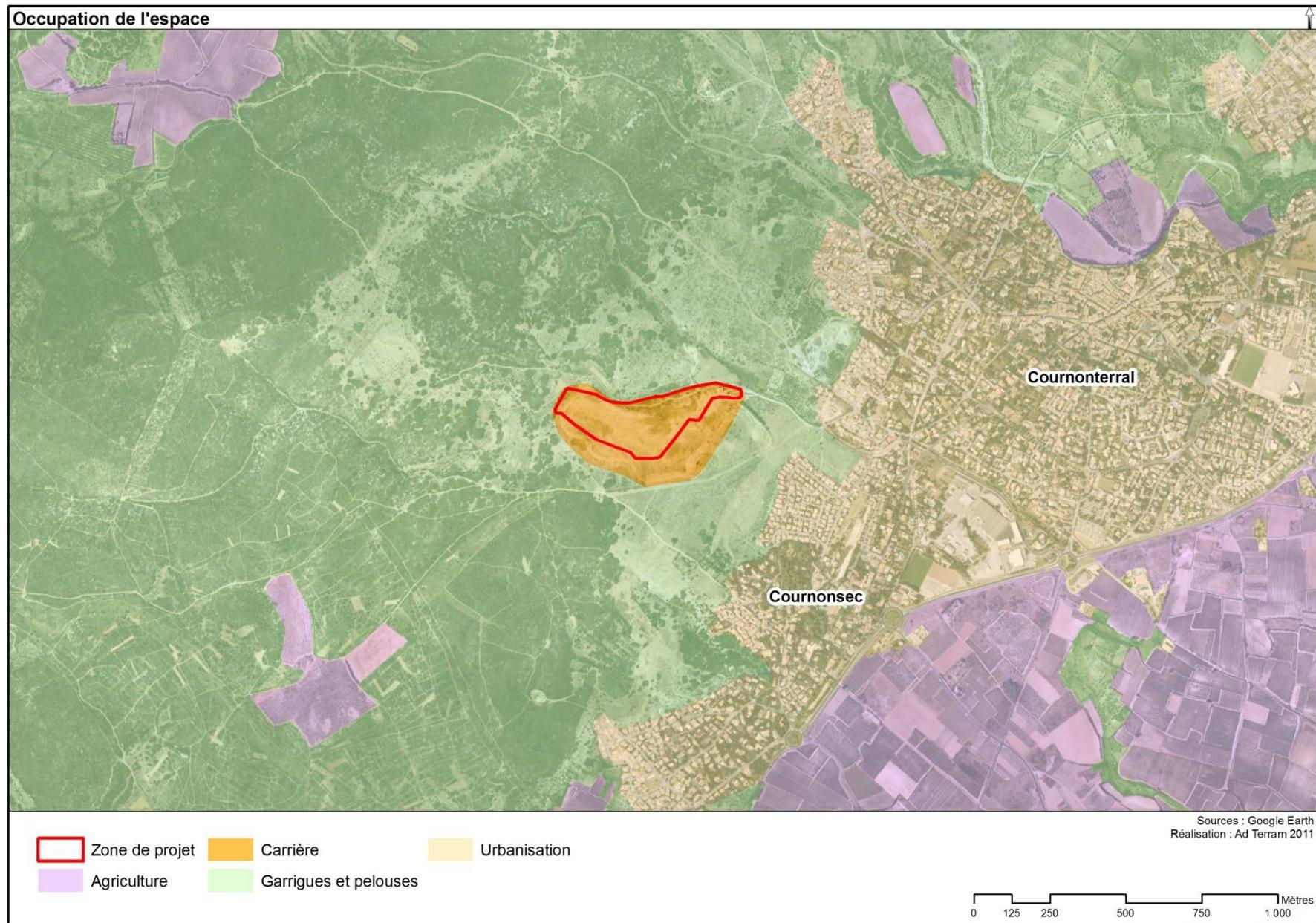
2.6.2 Occupation de l'espace

Le projet est situé sur des terrains, d'une superficie de 4,6 hectares. L'occupation de l'espace est dominé par des friches qui se sont développées sur le front de carrière désaffecté et sur les talus. Deux ou trois constructions (dont un ancien transformateur) sont encore présentes sur le site, avec un dépôt de pneus usagés.

L'occupation du sol est également marquée par la présence dominante de la garrigue en périphérie de la carrière et du lotissement de la Billière qui domine le site au sud. Au sud de la zone de projet, on note la présence d'une zone d'activités commerciales et artisanales (ZAE du Frigoulet) et du centre-village de Cournonsec.

2.6.3 Milieu sonore ambiant

La zone de projet est située à proximité d'une zone d'habitat, où l'ambiance sonore est calme.



2.7 Maîtrise foncière et urbanisme

2.7.1. Maîtrise foncière

La zone d'implantation du projet, d'une superficie de 4,6251 hectares, appartient à un propriétaire privé. La maîtrise foncière du site est acquise : un bail de location va être signé par Energies du Sud et le propriétaire.

2.7.2 Le document d'urbanisme

Source : Règlement du PLU de Cournonsec approuvé par DCM du 8 décembre 2003, révision simplifiée approuvée le 27 janvier 2011

Le PLU de Cournonsec a été approuvé par Délibération du Conseil Municipal du 8 décembre 2003. Une révision simplifiée portant sur la création d'un zonage spécifique AU8a pour le projet photovoltaïque a été approuvée le 27 janvier 2011.

Cette zone, dans son ensemble, est desservie par une voirie bordant La Billière et qui devra être redimensionnée. Les réseaux nécessaires à ces infrastructures devront être créés.

Elle est divisée en deux secteurs.

- Le secteur AU8a d'environ 15,5 Ha, inscrit en grande partie dans l'emprise d'une ancienne carrière aujourd'hui inexploitée, a pour vocation de recevoir une centrale photovoltaïque y compris les bâtiments annexes nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble.
- Le secteur AU8b d'environ 8,5 Ha pourra accueillir préférentiellement des équipements et infrastructures à vocation économique. Son ouverture à l'urbanisation fera l'objet d'un projet d'ensemble et sera subordonné à une révision simplifiée du Plan Local d'Urbanisme.

Dans le secteur AU8a, sont autorisées :

- Les installations soumises à autorisation pour la mise en place d'une centrale photovoltaïque,
- La construction d'annexes à la centrale photovoltaïque, tels que :
 - postes électriques,
 - locaux onduleurs,
 - locaux techniques et de gardiennage.
- Les affouillements et les exhaussements des sols sous réserve que ces travaux soient nécessaires à la réalisation d'un projet admis dans la zone.

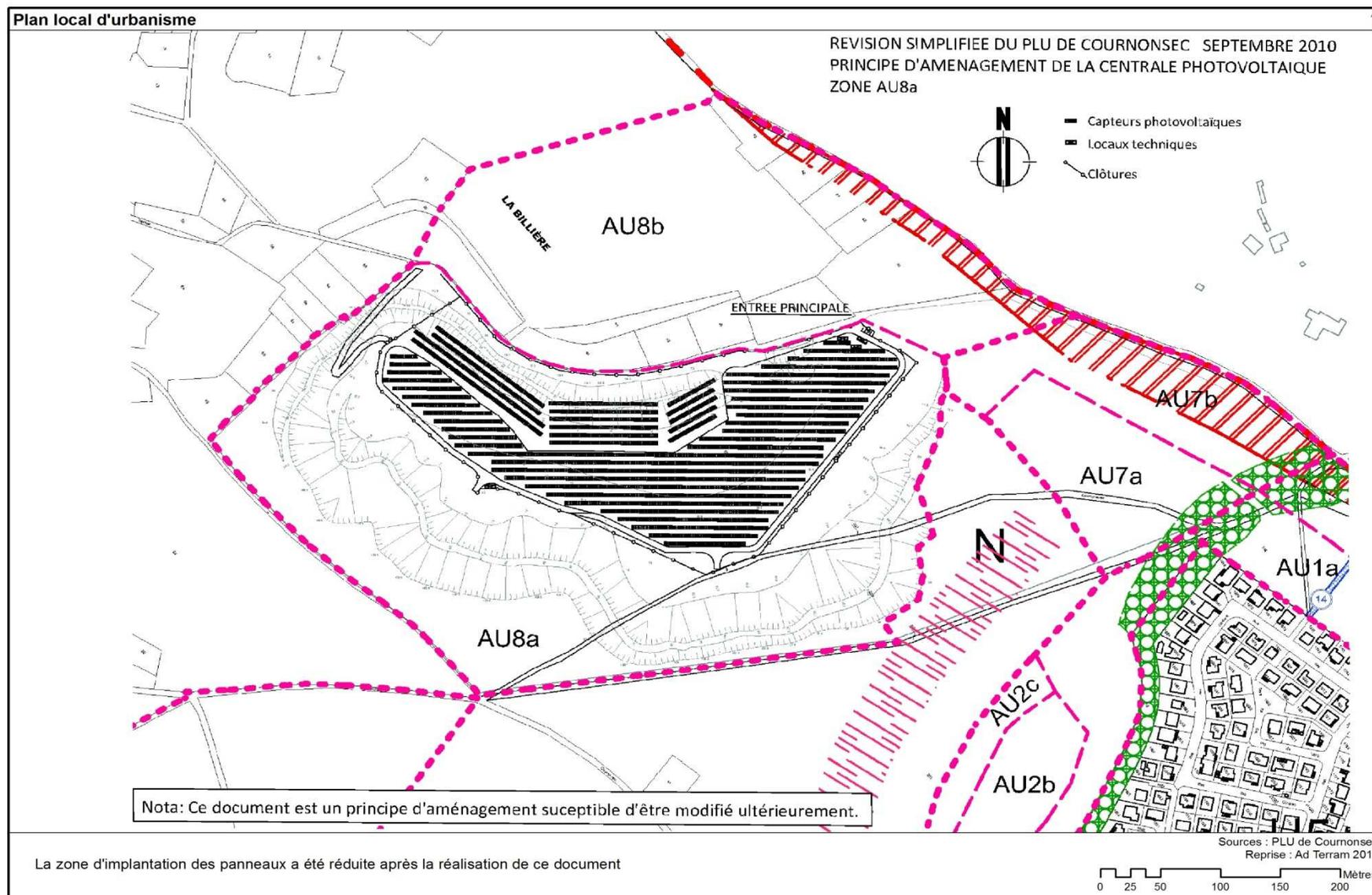
Le plan de zonage (cf page suivante) présente une première esquisse du projet d'aménagement du parc photovoltaïque. Celui-ci a évolué depuis et son emprise a été réduite.

2.7.3 Les servitudes d'utilité publique

- *AS1 : Servitude de protection des eaux potables et minérales de la source d'Issanka*

La zone de projet est concernée par cette servitude. Le périmètre de protection éloigné institué par cette servitude autorise l'implantation d'activités, d'installations ou de dépôts.

De par sa nature karstique, l'aire d'alimentation de l'aquifère capté à Issanka est très vulnérable, compte tenu notamment de l'existence de nombreux avens. On note cependant que la nature du projet n'aura pas d'effets sur le périmètre de protection éloignée.



2.8 Le paysage

2.8.1 Description du grand paysage

Source : Atlas des paysages de la région Languedoc-Roussillon

Le « grand paysage » de cette région se caractérise par une grande diversité des milieux naturels et des paysages, liée à la géologie, la topographie et à l'exposition. Ces paysages ont évolué sous l'influence des changements climatiques et des différentes formes de pression humaine.

La zone d'étude est située dans l'unité paysagère des garrigues d'Aumelas comprenant le causse d'Aumelas et la montagne de la Moure, au nord-ouest de l'Agglomération de Montpellier. En fonction de la topographie et de la nature géologique des sols, trois entités paysagères sont présentes autour de la zone d'étude d'ouest en est :

- *Les piémonts des garrigues d'Aumelas et de la montagne de la Moure*

Un paysage riche et complexe de puechs et de petites plaines imbriquées s'allonge au pied des causses et garrigues d'Aumelas. Il domine les plaines viticoles de la vallée de l'Hérault, plus à l'ouest, et de l'étang de Thau, plus au sud. L'ensemble s'allonge sur près de 25 km parallèlement à l'Hérault, de l'A 750 au nord (Gignac) à l'A9 au sud. Les grandes infrastructures ont préféré emprunter les plaines adjacentes, plus accueillantes, préservant ce long piémont. Une quinzaine de villages occupent le territoire.

Contrairement aux plaines adjacentes, le piémont des garrigues d'Aumelas et de la montagne de la Moure offre une animation de reliefs qui en fait un paysage attractif aux vues sans cesse renouvelées. Le jeu de l'érosion a dégagé de nombreux puechs calcaires qui dominent aujourd'hui les plaines.

La présence des puechs a favorisé la création de sites bâtis remarquables, les villages occupant des positions élevées, en piémont ou perchés, dominant leurs plaines : Popian, Saint-Bauzille-de-la-Sylve, Vendémian, Plaissan, Saint-Pargoire, Saint-Pons-de-Mauchien, Villeveyrac.

Les villages, contraints par les reliefs, ont développé des formes compactes d'aspects très urbains grâce au bâti atteignant deux étages. Ils offrent ainsi des qualités urbaines doublées le plus souvent d'une belle qualité architecturale caractéristique des villages viticoles. L'extension récente de l'urbanisation se lit autour de la plupart des villages.

L'urbanisation récente perchée sur les flancs des puechs est dans la logique paysagère du secteur, mais reste sensible dans le paysage car très offerte à la vue : elle manque parfois de densité et de volume, donnant une image mitée aux pentes conquises



- *La plaine de Fabrègues*

Calée entre les hauteurs des montagnes d'Aumelas et de la Moure au nord et celles de la Gardiole au sud, la plaine de Fabrègues s'allonge sur 20 kilomètres et forme le couloir naturel qui relie directement Montpellier à l'étang de Thau. Aussi n'est-il guère étonnant qu'elle ait accueilli la Domitienne dès le II^e siècle avant Jésus-Christ et, aujourd'hui, l'A9, la RD 613, la RD 5 et une voie de chemin de fer.

Occupée de façon dominante par la vigne, la plaine de Fabrègues ne présente pas pour autant un paysage viticole aussi soigné que celui que l'on trouvera plus à l'ouest, en approchant de la vallée de l'Hérault. Ici les friches sont nombreuses, marbrant de leurs taches claires le manteau strié du vignoble. Cette fragilité de l'espace viticole, qui s'ajoute à l'urbanisation pressante, renforce le sentiment d'équilibre précaire qui semble vouloir encore régner entre les bourgs viticoles et leurs terroirs.

Deux types de bourgs se rencontrent dans la plaine de Fabrègues :

- les bourgs dans la plaine proprement dite, souvent liés au passage des infrastructures et positionnés sur de légères élévations, les piochs : Juvignac (RD 609), Lavérune, Saussan, (RD 5), Fabrègues, Gigean (RD 613), Poussan enfin ;
- les bourgs du rebord de la plaine, régulièrement disposés sur le bas des pentes de la garrigue d'Aumelas, protégés de la tramontane, tournés vers le sud et les étendues de la plaine : Saint-Georges-d'Orques, Pignan, Cournonterral et Cournonsec, Montbazin.

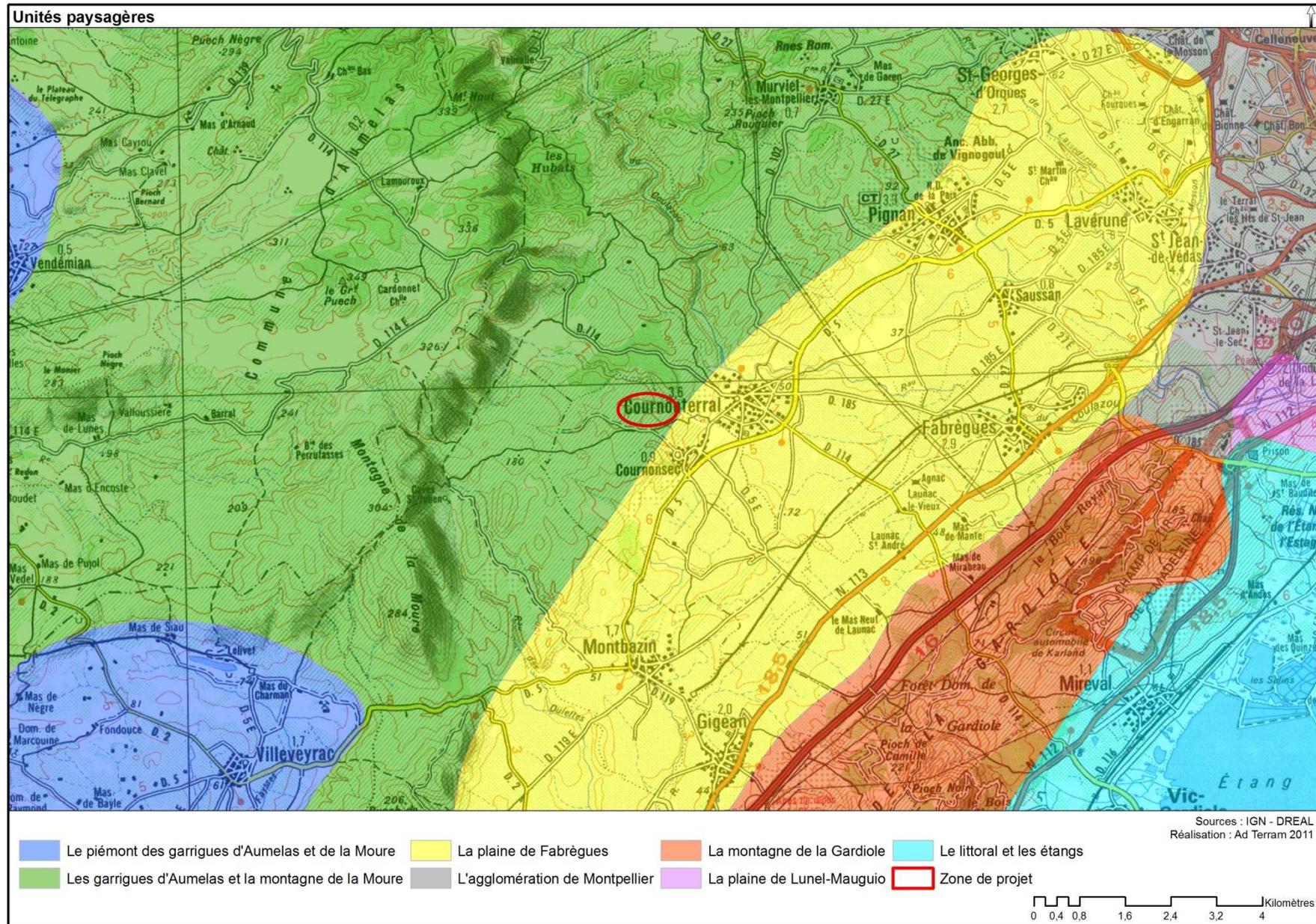
Au total, la plaine est nettement organisée, ponctuée et rythmée par la succession de ces bourgs ; les dynamiques récentes d'urbanisation linéaire en zones artisanales et lotissements, observables le long des routes, fragilisent cette organisation qui concourt à la lisibilité du paysage : notamment à Fabrègues, à Gigean, à Poussan, ...



- *La montagne de la Gardiole*

La montagne de la Gardiole constitue l'ultime avancée des calcaires jurassiques des garrigues vers la mer, avec le mont Saint-Clair tout proche. Elle est isolée dans les plaines : au nord, elle est séparée des garrigues d'Aumelas et de la montagne de la Moure par la plaine de Fabrègues ; vers le sud, elle forme un appui protecteur au littoral de Villeneuve-les-Maguelone à Frontignan qui s'allonge à ses pieds. L'ensemble forme un massif qui s'allonge sur 15 km pour 4 km d'épaisseur, atteignant 223m d'altitude au Plan de Lacan.

Corsetée de toutes côtés par des routes peu perméables qui courent à ses pieds, la montagne de la Gardiole reste relativement isolée. Seule la RD 114 la traverse pour relier Vic-la-Gardiole à Cournonterral. Aussi reçoit-elle des activités qui nécessitent ce relatif isolement : champ de tir de la Madeleine, carrières de la Madeleine, dont le front de taille balafre le flanc de la montagne et reste visible à des kilomètres à la ronde, centre d'essais pneumatiques de Mireval, ancien forage de pétrole, terrain motocross de Balaruc/Frontignan, ...



Couverte d'une garrigue souvent très dégradée, la montagne fait l'objet, grâce à l'ONF, d'intenses efforts de reboisement, notamment dans la forêt domaniale de la Gardiole, qui commencent à porter leurs fruits et dessinent par place de nouveaux paysages intéressants (bois de cyprès par exemple). Depuis les hauteurs de la montagne, des vues immenses et spectaculaires s'ouvrent dans toutes les directions, notamment depuis la chapelle de Saint-Bauzille.



2.8.2 Caractéristiques paysagères du territoire communal

Source : Rapport de présentation du PLU de Cournonsec (étude CAUE)

Le territoire communal est constitué principalement d'un plateau de garrigues et de plaines viticoles. Il est cerné par le territoire des communes de Cournonterral à l'est et de Montbazin à l'ouest.

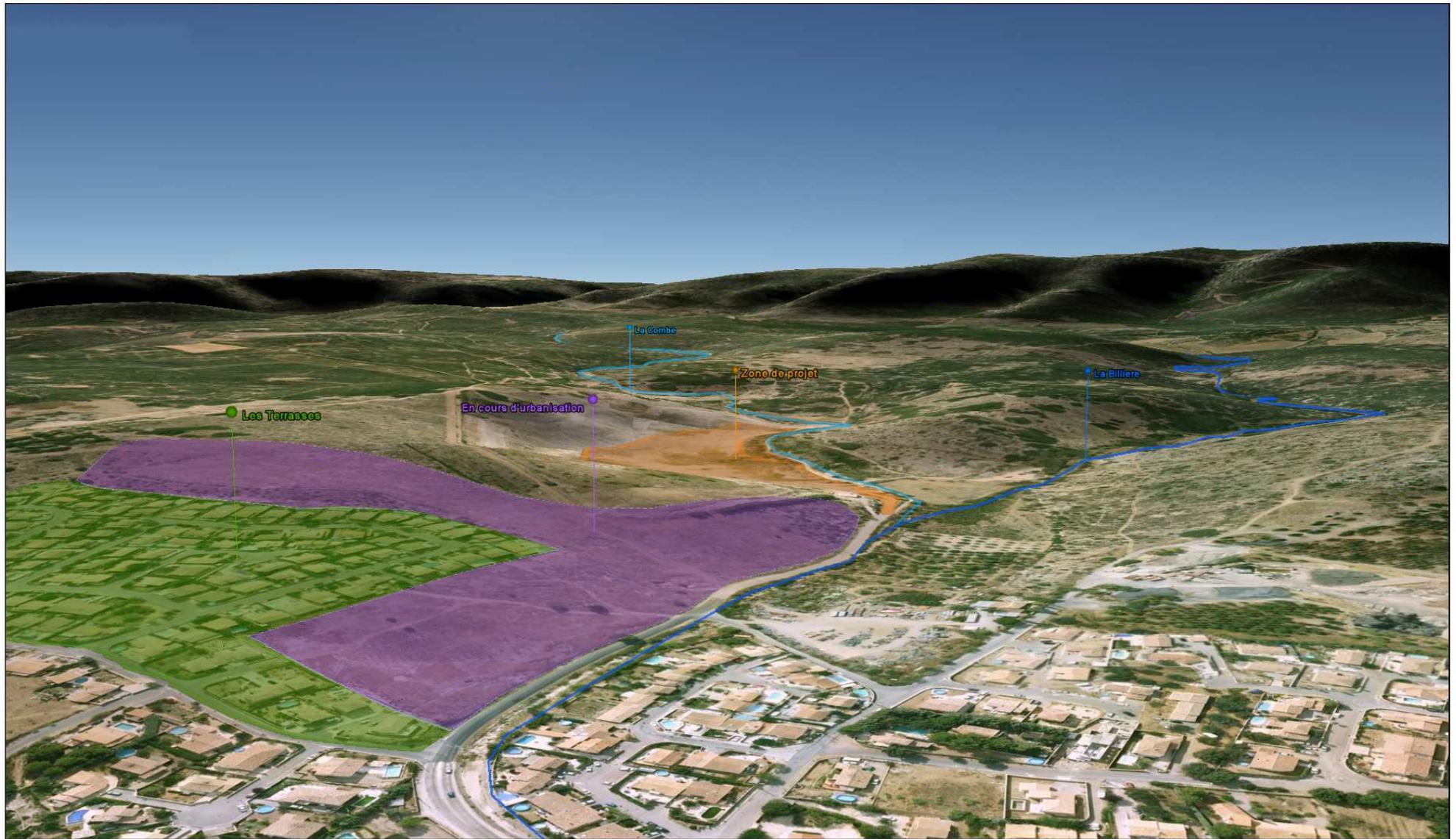
La commune est traversée par de nombreuses infrastructures parallèles aux contreforts orientés sud-ouest/nord-ouest (RD5, RD185, voie ferrée) qui la relie à Montpellier et génèrent le développement de fonctions résidentielles dans le village (lotissements).

La plaine, occupée par la viticulture, ne présente quasiment aucune urbanisation, à l'exception d'une zone d'activités et d'un hameau (Mas de Bonnel). Une ancienne carrière aujourd'hui désaffectée se situe au nord du territoire communal.

L'analyse paysagère effectuée dans le cadre du rapport de présentation du PLU a mis en évidence six unités paysagères sur le territoire communal :

- La plaine viticole, au sud : Elle est enserrée au nord par les coteaux, à l'est, à l'ouest et au sud, par différents piochs (reliefs). L'activité viticole y est dominante et les friches peu présentes.
- La Cresse Saint-Martin ou Pioch Tourel, plus au sud : qui constitue une barrière visuelle. Quelques bâtiments semi-industriels se sont implantés sur la crête et accentuent l'effet de barrière.
- Le plateau, au nord : constitue un vaste espace de garrigues, entaillé par quelques combes boisées.
- Les coteaux : versants orientés sud-est, correspondent à la fin des plateaux.
- Les combes : Trois failles géologiques rythment l'urbanisation du village. La combe du centre est la plus significative et structure fortement le paysage, avec une topographie très marquée et une végétation infranchissable (garrigues et pins).
- L'ancienne carrière à ciel ouvert : située à moins d'un kilomètre du centre ancien, elle représente une superficie de 11 hectares dont 5,5 hectares pour le carreau. Sa forme en cirque et sa localisation peuvent permettre des aménagements très divers. La zone de projet se situe dans cette unité paysagère.

Vue 3D du site



Source : Google Earth Réalisation : Ad terram 2011

2.8.3 Analyse paysagère de la zone de projet

Nota : Toutes les prises de vue ont été réalisées avec une focale de 50 mm, afin de se rapprocher de la vision de l'observateur.

La démarche paysagère utilisée consiste en une analyse des perceptions selon deux échelles d'investigation :

- la route d'accès au site et les reliefs situés en périphérie, permettant des perceptions proches sur la zone d'implantation du projet,
- les zones d'habitat et voies de communication, correspondant à des perceptions plus éloignées.

L'accès à la carrière de la Billière se fait par une voie en impasse qui se branche sur la rue de la Billière. Celle-ci dessert les quartiers résidentiels au nord de Cournonsec (les Hauts du Tambourin, les Terrasses).

Le site du projet étant complètement enclavé, l'aire d'étude du projet de centrale photovoltaïque représente une zone de moins d' 1km autour du site, correspondant à la zone de composition paysagère, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers.

L'analyse de la perception visuelle de la zone de projet est faite à une échelle réduite du fait de l'absence de visibilité depuis les villages de Cournonsec et Cournonterral situés à moins d'un km au sud, et depuis les zones naturelles au nord, à l'ouest et à l'est.

L'aire d'étude semi- éloignée correspond à une zone de 1 km autour du site.

La carrière de Cournonsec se positionne en limite de trois entités bien différentes :

- le vallon formé par le ruisseau de la Combe, venant se jeter dans la Billière, au nord.
- les massifs et collines calcaires recouverts de garrigue et de pelouse, entourant le site,
- le quartier résidentiel « Les Terrasses », au sud.

Perceptions depuis le site

Les fronts de taille de l'ancienne carrière viennent avec le merlon d'entrée border le site dans son intégralité. Ces éléments sont de véritables obstacles physiques comme visuelles et ne permettent aucune autre perception depuis le site que celle du site lui même.

Malgré l'absence d'une strate arborée, une strate végétale d'herbacée et d'arbustes bas a colonisé sur les fronts de taille au sud-est du site. Les fronts de taille, au sud-ouest de la carrière restent stériles, certainement par absence de substrat.

La carrière offre un paysage désertique, où la végétation peine à coloniser l'espace. En effet, l'absence de terre végétale rend difficile la reconquête végétale du site.

Perceptions depuis l'extérieur

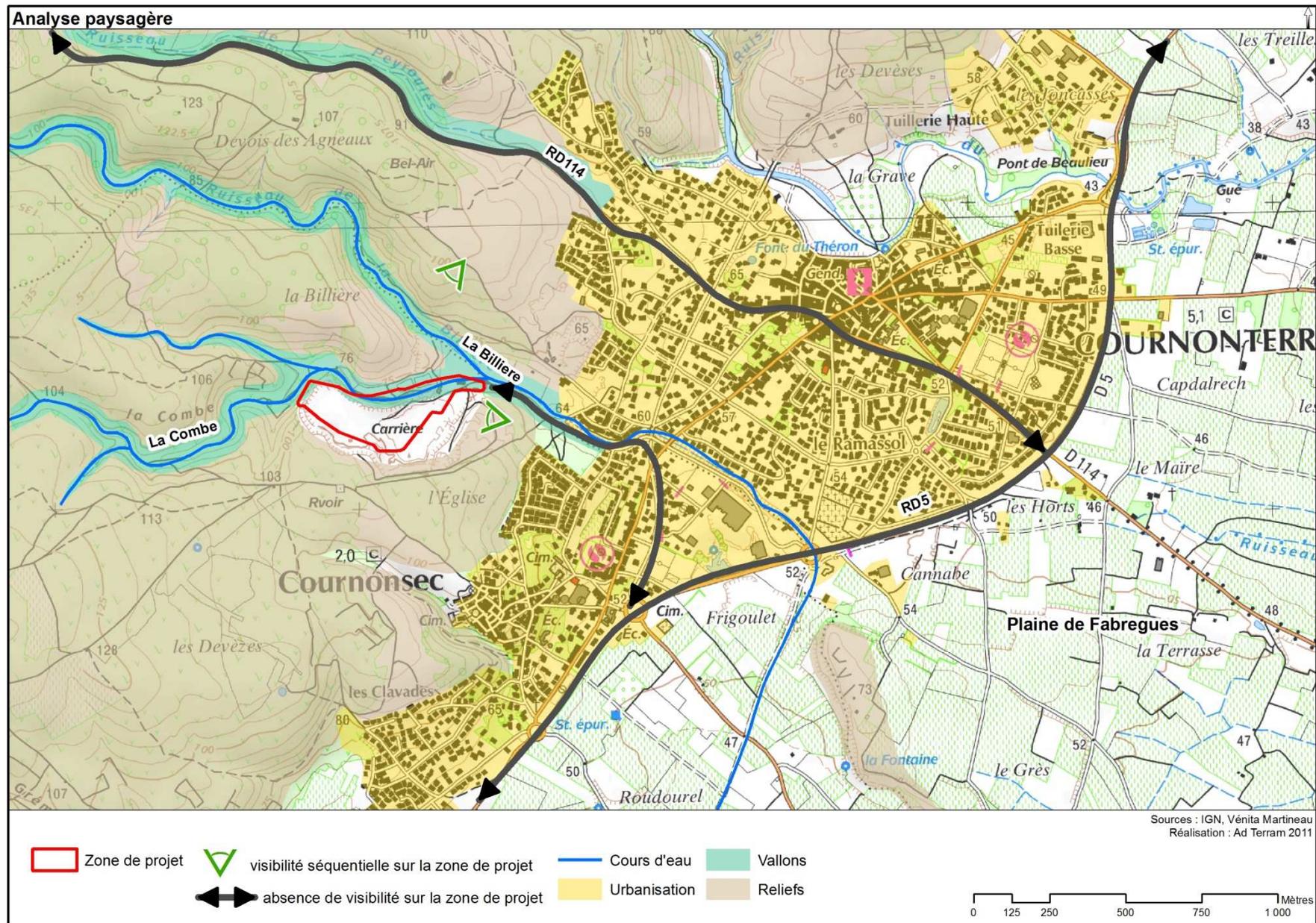
Si le site est perceptible des hauteurs des massifs et collines calcaires qui l'entourent, il est à peine lisible depuis le chemin d'accès à l'ancienne carrière. En effet, le merlon, qui sépare le chemin d'accès au site, constitue un masque visuel, permettant de voir uniquement les cimes des fronts de taille de la carrière.

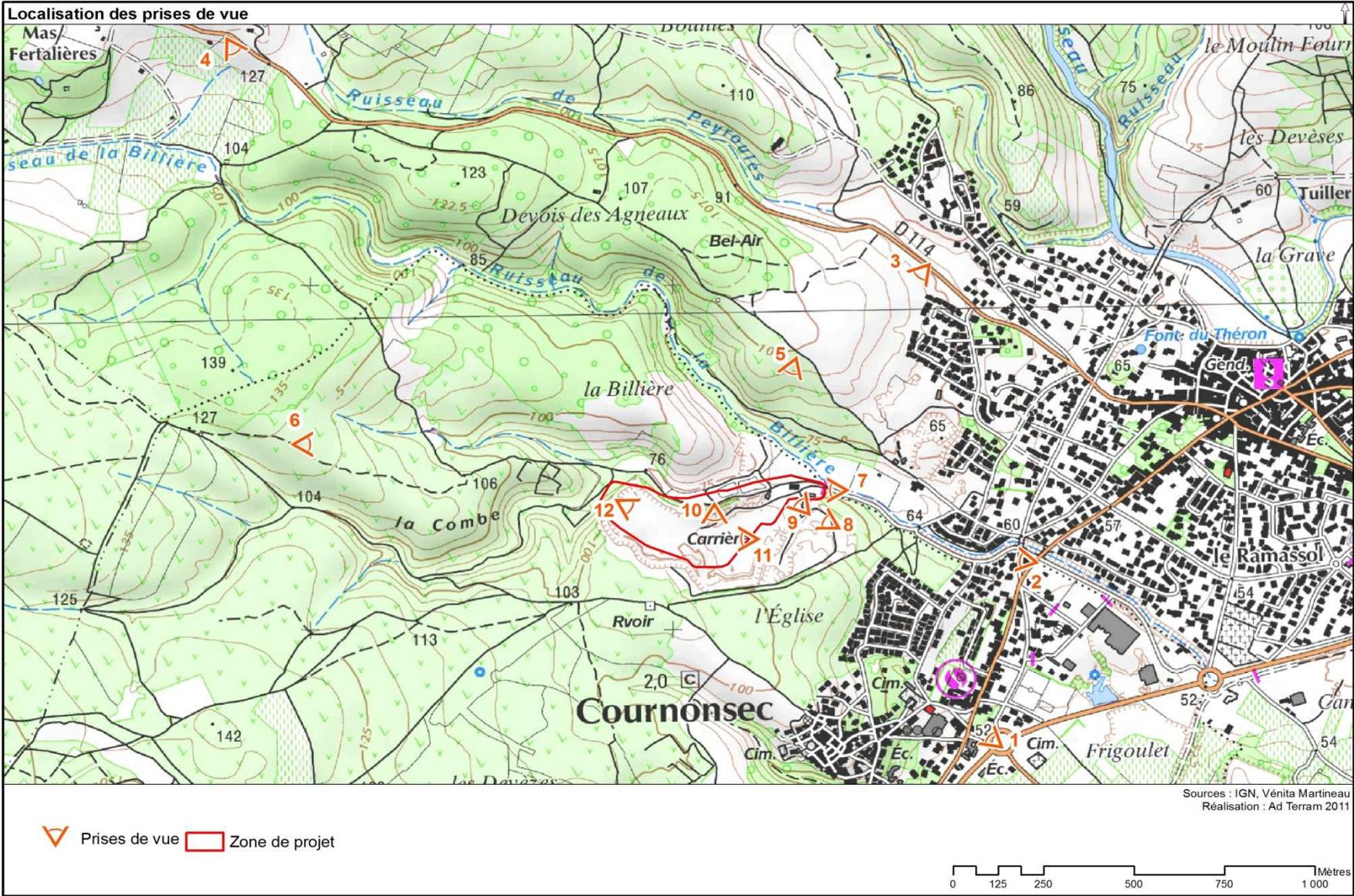
Notons également, que la vue du site depuis les hauteurs des massifs et collines calcaires permet d'apercevoir les reliefs de la montagne de la Moure et du causse d'Aumelas, et les parcs éoliens existants.

La zone de projet ne présente pas de sensibilité paysagère car elle est située dans une zone entièrement artificialisée.

L'analyse paysagère montre que la zone de projet n'est pas perceptible en perceptions lointaines, du fait de sa localisation dans une cuvette, totalement enclavée.

Les ouvertures visuelles sur la zone de projet sont limitées à des perceptions ponctuelles depuis le lotissement et le relief à l'est.





2.8.4 Analyse des perceptions semi-éloignées sur le site

1- depuis la RD 5, au niveau de la zone commerciale (distance : 900 mètres)



Depuis cette route départementale très fréquentée, les perceptions visuelles sont ouvertes sur le centre commercial et le village d'entreprise Hannibal de Cournonsec. La zone de projet n'est pas visible depuis ce point de vue.

2- depuis l'entrée du village de Cournonsec (distance : 600 mètres)



Depuis cette route menant à Cournonsec et Cournonterral, les perceptions sont ouvertes sur l'urbanisation et les reliefs du Causse d'Aumelas, en arrière-plan. La zone de projet n'est pas visible, en raison de sa localisation dans une cuvette au nord du village.

3) Depuis la RD 114, en sortie de Cournonterral (distance : 800 mètres)



Depuis cette route, les perceptions lointaines sur la zone de projet sont entièrement masquées par la topographie et la végétation de garrigue.

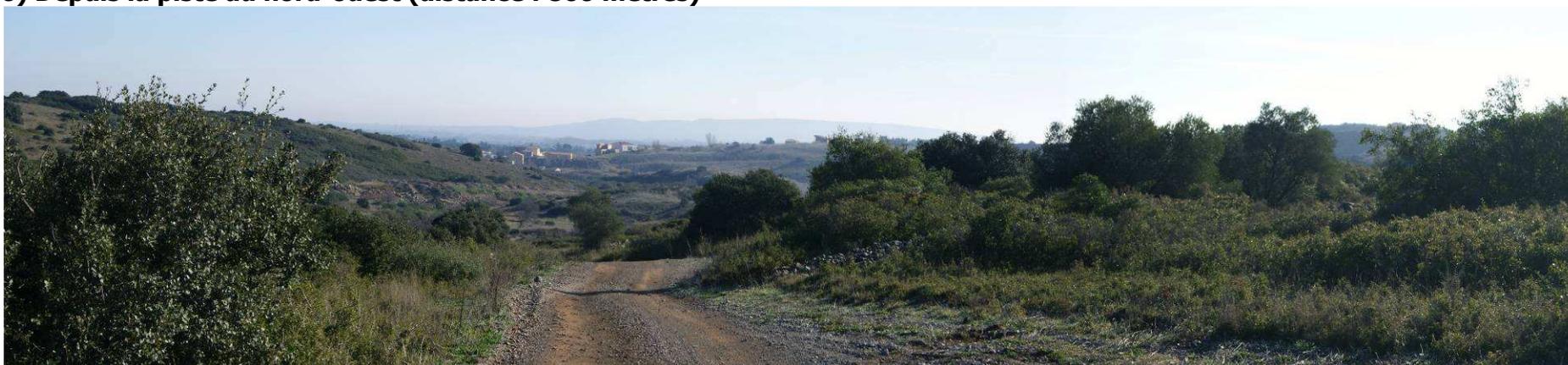
4) Depuis la RD 114, au nord-ouest (distance : 1,5 km)



Les perceptions sont entièrement dégagées sur le causse d'Aumelas et la montagne de la Gardiole qui lui fait face. La zone de projet, située en contrebas, n'est pas perceptible depuis cette route départementale menant à Aumelas.

5) Depuis la piste à l'est (distance : 500 mètres)

Depuis cette piste, les perceptions sont dominées par les front de taille de la carrière et le relief de la montagne de la Moure (à droite). On aperçoit les bâtiments de la carrière et l'urbanisation du lotissement de la Billière (à gauche). La prédominance de la garrigue permet de conserver un caractère naturel à ce paysage artificialisé.

6) Depuis la piste au nord-ouest (distance : 800 mètres)

Depuis cette piste, les perceptions sont ouvertes sur l'urbanisation située sur la crête au premier plan et le massif de la Gardiole, en arrière-plan. La carrière est masquée par les talus qui l'entourent et la végétation.

2.8.5. Analyse des perceptions proches sur le site

7) Depuis la route d'accès à la carrière



Les perceptions proches sont ouvertes sur les maisons du lotissement et sur le vallon de la Billière (à droite). La carrière est entièrement masquée par la topographie.

8) Depuis le lotissement à l'est de la carrière



Ce point de vue offre une perception dégagée sur l'ensemble de la carrière et les bâtiments de maintenance. Les fronts de taille entièrement nus contrastent fortement avec les talus recouverts de végétation et la garrigue qui s'étend à perte de vue.

9) Depuis l'entrée de la carrière



Les perceptions sont ouvertes sur les bâtiments d'exploitation et le poste transformateur de la carrière. Ceux-ci ne seront pas conservés dans le cadre du projet. On aperçoit un dépôt de pneus (seule activité présente sur le site) au centre du cliché. Ce site fortement artificialisé ne présente pas d'intérêt particulier sur le plan paysager.

10) Depuis le talus au nord



Ce point de vue dominant permet d'avoir un large aperçu des fronts de taille entièrement décapés et du fond de la carrière. On note la présence de dépôts sauvage de matériaux dans le fond de la carrière. Les perceptions lointaines sont ouvertes au nord sur le cause d'Aumelas. Sur la crête des talus, on note la présence d'une piste DFCI qui entoure tout le site de la carrière.

11) Depuis le centre de la carrière



Les perceptions sont ouvertes sur les talus recouverts de friches (à droite) et sur les front de taille qui constituent un repère visuel fort dans ce paysage artificialisé. Les perceptions lointaines sont entièrement masquées par le relief des fronts de taille.

12) Depuis le talus à l'ouest



Ce point de vue dominant offre une perception en contre-plongée sur la carrière et sur les collines recouvertes de garrigue. La brume matinale ne permet pas une bonne visibilité sur le village de Cournonsec. Les maisons du lotissement de la Billière constituent un repère visuel dans ce paysage à l'aspect désertique.

13) Depuis le sud de la carrière



Depuis ce point de vue dominant, les perceptions sont ouvertes sur les mares et les quelques arbres existants au sud de la carrière, et sur la piste DFCI qui suit le front de taille. On aperçoit les bâtiments d'exploitation et les constructions du lotissement la Billière en arrière-plan.

En conclusion, le paysage de la zone de projet, dominé par des fronts de taille dénudés et des friches, ne présente pas d'intérêt particulier. Les ouvertures visuelles sont limitées à de rares perceptions séquentielles proches du site.

2.9 Le patrimoine culturel et touristique

2.9.1 Le patrimoine culturel

Les contraintes paysagères du site sont essentiellement dues à la présence de monuments historiques classés ou inscrits (loi du 31 décembre 1913) ou de sites classés ou inscrits (loi du 2 mai 1930).

Aucun monument historique ni site inscrit ou classé n'est recensé sur les communes de Cournonsec et de Cournonterral.

Dans un périmètre éloigné (6 km) de la zone de projet, on recense les monuments historiques suivants sur la commune de Pignan :

- l'abbaye et la chapelle de Vignogoul, monuments historiques classés,
- l'ensemble médiéval (tour, donjon, château), monument historique inscrit.

Ces monuments n'ont pas de co-visibilité avec la zone de projet.

La zone de projet ne présente pas d'enjeux paysagers en relation avec la présence d'un patrimoine culturel et historique.

- *Le patrimoine archéologique*

Selon le PLU de Cournonsec, aucun site archéologique n'est recensé dans la zone d'étude du projet.

2.9.2 Le patrimoine touristique

sources : « l'Hérault à pied » (Fédération Française de la Randonnée Pédestre), Guide vert du Languedoc-Roussillon

La zone d'étude est distante d'environ 7 kilomètres du site classé du Massif de la Gardiole (228 m d'altitude au sommet) qui domine la plaine agricole au nord, les étangs et le littoral au sud. Ce massif boisé constitue un lieu de randonnée pour de nombreux habitants des agglomérations Montpelliéraine et Sétoise.

On note la présence d'un sentier de randonnée pédestre dénommé « les collines de la Moure » qui se situe à l'est de la montagne de la Moure. Ce sentier démarre au niveau du village de Montbazin et effectue une boucle sur les contreforts du plateau d'Aumelas. Il permet de découvrir la garrigue à chêne kermès et offre des vues lointaines sur Sète et l'étang de Thau ainsi que la plaine viticole.

L'abbaye cistercienne de Valmagne, au sud-ouest de Villeveyrac, draine un nombre important de touristes. Le village fortifié de Montbazin et l'abbaye Saint-Félix-de Montceaux située sur les pentes du massif de la Gardiole constituent également un lieu de visite pour les touristes de passage dans la région. Depuis cette abbaye, les perceptions sont largement ouvertes sur la plaine viticole et urbanisée et sur la montagne de la Moure en arrière-plan

2.10. Le milieu naturel

2.10.1 Outils de protection du milieu naturel

Source : Etude de faisabilité pour l'aménagement de la carrière de la Billière - SCE 2009

La zone de projet est située en marge est de la ZNIEFF de type II, deuxième génération n°3423-0000 « Causse d'Aumelas et montagne de la Moure » .

Cette ZNIEFF forme un vaste massif relativement plan composé d'une succession de puechs, de ravins et de plateaux depuis l'autoroute au sud jusqu'au château d'Aumelas au nord. Sous l'effet conjugué des incendies, de la déforestation et du pâturage, ce territoire présente un aspect steppique tout à fait spécifique et d'une grande homogénéité. La végétation, clairsemée, est essentiellement composée d'une pelouse à *Brachypode* rameux (*Brachypodium retusum*) et Thym (*Thymus vulgaris*), très riche en espèces annuelles et d'une garrigue basse à Chêne kermès (*Quercus coccifera*), Ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*), Asphodèle (*Asphodelus sp*), Romarin (*Rosmarinus officinalis*) et Genêt scorpion (*Genista scorpius*). A l'extrême sud, des taillis de Chêne vert (*Quercus ilex*) sont visibles. La présence d'anciens chemins et de parcelles agricoles bordés de murets témoignent d'une activité humaine jadis importante.

Intérêt de la ZNIEFF :

ce type de milieu (garrigue basse herbacée) est relativement banal au niveau régional. Ce peuplement est très stable et d'une grande homogénéité par suite de l'existence d'un pastoralisme particulièrement ancien. De plus, il occupe une superficie très importante sans trace d'éléments de dégradation ou d'artificialisation notable.

L'atout majeur du site réside dans la présence de plusieurs espèces d'oiseaux rares en France et dans la Communauté Européenne (une dizaine d'espèces au total). Signalons par ailleurs qu'il abrite une population particulièrement diversifiée de coléoptères coprophages (une vingtaine d'espèces ont pu être recensées).

Enfin, en plusieurs points, existent des lavognes, seuls points d'eau dans cet environnement aride, qui attirent les batraciens, les oiseaux, les chauve-souris et les autres mammifères.

Rareté et originalité du site de la carrière :

Il s'agit d'une carrière de roche massive après exploitation. La garrigue basse herbacée qui fait l'intérêt de la ZNIEFF y a donc ici largement disparu et ne se retrouve plus que sur les marges.

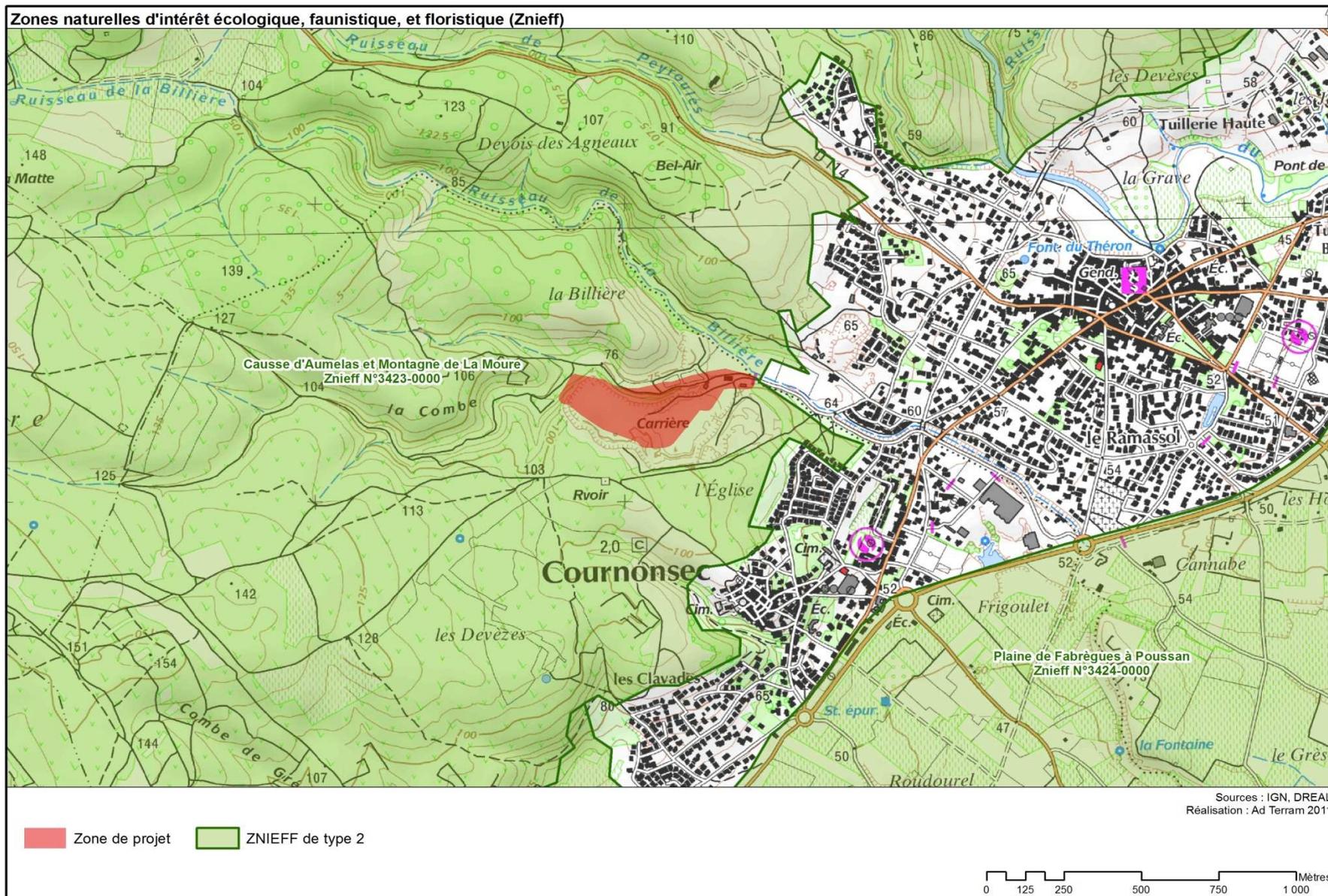
L'essentiel du site est colonisé par des espèces banales de friches.

Le site n'héberge pas de zones humides temporaires qui pourraient renforcer l'intérêt écologique du site. Ces conditions se rencontrent en revanche plus au nord au niveau de la vallée.

Les milieux ouverts offrent des habitats potentiels de reproduction de quelques passereaux d'intérêt communautaire : Alouette lulu, Pipit rousseline ou Pie-grièche écorcheur ; ou un terrain de chasse pour le Circaète Jean-le-blanc.

Fragilités, menaces et évolution :

La végétation caractéristique de garrigue a totalement disparu du fait de l'exploitation de la carrière. Elle est en phase de reconstitution/recolonisation, ainsi que les peuplements animaux et végétaux qui l'accompagnent.



2.10.2 Diagnostic écologique de la zone d'étude

Source : Diagnostic écologique du parc photovoltaïque de la carrière de Cournonsec - Les écologistes de l'Euzière (décembre 2010)

• **Présentation du site**

La carrière de Cournonsec n'est plus exploitée depuis les années 1990. Depuis l'arrêt de son exploitation, les communautés biologiques ont recolonisé (très partiellement) les pentes, les zones de remblais et le fond du site.

La zone de carrière proprement dite se décompose en deux sous ensembles : la carrière elle-même (pentes et fond) et les remblais grossiers disposés en périphérie du site, sur une largeur comprise entre 5 et 50 mètres et jusqu'à 5 à 7 mètres d'épaisseur au-dessus du sol naturel.

L'expertise écologique a été réalisée sur le terrain, entre mai et juillet 2010, à une époque où tout ce qu'il est possible d'observer et de détecter dans ce type de paysage en matière d'habitats naturels, de flore ou de faune, est disponible et présent.

La zone d'étude a été élargie par rapport au site du projet proprement dit, notamment sur la façade nord de la carrière, pour diagnostiquer les éventuels intérêts de secteurs proches du projet.

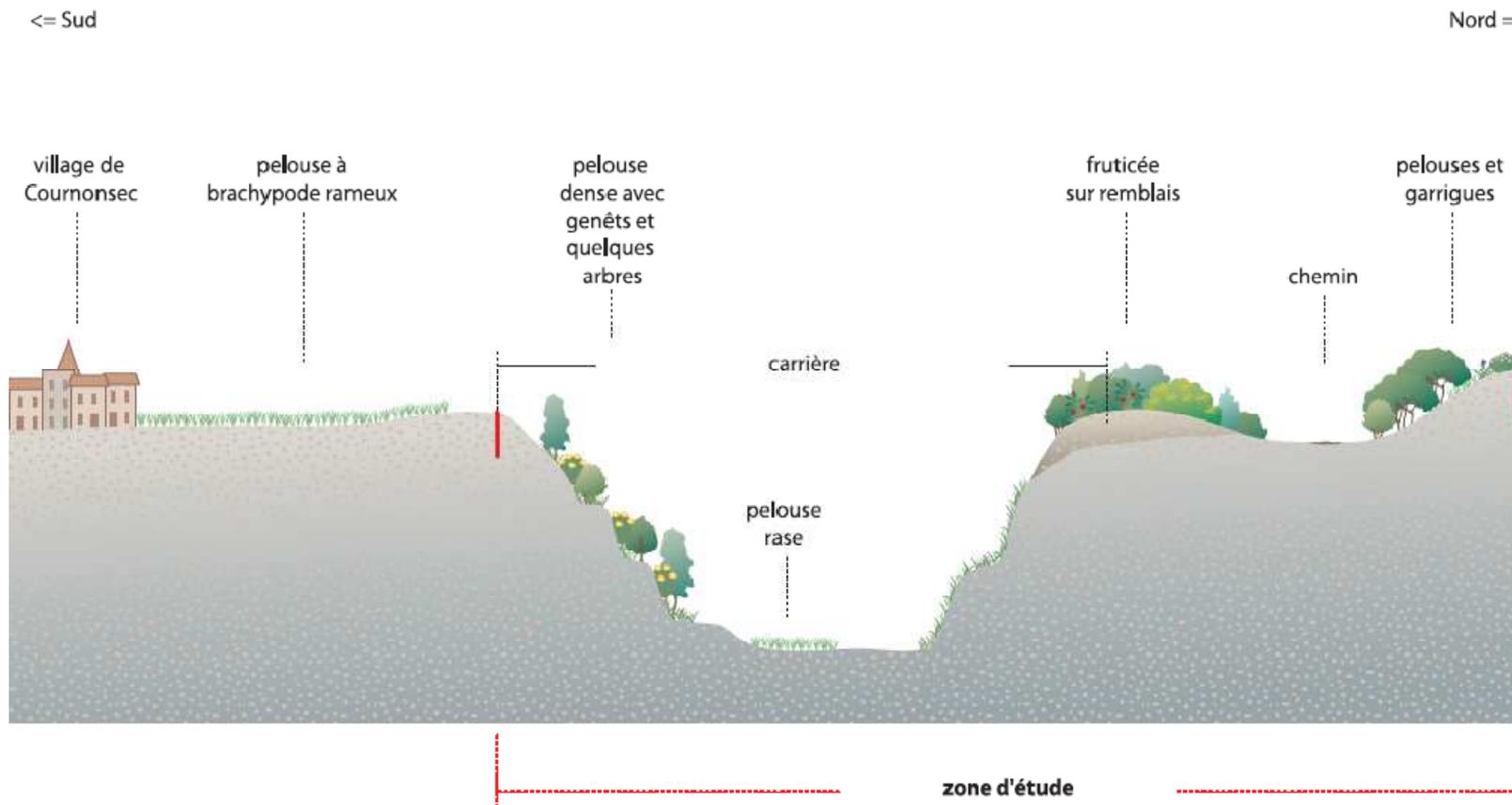


La zone d'étude et de prospections naturalistes prend en compte une large périphérie autour de la carrière dans laquelle se situe le projet.

Globalement, trois grandes catégories de paysages peuvent être distinguées :

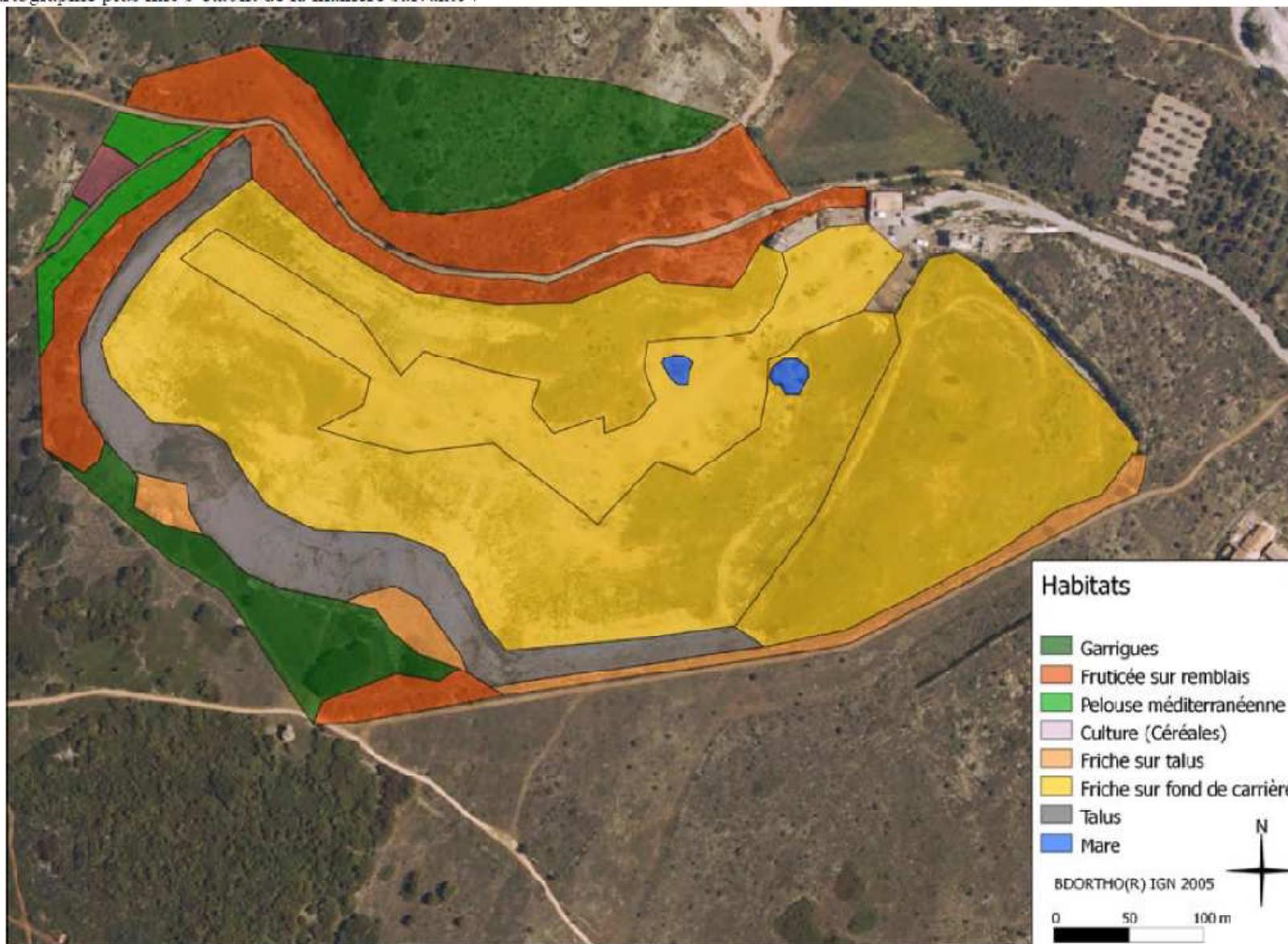
- La **carrière elle-même**, avec une colonisation relativement récente des pentes et du fond par des végétations hétérogènes, disparates et opportunistes.
- Le **rebord** (surtout au nord) de la carrière en zone de plateau, avec des remblais grossiers colonisés depuis longtemps par des végétations assez hétérogènes, mêlant espèces rudérales et plantes des garrigues proches.
- De véritables espaces naturels, sur **les zones de plateau** (Causse d'Aumelas).

D'une manière schématique, la zone d'étude présente une répartition des « paysages naturels » conforme à la coupe suivante.



les habitats naturels

La cartographie plus fine s'établit de la manière suivante :



- **Les habitats naturels**

Le fond plat de la carrière

Il s'agit d'une zone steppique, sableuse à caillouteuse, où la végétation a peine à s'installer (à cause des inondations l'hiver ?). Là vivent des plantes annuelles ou vivaces (espèces psammophiles comme l'Immortelle *Helichrysum stoechas*) formant une pelouse héliophile (plantes de lumière) peu dense. Ce sont en fait des friches sur sols remaniés. De jeunes Peupliers noirs marquent la colonisation débutante qui aboutirait vers des milieux plus fermés.



Les pelouses sur accumulation de sables dans la carrière

Ce milieu est très proche du précédent, à la différence près qu'il se situe sur des substrats meubles, moins tassés, moins soumis à l'inondation. La friche est plus dense, plus compacte, avec les mêmes espèces, même si *Piptatherum miliaceum* (une graminée des zones rudérales), et *Glaucium flavum* (plante à fleurs jaunes proche du coquelicot) sont plus dominants.



Les pentes de la carrière

Les pentes abruptes, en gradins, présentent un sol graveleux, voire pierreux, difficile à coloniser par les plantes.

Les Bromes (*Bromus rubens* et *B. madritensis*) forment le premier stade de colonisation avec une évolution vers des landes à Genêt d'Espagne (*Spartium junceum*). Le Peuplier noir arrive à s'installer sur les replats. Sur l'ensemble des pentes, la colonisation est loin d'être homogène. Certains secteurs sont à l'état de landes, d'autres encore au stade de pré-colonisation par des plantes grasses (*Sedum*).



Les mares (Code Corine 34.511)

Le fond plat de la carrière propose quelques zones à faible creux qui se remplissent d'eau en hiver. Ces petites zones sont des mares temporaires très vite asséchées au printemps, qui accueillent cependant une petite végétation (*Chara* sp, Renoncule) et des batraciens qui peuvent y pondre. Les pluies abondantes du printemps 2010 font que cette année particulière, ces mares ont eu une durée de vie plus longue.



Les fruticées sur remblais

Le tour de la carrière a connu des accumulations de gros blocs, qui, peu à peu, ont été colonisées par des plantes rudérales, mais aussi en provenance des garrigues proches.

Les arbustes (*Lentisque*, *Figuier*, *Filaire à feuilles étroites*, *Azerotlier*, *Genêt d'Espagne*, *Olivier*, *Chèvrefeuille étrusque*) se mêlent à des herbacées classiques : *Aphyllanthe de Montpellier*, *Luzerne cultivée*...



Les pelouses à *Brachypode rameux* (Code Corine 34.511)

A l'extrémité nord de la zone d'étude, une bosse de garrigue très ouverte correspondant à cet habitat naturel remarquable d'intérêt communautaire (Directive européenne Habitats). Cet espace de pelouse est parsemé de petites touffes d'arbustes typiques (*Lentisque*, *Filaires*, *Genévrier* cade,...) mais l'aspect pelouse l'emporte très nettement en surface.

Au sud de la carrière, un grand espace de même nature, mais sans bosquet d'arbustes, occupe une large surface et présente un aspect encore plus caractéristique.



La pelouse méditerranéenne (Code Corine 34.8)

Sur le plateau à l'ouest de la zone d'étude existe une très jolie pelouse plane, très riche en espèces, avec beaucoup de graminées (*Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Aegilops*,...), de légumineuses (*Trifolium* ssp, *Vicia* ssp,) et où la Nigelle de Damas (*Nigella damascena*) est abondante. Les haies qui la bordent sont constituées de micocouliers (*Celtis australis*) et même du Pistachier de Saporta (*Pistacia X saportae*), hybride du Lentisque et du Térébinthe

Inséré dans cette pelouse, un champ d'orge amène une note supplémentaire de diversité, mais sans plante compagne remarquable.



Synthèse

La carrière proprement dite ne présente que des habitats banals, qui sont à rapporter à des friches plus ou moins anciennes évoluant vers des landes et des boisements mixtes.

Sur le plateau, à l'arrière des bourrelets de gravats entourant la carrière, se trouvent les seuls habitats naturels dignes d'intérêt (pelouses et garrigues), éloignés de la zone du projet.

• La flore

Les relevés floristiques effectués en 2010 couvrent la quasi intégralité de ce qui doit exister sur la zone d'étude (les plantes vernaies dignes d'intérêt ne peuvent exister que sur les pelouses à Brachypode rameux, éloignées du site du projet lui-même).

Plus de 140 espèces ont été repérées, avec une attention particulière sur la carrière. Ce chiffre important (la carrière abrite quant à elle au moins 94 espèces) montre bien la capacité d'accueil qu'offre une zone aménagée, une fois qu'elle est laissée à la dynamique de la végétation spontanée.

Cependant, parmi ces espèces, aucune ne présente un quelconque intérêt patrimonial. Ce sont toutes des plantes courantes, réparties sur de grands territoires, opportunistes pour la plupart.

Le tableau ci-après présente l'ensemble des espèces relevées sur la zone d'étude, avec donc une plus grande densité d'observation dans la carrière.

La colonne "abondance" note la fréquence de l'espèce sur le site :

1 = moins de 10 pieds

2 = plante bien représentée

3 = espèce dominante sur le site, très abondante.

La colonne « intérêt patrimonial » est cotée selon une grille de 1 à 5, allant des espèces banales et communes (1) jusqu'aux espèces d'intérêt international, dont le site étudié constituerait un des rares connus (5).

Les notes 2 (espèce peu répandue à l'échelon national, mais assez présente en Languedoc-Roussillon), 3 (espèce rare au niveau régional), 4 (espèce rare au niveau national, présente en peu de sites en Languedoc-Roussillon), constituent les intermédiaires. Ici, à partir de la note 2, les espèces sont dites patrimoniales.

On constate l'absence d'espèce protégée par la Loi dans la zone d'étude.



La Glaucienne (*Glaucium flavum*) très fréquente sur le site, montre le caractère des sols favorables aux espèces colonisatrices des terrains graveleux.



L'Immortelle (*Helichrysum stoechas*), une des plantes les plus abondantes de la carrière.

Synthèse

Aucune espèce présente sur les zones prospectées n'offre le moindre intérêt sur le plan patrimonial.

On se trouve typiquement en présence d'une biodiversité ordinaire dont l'essentiel a les espaces naturels périphériques à la carrière comme habitats durables.

Les plantes installées dans la carrière elle-même sont des espèces banales, très répandues et leur existence dans ce site est éphémère vue l'évolution probable de ces espaces vers des faciès de landes, voire de peuplements arborés.

espèce	intérêt	habitats		Abondance dans la carrière
		carrière	zones extérieures	
<i>Aegilops ovata</i> L.	1		X	
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	1	X		1
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	1		X	
<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	1	X		2
<i>Antirrhinum majus</i> L.	1	X		2
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L.	1		X	
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	1	X		2
<i>Arundo donax</i> L.	1	X		2
<i>Asphodelus cerasiferus</i> J.Gay	1		X	
<i>Avena barbata</i> subsp. <i>barbata</i>	1	X	X	3
<i>Avena sterilis</i> L.	1	X		2
<i>Avenula bromoides</i> (Gouan) H.Scholz	1	X	X	2
<i>Bellis perennis</i> L.	1		X	
<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H.Stirt.	1	X	X	2
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P.Beauv.	1		X	
<i>Bromus japonicus</i> subsp. <i>japonicus</i>	1		X	
<i>Bromus madritensis</i> L.	1	X		3
<i>Bromus rubens</i> L.	1	X		3
<i>Bromus squarrosus</i> L.	1		X	
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	1	X	X	2
<i>Calendula arvensis</i> L.	1	X		1
<i>Campanula erinus</i> L.	1	X		1
<i>Campanula rapunculus</i> L.	1		X	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	1	X		2
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	1	X		2
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis	1	X		2
<i>Carex halleriana</i> Asso	1		X	
<i>Carthamus lanatus</i> L.	1		X	
<i>Catapodium rigidum</i> subsp. <i>rigidum</i>	1	X		2
<i>Celtis australis</i> L.	1	X	X	1
<i>Centaurea aspera</i> L.	1	X	X	2
<i>Centranthus calcitrapae</i> (L.) Dufur.	1	X	X	1

<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.	1	X		2
<i>Chenopodium rubrum</i> L.	1	X		2
<i>Chondrilla juncea</i> L.	1	X		1
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	1	X	X	2
<i>Clematis flammula</i> L.	1		X	
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	1	X	X	2
<i>Crataegus azarolus</i> L.	1		X	
<i>Crepis bursifolia</i> L.	1	X		1
<i>Crepis foetida</i> L.	1	X		2
<i>Crepis pulchra</i> L.	1	X	X	2
<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm.	1	X	X	2
<i>Crepis vesicaria</i> subsp. <i>taraxacifolia</i> (Thuill.)	1	X	X	1
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	1	X		1
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1	X		3
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> (Roth)	1	X	X	1
<i>Daucus carota</i> L.	1	X	X	3
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	1	X	X	2
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	1	X	X	3
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.	1	X	X	2
<i>Echium vulgare</i> L.	1	X	X	2
<i>Eryngium campestre</i> L.	1		X	
<i>Euphorbia characias</i> L.	1		X	
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	1	X		2
<i>Euphorbia nicaeensis</i> All.	1	X	X	1
<i>Ficus carica</i> L.	1		X	
<i>Filago pyramidata</i> L.	1	X		2
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	1	X	X	2
<i>Fumana ericoides</i> (Cav.) Gand.	1		X	
<i>Galactites elegans</i> (All.) Soldano	1	X	X	3
<i>Galium aparine</i> L.	1		X	
<i>Genista scorpius</i> (L.) DC.	1		X	
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>purpureum</i> (Vill.)	1	X		1
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	1	X		2
<i>Glaucium flavum</i> Crantz	1	X		2
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench	1	X		3
<i>Hordeum murinum</i> L.	1	X		3
<i>Hypericum perforatum</i> L.	1	X	X	2
<i>Jasminum fruticans</i> L.	1		X	

<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	1		X		
<i>Koeleria vallesiana</i> (Honck.) Gaudin	1		X		
<i>Lamium purpureum</i> L.	1	X			1
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	1		X		
<i>Lavandula latifolia</i> Medik.	1		X		
<i>Linum strictum</i> L.	1	X	X		2
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	1	X			2
<i>Lonicera etrusca</i> Santi	1		X		
<i>Lotus corniculatus</i> L.	1	X			1
<i>Malva sylvestris</i> L.	1	X	X		2
<i>Marrubium vulgare</i> L.	1		X		
<i>Medicago minima</i> (L.) L.	1	X	X		2
<i>Medicago sativa</i> L.	1	X	X		2
<i>Melica transsilvanica</i> Schur	1	X			3
<i>Melilotus officinalis</i> Lam.	1	X			2
<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf.	1	X			1
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	1		X		
<i>Nigella damascena</i> L.	1		X		
<i>Olea europaea</i> L.	1		X		
<i>Ononis mitissima</i> L.	1		X		
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	1		X		
<i>Ophrys ciliata</i> Biv.	1		X		
<i>Ophrys fusca</i> subsp. <i>fusca</i>	1		X		
<i>Ornithogalum angustifolium</i> Boreau	1		X		
<i>Osyris alba</i> L.	1		X		
<i>Pallenis spinosa</i> subsp. <i>spinosa</i>	1	X			2
<i>Papaver dubium</i> L.	1	X			2
<i>Papaver rhoeas</i> L.	1	X	X		3
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	1		X		
<i>Phlomis lychnitis</i> L.	1	X	X		1
<i>Picris hieracioides</i> L.	1	X			2
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	1	X	X		1
<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Coss.	1	X	X		3
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	1		X		
<i>Pistacia x saportae</i> Burnat	1		X		
<i>Plantago lagopus</i> L.	1	X			3
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	X	X		2
<i>Poa pratensis</i> L.	1		X		
<i>Populus nigra</i> L.	1	X			2
<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb	1	X			1
<i>Pyracantha pauciflora</i> (Poir.) M.Roem.	1		X		
<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	1		X		
<i>Ranunculus peltatus</i> L.	1	X			1
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	1	X	X		2
<i>Reseda lutea</i> L.	1	X			1
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	X			1
<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	1	X			2
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	X	X		2
<i>Rumex acetosa</i> L.	1	X			2
<i>Salvia verbenaca</i> L.	1		X		
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	1	X	X		2
<i>Scorpiurus muricatus</i> subsp. <i>subvillosus</i> (L.)	1	X	X		1
<i>Scrophularia canina</i> L.	1	X			2
<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau	1	X	X		3
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Bu	1	X	X		2
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	1		X		
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	1	X			2
<i>Sixalix atropurpurea</i> subsp. <i>maritima</i> (L.) Greuter & Burdet	1	X	X		2
<i>Spartium junceum</i> L.	1	X	X		2
<i>Stachys recta</i> L.	1	X			2
<i>Stipa offneri</i> Breistr.	1	X			1
<i>Thymus vulgaris</i> L.	1	X	X		2
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	1		X		
<i>Tragopogon porrifolius</i> L.	1	X	X		2
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	1		X		
<i>Trifolium aureum</i> Pollich	1	X	X		1
<i>Trifolium stellatum</i> L.	1		X		
<i>Tyrimnus leucographus</i> (L.) Cass.	1	X	X		2
<i>Valerianella</i> sp.	1	X			1
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	1	X	X		2
<i>Verbena officinalis</i> L.	1	X			2

- **La faune**

La carrière au sens strict n'offre qu'un faible potentiel en matière d'alimentation, d'abri ou de reproduction pour les espèces faunistiques en général. Pour chaque groupe biologique, les relevés de terrain font apparaître les résultats suivants.

Mammifères

Le potentiel est très faible à cause de la pénurie de ressources alimentaires : la présence avérée de la musaraigne musette (*Crocidura russula*) et le passage, peu fréquent probablement, du renard restent anecdotiques. À la périphérie de la carrière, la faune habituelle (sanglier, fouine, campagnol provençal...) est présente.

En ce qui concerne les chauves souris, la présence dans la carrière de trois espèces (Vespère de Savi, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune) banales et sous des effectifs faibles (respectivement 1, 5 et 2 contacts sur une soirée d'écoute et d'enregistrement) ne constitue pas un élément déterminant. Ces espèces utilisent le site comme territoire de chasse, mais aucun gîte ne peut exister dans les flancs de la carrière.

Oiseaux

Les oiseaux nicheurs dans le site sont peu nombreux.

Un couple de Pipit Rousseline existe sur le haut de la carrière, flanc sud. Ce remarquable passereau est une caractéristique des pelouses rases. Il niche sur la pelouse du causse entre carrière et village de Cournonsec. L'observation concerne probablement l'un des couples du plateau.

Le petit gravelot :

Ce petit limicole habite en général les bancs de sables et de graviers des rivières et des fleuves. Il est rare dans le département de l'Hérault.

Un couple a niché dans le fond de la carrière en 2010, mais cette tentative n'a semble-t-il, pas été couronné de succès. La présence de quelques points d'eau et d'un sol caillouteux a motivé sa présence, qui est probablement non régulière en ces lieux.



La carrière est fréquentée par d'autres espèces banales pour des activités d'alimentation : hirondelles, martinet noir, étourneau, choucas, tourterelle turque, pinson des arbres, serin cini... sous de faibles effectifs.

Un couple de Tadorne de Belon (gros canard des lagunes, mais dont certains individus se reproduisent en pleine garrigue) est nicheur dans les rocailles du plateau à 300 / 400 mètres à l'ouest de la carrière. Sur le plateau les espèces classiques de garrigue se rencontrent : fauvettes méditerranéennes, rossignol, tourterelle des bois...

La carrière n'offre pas de réelles possibilités pour le stationnement des migrateurs pré ou postnuptiaux ou pour l'hivernage (Pipit farlouse, Pinson des arbres, Linotte mélodieuse,...).

Les reptiles

Seuls le Lézard des murailles et la Tarente ont été observés dans la carrière. Le site pourrait abriter d'autres espèces (Lézard ocellé, Couleuvre de Montpellier,...) mais le manque de nourriture dans ce site peu végétalisé explique leur absence.

Les amphibiens

Dans les deux mares temporaires de fond de carrière, le crapaud commun (*Bufo bufo*) a pondu au printemps 2010 (1 ponte dans chaque mare). L'assèchement rapide de ces mares a laissé peu de chances aux têtards de pouvoir survivre.

Le site n'est pas favorable à d'autres espèces.

Les invertébrés

Les prospections ont porté sur les groupes où existent des espèces patrimoniales (orthoptères, lépidoptères (papillons de jour), odonates (libellules)).

Les résultats sont très faibles avec des espèces de milieux ouverts, et la plupart de celles qui ont été contactées dans la carrière sont plutôt inféodées aux espaces de pelouse du plateau.

Ces quelques espèces sont toutes fréquentes dans les paysages méditerranéens et ne sont, elles aussi, représentées que par des effectifs faibles dans la carrière (elles sont plus abondantes dans les milieux environnants).

groupe biologique	espèce	nom vernaculaire	habitat
Lépidoptères	<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore	Milieux ouverts
Lépidoptères	<i>Colias crocea</i>	Souci	Milieux ouverts
Lépidoptères	<i>Hipparchia semele</i>	Agriste	Pelouses sèches
Lépidoptères	<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	Tous milieux
Lépidoptères	<i>Melanargia occitanica</i>	Echiquier d'Occitanie	Pelouses sèches
Odonates	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Sympétrum à nervures rouges	Eaux stagnantes chaudes
Orthoptères	<i>Chorihippus biguttulus biguttulus</i>	Criquet mélodieux	Milieux ouverts
Orthoptères	<i>Decticus albifrons</i>	Dectique à front blanc	Milieux ouverts secs
Orthoptères	<i>Platycleis intermedia intermedia</i>	Decticelle intermédiaire	Friches
Orthoptères	<i>Tylopsis lilifolia</i>	Phanéoptère lilacé	Friches, haies

- **Les enjeux écologiques**

Les enjeux en terme de conservation du patrimoine naturel de la zone d'étude peuvent se résumer de la manière suivante, à partir d'un tableau qui utilise, selon 3 thématiques (habitats, flore, faune) et en différenciant la zone de projet au sens strict et les zones périphériques, les critères classiques : enjeu nul, faible, modéré, fort, majeur.

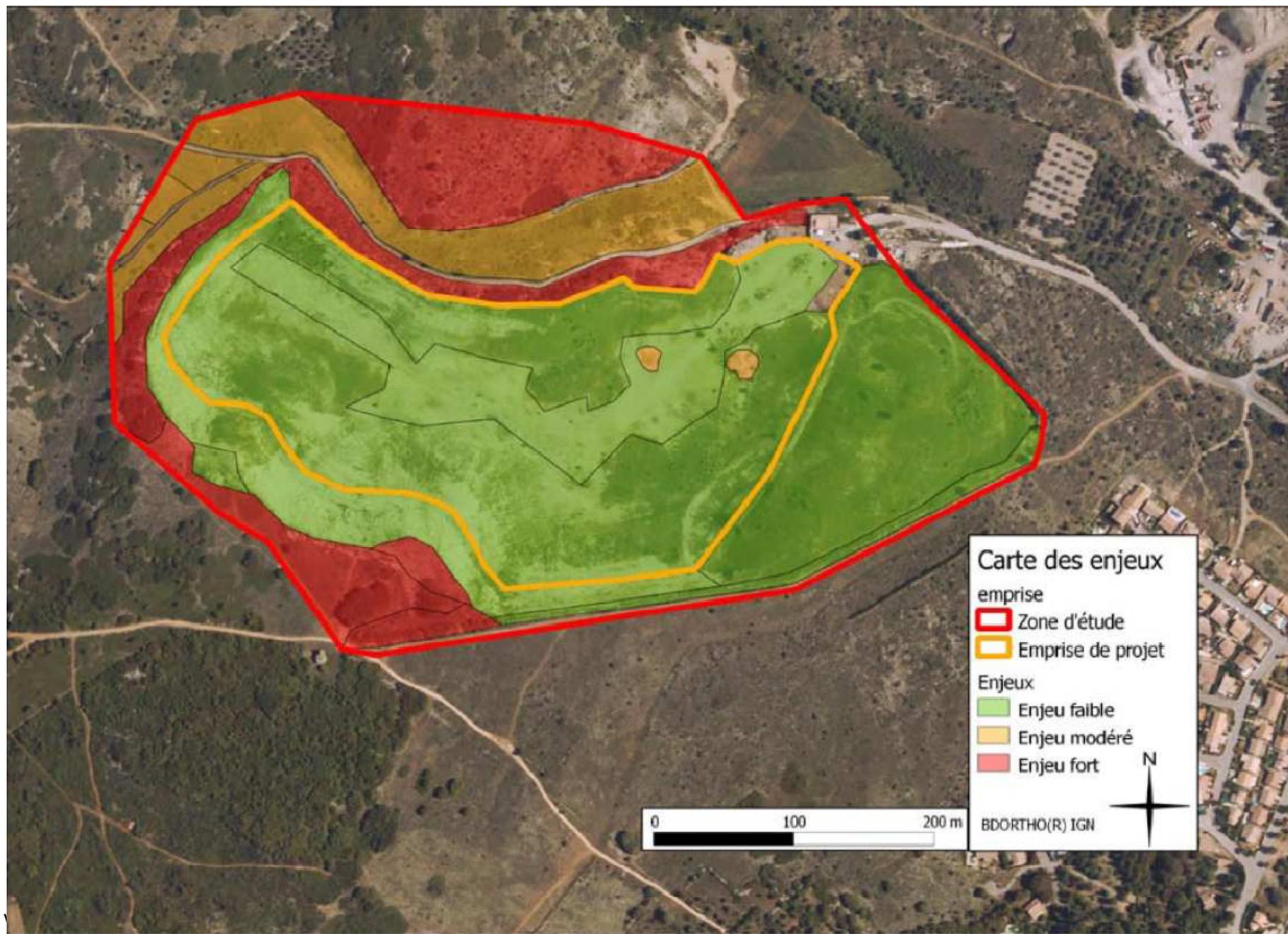
	Enjeu "habitats naturels"	Enjeu "flore"	Enjeu "faune"
carrière	faibles	faibles	faibles
Zones périphériques	forts	faibles	modérés

La fosse de la carrière ne présente aucun caractère particulier en matière de patrimoine naturel.

Le site et ses accès restent peu sensibles à un projet de type photovoltaïque.

Il est même envisageable d'imaginer que quelques petits aménagements simples (réalisation de mares temporaires dans le fond de la carrière) permettraient, dans le cadre de la réalisation du projet, d'améliorer quelque peu le potentiel naturel, aujourd'hui faible, du site.

La carte de la page suivante permet de visualiser la localisation des différents niveaux de sensibilité.



3. PRESENTATION DU PROJET ET DE SON EVOLUTION

3.1 Cadre du projet

3.1.1. Le développement du photovoltaïque en France

Source : ADEME, SER-SOLER

La France s'est dotée, le 16 juillet 2006, d'un tarif d'achat incitatif pour dynamiser la filière photovoltaïque : le prix d'achat de l'électricité d'origine solaire photovoltaïque est aujourd'hui de 0,32 euros/kWh et de 0,60 euros/kWh s'il fait l'objet d'une intégration architecturale. L'annonce du nouveau tarif d'achat en juillet 2006, associé à un crédit d'impôt pour les particuliers, a sensiblement dopé la croissance du marché qui a augmenté de 122 % entre 2005 et 2006. Ce résultat est d'autant plus remarquable que le tarif d'achat n'a pris effet qu'au milieu de l'année 2006

Le 8 mars 2007, l'Europe s'est fixé l'objectif de couvrir 20 % de son énergie par des énergies renouvelables à l'horizon 2020. Au vu de ces estimations de marché, la France devra adopter une politique énergétique volontariste pour contribuer pleinement à la réalisation de ce projet.

La plate-forme technologique européenne sur le photovoltaïque a proposé, le 23 mars dernier, l'objectif de couvrir 1 % de la consommation d'électricité en Europe par le photovoltaïque. Pour la France, cela représenterait une puissance installée de l'ordre de 4 à 5 GW en 2020. Ce scénario prospectif est ambitieux par rapport au marché actuel.

Au 31 décembre 2009, ERDF et EDF SEI évaluaient la puissance de l'ensemble du parc photovoltaïque français raccordé au **réseau à 269 MW, dont 200 MW en métropole et 69 MW** en outre-mer et Corse (contre, respectivement, 141 MW et 35 MW fin septembre 2009).

La progression du parc, entre fin septembre et fin décembre, a été de 53 %, et s'est faite essentiellement en France métropolitaine. Sur une année, la production du parc photovoltaïque français représente environ 280 GWh d'électricité, soit l'équivalent de la consommation électrique de **125 000 habitants**, tous postes de consommation confondus.



Parc photovoltaïque raccordé au réseau au 31/12/2009
(Source : SER-SOLER, d'après ERDF, EDF-SEI)

Le Grenelle de l'environnement prévoit un parc de 5 400 MWc en 2020. Actuellement, un moratoire de trois mois sur l'obligation d'achat d'électricité d'origine photovoltaïque a été mis en place par le gouvernement (décret du 9 décembre 2010).

L'administration propose que les centrales au sol et les toitures d'une puissance supérieure à 100 kW fassent à l'avenir l'objet d'appels d'offres et que les installations sur le bâti inférieures à 16 kW et les grandes toitures de moins de 100 kW bénéficient de tarifs d'achat dégressifs et définis selon des critères spécifiques.

3.1.2. Les emplois liés à la filière photovoltaïque

Selon, l'étude de l'ADEME "*Marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique*", les créations d'emplois *directs* dans la filière photovoltaïque en 2009 a doublé, passant de 4 000 à 8 000. Ces derniers se répartissent de la façon suivante :

Emplois directs en équivalent temps plein	2006	2007	2008	2009*
fabrication des équipements	806	1 446	1 937	3 237
études & installation	352	895	2 502	5 233
Total	1 158	2 344	4 457	8 516

*estimations

La France compte aujourd'hui 10 fabricants de modules implantés sur son territoire. La capacité de production totale de ces 10 sociétés était fin 2009 de près de 210 MW. Une dizaine d'entreprises supplémentaires ont un projet d'implantation industrielle destinée à cette production.

Enfin, autour de ces acteurs, environ 150 entreprises sont actives pour produire l'ensemble des autres composants d'un système photovoltaïque (structure, onduleurs, matériaux solaires, etc.)

En aval de la chaîne de valeur, les installateurs et développeurs de projets sont fortement présents sur le marché français. Ainsi, le nombre d'installateurs bénéficiant de l'appellation QualiPV a plus que doublé en 2009, s'établissant aujourd'hui à plus de 5 600 entreprises.

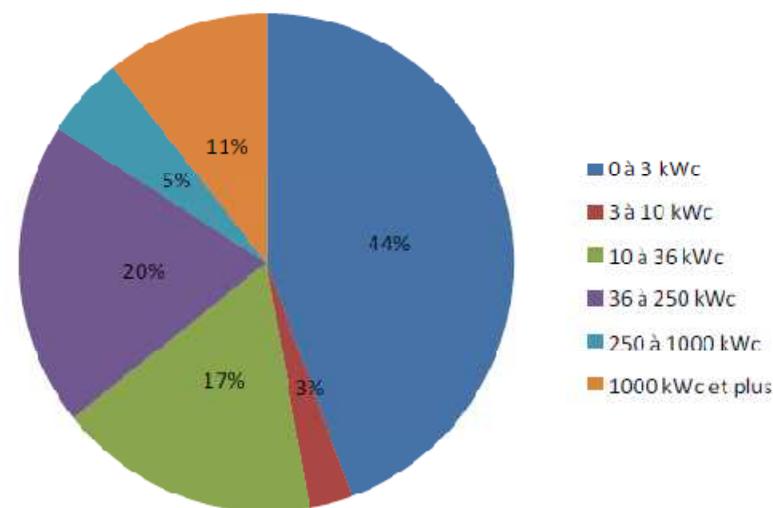
3.1.3. Raccordement et demande de raccordement

Source : SER-SOLER 2009

En 2009, les raccordements des nouvelles installations par les gestionnaires de réseaux ont considérablement augmenté par rapport à l'année précédente :

	Raccordement annuel en MW		Progression
	2008	2009	
France métropolitaine	37	152	311%
Outre-mer et Corse	7	48	586%

Les installations nouvellement raccordées au réseau en métropole durant l'année 2009 se répartissent de la manière suivante :



Durant **l'année 2009**, il y a eu **78 000 demandes** de raccordement pour des installations inférieures à 36 kW contre 25 000 en 2008.

3.2 Raisons du choix du site

3.2.1. L'adhésion locale

Source : commune de Cournonsec

A la demande de la commune de Cournonsec, le site de la carrière a fait l'objet d'une étude urbaine (SCE) en 2007 qui a mis en évidence des contraintes hydrauliques incompatibles avec l'urbanisation de ce secteur. La commune a donc souhaité implanter un projet photovoltaïque sur ce site.

Par délibération du Conseil Municipal du 9 juin 2010, la commune de Cournonsec a engagé une révision simplifiée du PLU portant sur la création d'un zonage spécifique pour le projet photovoltaïque. L'enquête publique a eu lieu du 2 novembre au 3 décembre 2010. La révision simplifiée du PLU a été approuvée le 27 janvier 2011.

3.2.2. Les paramètres technico-économiques

D'un point de vue technique et économique, la zone d'implantation du projet possède des caractéristiques de faisabilité essentielles :

- Un bon gisement solaire

La zone d'étude profite d'un ensoleillement moyen de 1580 kWh/m²/an à 15°sud. La production du parc photovoltaïque sera de 3267 MWh/an ce qui correspond à la consommation électrique annuelle d'environ 1000 foyers.

- Une ancienne carrière

Il s'agit d'une zone dégradée et entièrement artificialisée.

- Une zone avec de bonnes conditions pour l'implantation d'un parc photovoltaïque

La topographie plane du site est un critère positif pour l'aménagement du site. Le site ne présente pas d'obstacles (constructions ou végétation) à l'ensoleillement du projet.

- Une zone sans enjeux paysagers

La zone d'implantation du projet s'inscrit dans un secteur totalement enclavé qui ne présente pas de sensibilité paysagère.

- Aucune contrainte rédhibitoire

La consultation des services de l'état et des documents d'urbanisme n'a fait apparaître aucune servitude rédhibitoire sur la zone d'implantation projetée.

- Des possibilités de raccordement électrique

Le raccordement électrique est envisagé sur le réseau aérien HTA, au poste source ACM, à 300 mètres de la zone de projet.

Ce projet participe à l'objectif national d'accroissement des moyens de production d'électricité à partir d'une énergie renouvelable non polluante et contribue à augmenter la part du solaire dans le "mix" énergétique français.

3.2.3 Le choix du site au regard des enjeux environnementaux et paysagers

L'absence d'enjeux environnementaux et paysagers et le caractère artificialisé du site ont incité la commune et le Maître d'ouvrage à développer un projet photovoltaïque sur ce site.

Ce projet permet ainsi de recréer une activité liée au développement durable dans un site artificialisé et abandonné, à l'écart des axes de circulation et du village de Cournonsec.

3.3 Description technique d'un parc photovoltaïque

Source : « Energie solaire photovoltaïque » d'Anne Labouret et Michel Villos (2006)

L'énergie solaire photovoltaïque convertit directement le rayonnement lumineux en électricité. Elle utilise pour ce faire des *modules photovoltaïques* composés de *cellules solaires ou photopiles* qui réalisent cette transformation d'énergie.

Un module photovoltaïque seul ne suffit généralement pas pour alimenter régulièrement une application car l'énergie qu'il fournit est très variable et toujours en courant continu (il faut souvent la stocker et parfois la transformer).

On appelle **système photovoltaïque** l'ensemble des composants nécessaires à l'alimentation d'une application en toute fiabilité.

Dans cette étude, nous présentons le fonctionnement d'un système raccordé au réseau EDF, qui injecte directement l'énergie récupérée dans le réseau local ou national.

Le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques, est converti en courant alternatif, au travers d'un onduleur, homologué par la compagnie d'électricité qui va recevoir le courant.

- *Les modules photovoltaïques*

Ces modules étant toujours installés à l'air libre, nécessitent des supports résistants à la corrosion : les structures et visseries seront donc choisies de préférence en acier inoxydable ou en aluminium anodisé, si les cadres des modules sont eux-mêmes dans ce matériau. Le montage sur châssis est une installation classique pour les modules photovoltaïques.

Ils sont composés de montants en inox ou en aluminium pour assembler les modules et de béquilles d'inclinaison réglables pour s'adapter à diverses inclinaisons.

Les rangées de modules situées les unes derrière les autres ne doivent pas se faire de l'ombre : elles sont donc bien espacées et la rangée placée derrière est éventuellement surélevée pour qu'elle ne soit pas masquée au-delà d'un angle minimum (10° par exemple).

- *L'onduleur*

L'onduleur est un appareil électronique qui transforme le courant continu produit par les panneaux solaires photovoltaïques en courant alternatif, semblable à celui fourni par le réseau EDF. Il est situé entre les panneaux solaires et le transformateur élévateur de tension qui est lui-même raccordé au poste de livraison.

Il est dimensionné en fonction de la puissance des panneaux solaires installés, la tension continue que ces derniers délivrent, et la tension souhaitée en courant alternatif. Il existe des onduleurs de toutes les puissances (de 1 à 1250 kW) et il est important, pour minimiser les pertes dans les câbles, que chaque onduleur soit placé au plus près des panneaux photovoltaïques.



Deux onduleurs



un transformateur

- *Le transformateur*

Le poste de transformation nécessaire à la conversion de l'électricité de 400 Volts (tension à la sortie des panneaux) à 20 000 volts (tension du réseau EDF) sera regroupé avec deux onduleurs à l'intérieur d'un même bâtiment.

3.4 Le projet du parc photovoltaïque de Cournonsec

Le projet consiste en la réalisation d'une installation de production d'électricité à partir de l'énergie solaire. Il se répartit sur une ancienne carrière, au nord du village de Cournonsec, sur une surface totale clôturée de 4,6 hectares.

Depuis le village de Cournonsec, l'accès au site se fait depuis le sud, à partir de la RD 5, en empruntant une voie en impasse qui se branche sur la rue de la Billière.

La puissance crête installée du parc photovoltaïque est estimée à 2,4 MWc, ce qui équivaut à une puissance électrique de 3267 MWh/an. Ce parc permettra de répondre à la consommation électrique annuelle d'environ 1000 foyers, chauffage électrique compris.

Afin d'accueillir le parc photovoltaïque et de ne pas perturber les événements naturels (crue), le terrain sera aménagé selon les préconisations de l'étude hydraulique réalisée par le bureau d'études SCE (cf chapitre 4.1.2 Impacts sur l'hydraulique). De plus, un système de busage sera réalisé dans le cadre du projet.

3.4.1 Implantation des panneaux photovoltaïques

Le parc photovoltaïque comprend 10 584 modules photovoltaïques de 1,6 x 1m, orientées est/ouest assemblés dans le sens de la longueur face au sud.

Les panneaux photovoltaïques seront installés sur des structures porteuses sans fondation, mises en place par le biais d'un lest, afin d'éviter tout forage sur site. De plus, le site présente un risque très faible de tassement, favorable à l'emploi d'un tel système.

Le plan incliné rocheux au nord de la parcelle sera exploité par la mise en oeuvre d'une structure spécifique reprenant la pente du terrain naturel (25° par rapport à l'horizontale). Cette structure sera scellée dans le sol rocheux via des plots béton.

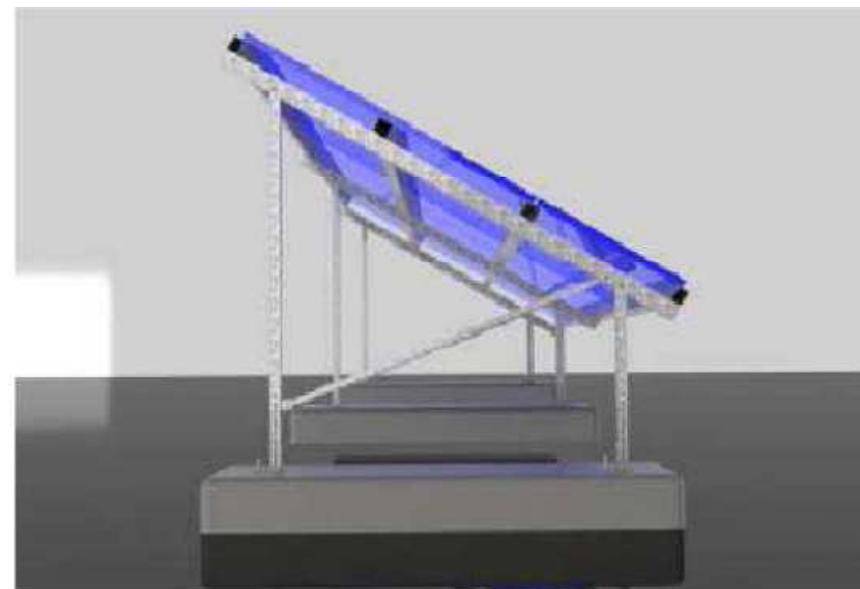
Une voie d'accès chantier temporaire devra être réalisée pour le montage et la mise oeuvre de la structure sur le plan incliné rocheux. Les structures métalliques seront composées d'un matériau résistant à la corrosion et durable tels que de l'acier galvanisé ou de l'acier inoxydable.

L'idée générale est de minimiser les travaux de terrassement et de conserver la topographie du terrain naturel. Les modules ont été implantés dans les zones présentant une déclivité compatible avec l'installation des lests, de plus, nous avons respecté la topographie du terrain de façon à ce que la centrale s'intègre de la façon la plus discrète dans le paysage. Aucune structure ne dépasse du fond de cuve de la carrière.

Les structures de support des panneaux seront en aluminium. Le bas des panneaux photovoltaïques sera à une hauteur de 0,8m de façon à ce que d'une part, la végétation n'occasionne pas d'ombrages sur les panneaux et d'autre part, que les modules ne soient jamais immergés.

Afin d'atteindre au mieux l'objectif de puissance demandé par le Maître d'Ouvrage, les panneaux seront inclinés à 25° et orientés plein sud. Ils seront disposés dans une configuration de rangées de 3 panneaux en format portrait.

Les modules photovoltaïques seront implantés au sol, ces modules sont en polycristallin anti-reflet positionnés sur une structure aluminium avec serreurs et visserie antivol. Les câbles électriques circuleront sur la structure jusqu'aux boîtiers de connexion courant continu positionnés sous les modules.



vue de principe d'une structure

3.4.2 Implantation des postes onduleurs-transformateurs et du poste de livraison

Les panneaux photovoltaïques seront raccordés en série et en parallèles via des coffrets installés à l'arrière des structures de support, ces coffrets seront eux même raccordés à des postes béton préfabriqués abritant :

- Deux onduleurs photovoltaïques de 630kVA
- Un transformateur élévateur de tension de puissance 1250 kVA
- Un ensemble de composants électriques de protection et de coupure.

Les câbles circuleront sous chemin de câble à l'arrière des structures de support, puis sous fourreaux enterrés jusqu'aux postes onduleurs/transformateur.

Ces postes seront raccordés en antenne HTA 20kV enterrée qui permettra de collecter et ramener l'énergie produite au poste de livraison, qui sera lui aussi abrité dans un poste béton préfabriqué. Les postes béton auront une dimension de 3m x 7m x 3,1m.

Chacun des postes sera accessible par une piste constituées de graviers compactés sur un géotextile. Ces voiries seront adaptées à la circulation d'un poids lourd pour la livraison et la maintenance des postes.



poste de livraison ou de transformation

3.4.3 Sécurité

- Sécurité du parc

Afin de se prémunir contre les dégradations et le vol, le parc photovoltaïque sera protégé par différents moyens :

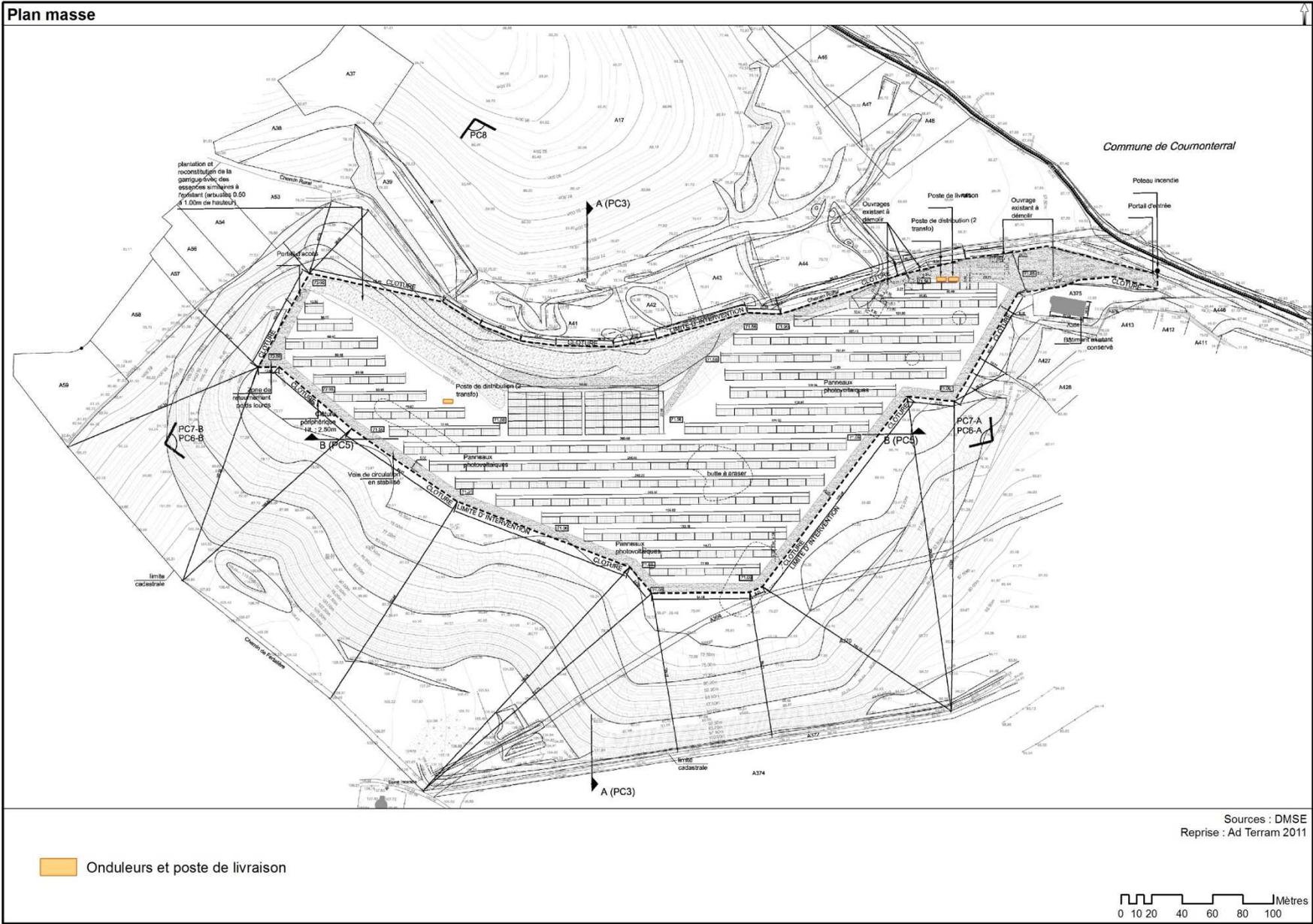
- Mise en place d'une clôture périphérique de 2,5 mètres de haut, en panneaux rigides à l'ensemble de la centrale.
- Création d'une zone de gravier périphérique intérieure de 5 m de large. Au vu de la nature du terrain, la zone de gravier sera limitée à la partie nord le long de la voie contiguë au site, et sud pour permettre un accès rapide à tous les éléments de centrale.
- Mise en place d'un parking à l'entrée du site (zone de stockage durant la phase chantier)
- Mise en place d'un système de détection de franchissement de la clôture par câble détecteur ou par caméra infrarouge.
- Mise en place d'un système de vidéosurveillance couvrant la totalité de la centrale avec caméra jour/nuit, autorisant la vidéo surveillance nocturne, les caméras seront implantées à la périphérie de la centrale à une distance approximative de 150 m les unes des autres.

L'ensemble des composants actifs de sécurité et de protection sera raccordé à une centrale de détection qui enregistrera les données et qui pourra déclencher, le cas échéant, l'intervention d'un prestataire de surveillance local.

- Sécurité incendie

Afin de respecter les préconisations du SDIS sur la lutte contre l'incendie, les dispositions suivantes ont été prises par Energies du Sud :

- Mise en place d'un chemin périphérique de 5 m de large, débroussaillé de part et d'autre sur 10 mètres.
- Mise en place d'une réserve d'eau de 120m³ à l'entrée du site ou d'une borne incendie.
- Mise en place de piste d'accès à l'intérieur de la centrale rendant tout point de la centrale accessible à moins de 100 m des pistes.
- Mise en place d'un accès au site conforme aux exigences du SDIS.



3.4.4 Le chantier

Le chantier de construction de la centrale photovoltaïque se déroulera en plusieurs étapes réparties sur cinq mois.

Les principales opérations sont les suivantes :

- travaux de génie civil : création de pistes d'accès,
- mise en place des structures métalliques afin de porter les modules photovoltaïques,
- pose des modules sur les structures,
- réalisation du raccordement électrique et fibre optique de l'installation et vers les réseaux EDF et France Telecom.

En parallèle les clôtures et portails seront réalisés. Comme tout chantier de construction, des règles de sécurité et de protection de l'environnement sont fixées aux différents prestataires intervenant sur site.

Pour les règles environnementales, un Cahier des Charges Environnemental contenant l'ensemble des prescriptions à respecter sur site (réglementation, engagements locaux, mesures compensatoires...) sera transmis aux entreprises en charge des travaux. En parallèle, un suivi environnemental est mené tout au long du chantier pour veiller au bon respect des exigences fixées.

Pour les règles de sécurité, un coordonnateur SPS (Sécurité et Protection de la Santé) sera nommé par Energies du Sud. Il est en charge de l'élaboration d'un PGC (Plan Général de Coordination) fixant les règles de sécurité sur le chantier et il est également chargé d'assurer son application sur site.

Les travaux nécessiteront l'intervention de divers engins de chantier : tracteur, tracto-pelle, engin enfonce pieu, porte palette, ou encore mini pelle.

- *Modalités de chantier*

Les travaux comprennent :

- La préparation du terrain avec nivellement du sol ;
- La création des chemins d'accès stabilisés en périphérie immédiate du parc ;
- La création de tranchées pour l'enfouissement des câbles électriques ;
- La mise en œuvre des longrines béton puis des supports des panneaux ;
- La mise en œuvre des dalles de fondation en béton, situées sur un remblai de 0,5 m de terre par rapport au terrain naturel et qui serviront de support pour les locaux techniques ;
- La pose de la clôture, du portail et du système de télésurveillance.

Les déchets de chantier seront triés et évacués en centre de retraitement.

3.4.5 Démantèlement et remise en état du site

Le Maître d'ouvrage assurera le démantèlement de la centrale et la remise en état du site dès la fin de la période d'exploitation ou en cas de décision d'abandon prématuré du site et du terrain.

Il remettra le terrain à l'état initial et recyclera les panneaux photovoltaïques et les équipements électriques (poste de livraison, postes transformateurs).

4. ANALYSE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

Cette étude d'impact a été réalisée à partir de documents disponibles, de passages sur le terrain, d'entretiens avec divers partenaires du projet et des informations techniques fournies par le constructeur.

La construction d'un parc photovoltaïque s'effectue selon deux phases :

1) Phase préparation de chantier

Cette phase correspond à une mise à niveau des emplacements des supports structures par dépôts réguliers de monticules, nivelés et compactés pour compenser les différences de niveau du terrain naturel.

2) Phase de construction

Cette seconde phase comprend les opérations suivantes :

- Coulage en place ou pose des supports béton préfabriqués,
- Montage des structures : éléments métalliques légers à assembler par boulonnerie, fixation des panneaux sur ces structures,
- Pose des réseaux en surface : pose des chemins de câbles ou des fourreaux, déroulage des câbles, raccordements aux différents coffrets,
- Réalisation des accès et voies de circulation : les voies se limiteront à une piste de maintenance de 5 mètres de largeur,
- Pose des onduleurs-transformateurs et du poste de livraison: ces équipements sont installés dans des locaux préfabriqués enterrés sur 60 cm dans le sol, ce qui nécessitera un léger terrassement.

4.1 Impacts sur le milieu physique

Les principaux effets sur le milieu physique (directs et indirects ; permanents ou temporaires) de l'implantation du parc photovoltaïque sont liés aux travaux suivants :

- Mise en place des structures et modules photovoltaïques
- Mise en place de 2 ensembles onduleurs-transformateurs

- Mise en place d'un poste de livraison qui recueille le courant produit par les panneaux photovoltaïques avant de l'émettre vers le réseau général EDF.

• *Impact des équipements*

L'installation des équipements techniques aura un impact négligeable sur le milieu physique : elle créera peu de terrassements (63m² pour l'ensemble poste de livraison et onduleurs-transformateurs).

• *Impact temporaire du chantier*

Cet impact lié aux aménagements d'une base de vie-chantier et une plate-forme de stockage (800 m²) est nul sur ce site déjà fortement artificialisé.

• *Impact du raccordement au réseau électrique*

Le raccordement au réseau ERDF se fera par câble enterré depuis le poste de livraison jusqu'au poste source ACM, situé à 300 mètres à l'est de la centrale.

• *Impact de l'entretien du site*

En phase exploitation, l'entretien du parc comprend l'entretien des modules et le remplacement ponctuel des éléments électriques en fonction de leur vieillissement. Cet entretien n'engendrera qu'une présence ponctuelle de techniciens sur le site.

En conclusion, l'impact du parc photovoltaïque sur le milieu physique sera négligeable car l'ensemble des équipements nécessite peu de terrassements et pas de fondations.

4.1.1 Impacts sur la géologie

La réalisation des massifs de fixation des modules photovoltaïques au sol s'effectue par la réalisation de plots en béton placés en surface. Ceux-ci n'impacteront pas l'équilibre structural du sol et du sous-sol.

Certaines opérations pendant la construction du parc seront effectuées avec des engins de chantier (camions, pelles mécaniques). Ceux-ci représentent une source de pollution potentielle du sol et des eaux par le déversement accidentel de produits hydrocarbures (fuite de réservoir).

Afin d'éviter ce risque potentiel de pollution du sol et du sous-sol, l'entretien régulier des engins de chantier sera effectué et des bacs de récupération d'huile et des kits absorbants seront prévus sur le site.

4.1.2 Impacts sur l'hydraulique

Source : Etude hydraulique de la carrière de la Billière, SCE novembre 2010

- Impact du remblai

Le remblai diminue le volume de stockage disponible dans la carrière. Les conséquences sont les suivantes :

- Pour un événement décennal, la carrière se remplit plus vite et le niveau d'eau atteint la cote de déversement vers le vallon également plus rapidement. Ceci provoque une concomitance des crues provenant du vallon et de la carrière, ayant un impact à l'aval.
- Pour un événement centennal, la carrière se remplit également plus rapidement. Les débits de déversement de la carrière vers le vallon sont plus importants (le pic de débit de déversement est de 2,20 m³/s en l'état actuel, il est de 3,04m³/s avec le remblai). Cela impacte les débits de la Billière à l'aval, qui s'élèvent légèrement de 1m³/s (81.70 m³/s au lieu de 80.83 m³/s en l'état actuel).

- Proposition d'aménagement

L'objectif de l'aménagement hydraulique retenu est de limiter l'impact du remblai de la carrière sur les débits à l'aval de la Billière, de sorte que ce remblai n'empire pas les débits actuels à l'aval de la Billière pour les événements de période de retour 10 ans et 100 ans.

Afin de limiter le déversement de la carrière vers le vallon, il a tout d'abord été étudié l'aménagement d'une conduite en fond de carrière, qui se rejeterait dans la Billière, afin de vidanger la carrière dès le début de la crue. Cette solution permet :

- de limiter le déversement de la carrière vers le vallon,
- de retarder ce même déversement et donc ainsi de limiter le phénomène de concomitance des crues.

Cependant, cette première solution n'a pas été retenue, car elle impacte négativement les débits pour un événement décennal. En effet, elle restaure une connexion entre la carrière et la Billière, inexistante en l'état actuel, et qui a pour effet d'augmenter le débit de pointe à l'aval de la Billière.

L'aménagement finalement proposé conserve le principe d'une conduite assurant une pré-vidange de la carrière pour un événement centennal « conduite B ». Cependant, une deuxième conduite est proposée, reliant le vallon à la carrière « conduite A ». Cette conduite rétablit une connexion vallon-carrière (inexistante pour un événement décennal) et utilise la carrière comme zone de transit afin de décaler légèrement les pics de crue du vallon et de la Billière.

Cet aménagement ne modifie pas significativement l'inondabilité de la carrière par rapport à l'aménagement d'un remblai sans les conduites.

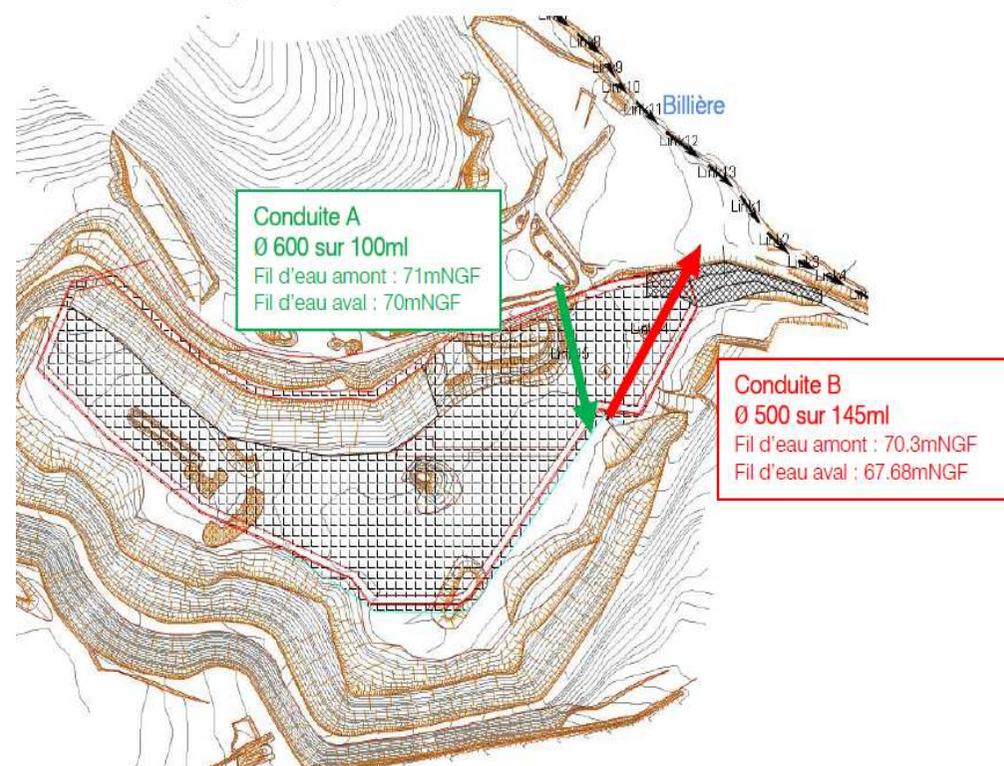
En revanche il permet de :

- restaurer les conditions de débit à l'aval de la Billière par rapport à l'état actuel,
 - assurer une vidange de la carrière pour les événements décennal et centennal. En effet, sans la conduite, la seule évacuation possible actuellement pour les eaux de la carrière est l'infiltration.
- Différents dimensionnements de conduite ont été testés. Parmi ces configurations, la configuration proposée est la seule qui permet de ne pas impacter les débits à l'aval, ni en décennale, ni en centennale.

Tableau 3 : Différentes configurations testées et impact à l'aval de la Billière (en orange : proposition retenue)

Description du scénario testé		Q 10 à l'aval de la Billière (pic)	Q 100 à l'aval de la Billière (pic)	
Pas de remblai	Situation actuelle	24,60 m³/s	80,83 m³/s	
Remblai	Pas de busage	24,82 m³/s	81,70 m³/s	
Remblai + busage	Buse Vallon → Carrière (100ml) Conduite A			
	Buse Carrière → Billière (145ml) Conduite B			
	Ø 500	Ø 300	24,51 m³/s	81,31 m³/s
	Ø 500	Ø 500	24,76 m³/s	80,68 m³/s
	Ø 500	Ø 400	24,63 m³/s	81,09 m³/s
	Ø 600	Ø 300	-	81,37 m³/s
	Ø 700	Ø 500	24,51 m³/s	81,01 m³/s
	Ø 600	Ø 500	24,67 m³/s	80,85 m³/s

Figure 6: Emplacement des conduites A et B



- Résultats pour une crue décennale

Les graphiques suivants indiquent, pour une crue décennale, les hauteurs et débits à l'aval de la Billière, les débits de déversement au niveau du « déversoir », ainsi que les hauteurs d'eau en deux points de la carrière (un point pris environ au centre de la carrière, et un point pris juste à l'amont de la conduite B proposée).

Figure 7: Débits (trait continu) et hauteurs d'eau (pointillés) à l'aval de la Billière - occurrence 10 ans

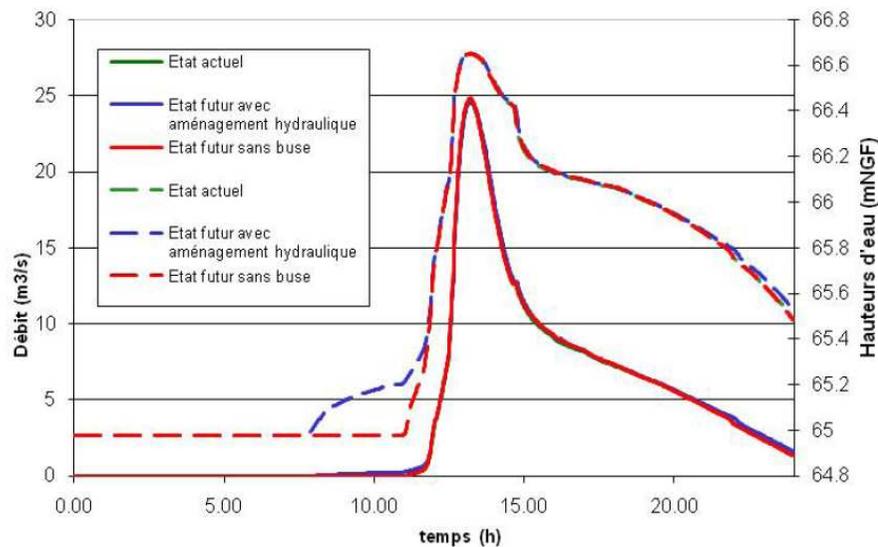
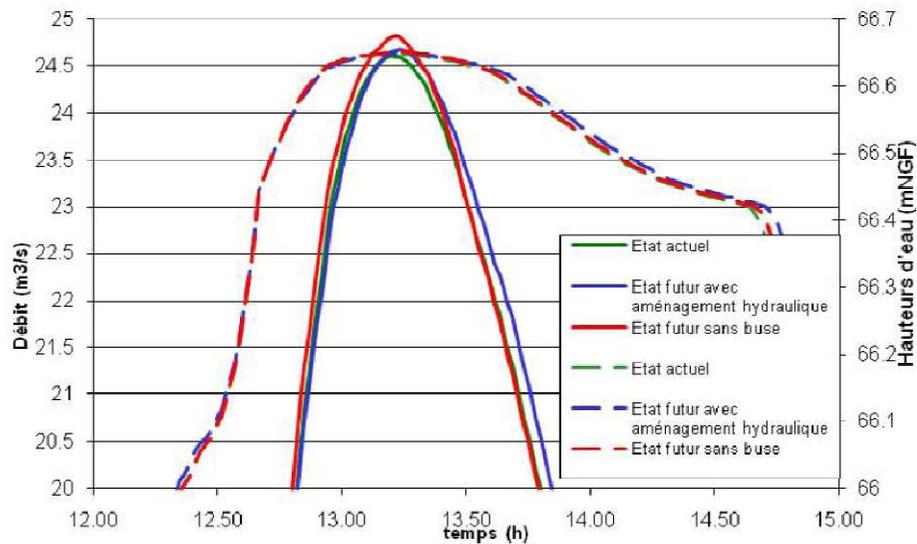


Figure 8: Débits (trait continu) et hauteurs d'eau (pointillés) à l'aval de la Billière - occurrence 10 ans Zoom



La mise en place des conduites permet de réduire une faible augmentation de débit à une variation non-significative de débit par rapport à la situation actuelle.

D'après la figure 9 ci-après, on constate que le déversement de la carrière vers le vallon s'opère plus rapidement lorsqu'il y a mise en place du remblai. Ce déversement reste relativement limité pour un événement décennal.

Dans l'état aménagé avec mise en place de conduites de vidange, l'ensemble du débit passe par la conduite, il n'y a plus de déversement pour une décennale.

Figure 9: Débit transitant du vallon vers la carrière - occurrence 10 ans

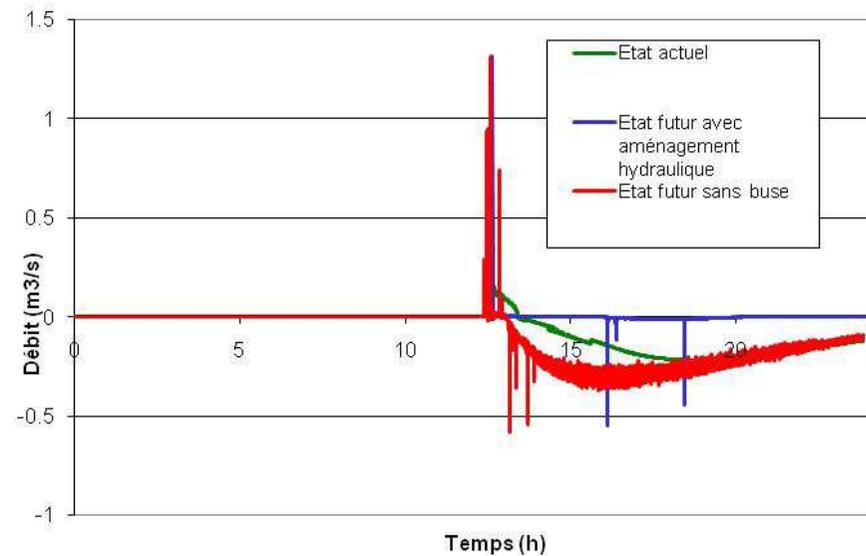


Figure 10: Hauteur d'eau dans la carrière - à l'amont de la conduite envisagée - occurrence 10 ans

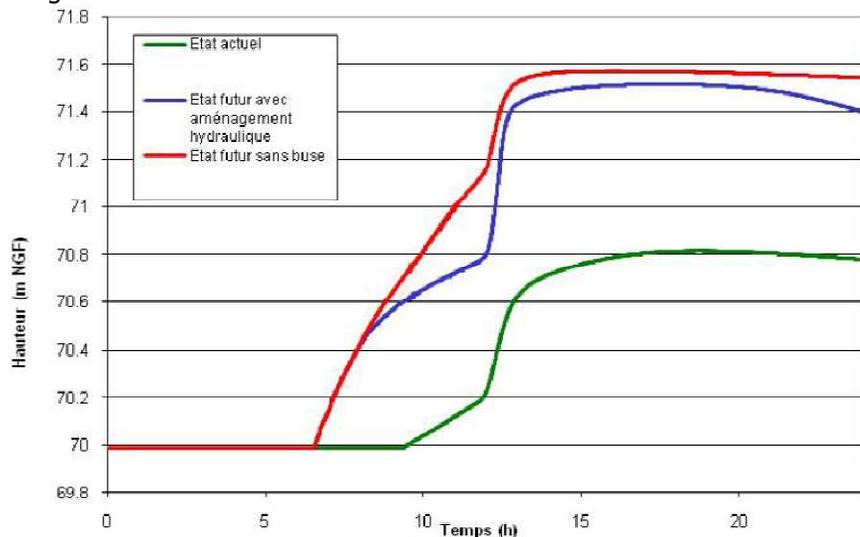
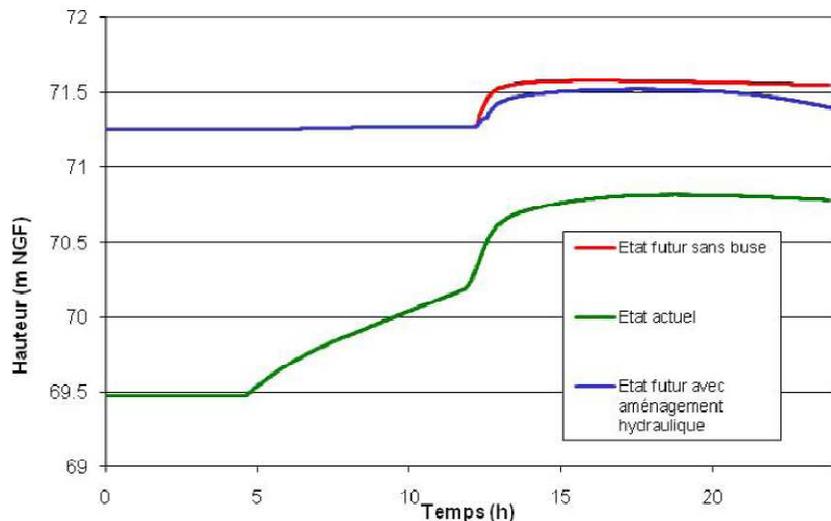


Figure 11: Hauteur d'eau dans la carrière (point central) - occurrence 10 ans



D'après les deux figures ci-contre (10 et 11), on constate une augmentation significative des niveaux d'eau dans la carrière suite au remblaiement de celle-ci.

L'aménagement de conduites, permettant de vidanger la carrière, limite quelque peu les niveaux d'eaux dans la carrière, mais ils restent significativement plus importants que dans l'état actuel.

- Résultats pour une crue centennale

Les graphiques suivants indiquent, pour une crue décennale, les hauteurs et débits à l'aval de la Billière, les débits de déversement au niveau du « déversoir », ainsi que les hauteurs d'eau en deux points de la carrière (un point pris environ au centre de la carrière, et un point pris juste à l'amont de la conduite B proposée).

Figure 12: Débits (trait continu) et hauteurs d'eau (pointillés) à l'aval de la Billière - occurrence 100 ans

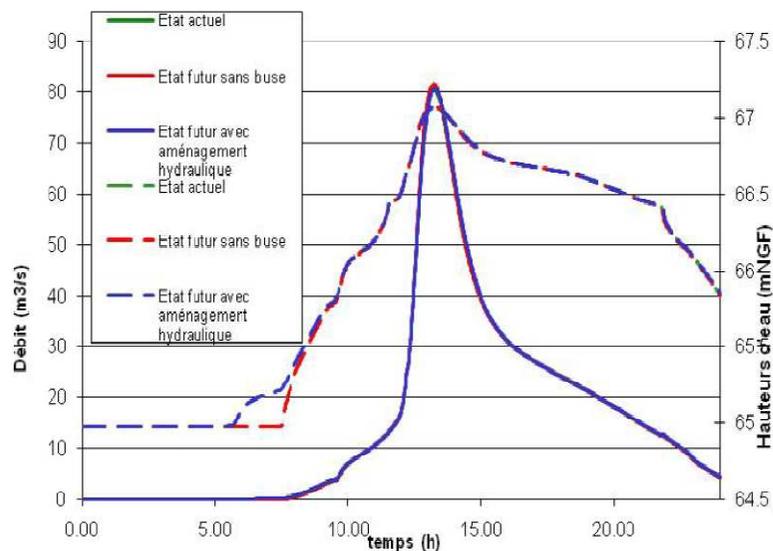
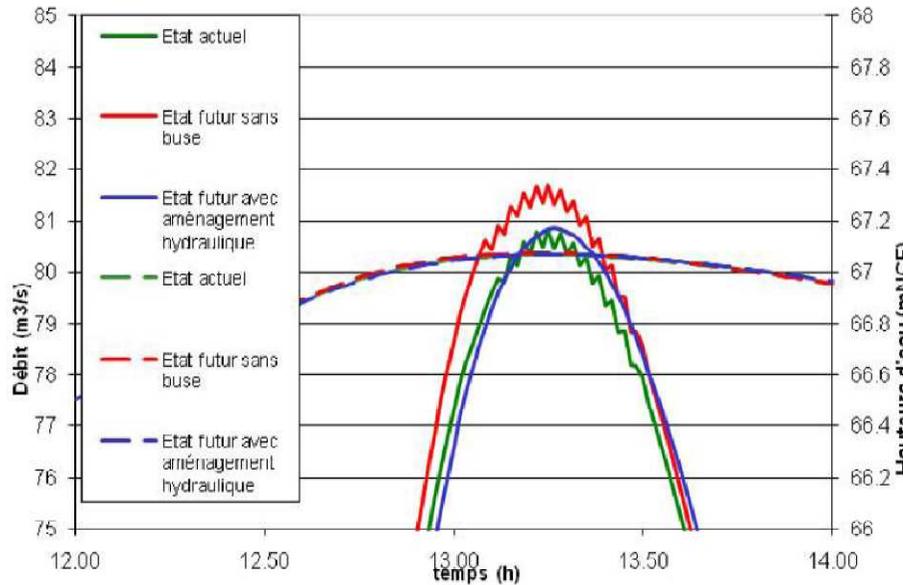


Figure 13: Débits (trait continu) et hauteurs d'eau (pointillés) à l'aval de la Billière - occurrence 100 ans Zoom



La mise en place de conduites permet un retour aux conditions initiales en termes de débit à l'aval de la Billière. Quel que soit l'aménagement, les hauteurs d'eau ne sont pas affectées, car le gabarit du lit à cet endroit est suffisamment important.

Un lit de capacité moins importante à l'aval pourrait provoquer de plus importante variation de hauteur d'eau, même pour une faible variation de débit.

Figure 14: Débit transitant du vallon vers la carrière - occurrence 100 ans

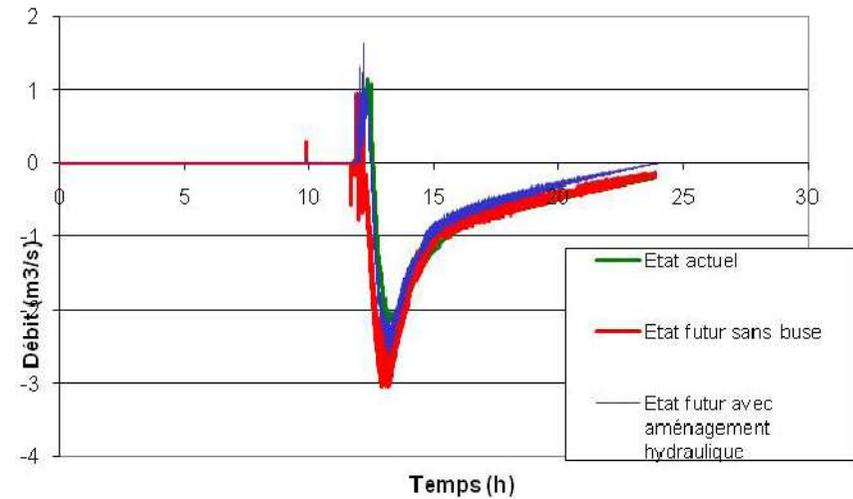


Figure 15: Hauteur d'eau dans la carrière - à l'amont de la conduite envisagée - occurrence 100 ans

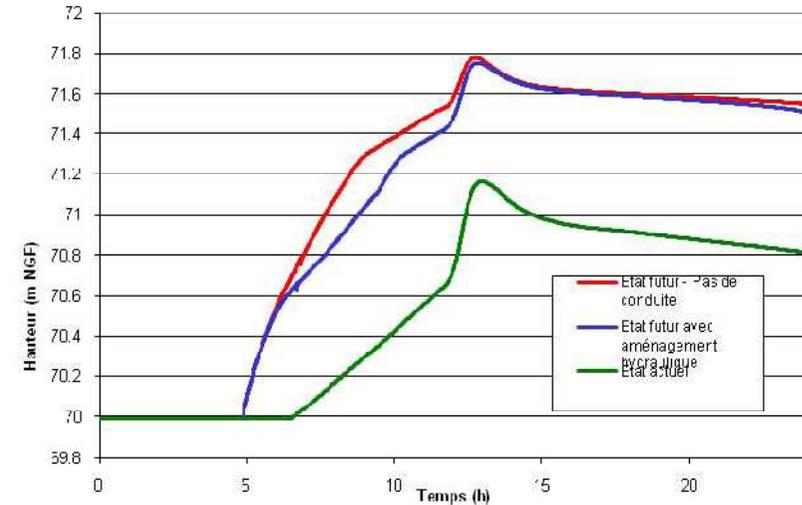
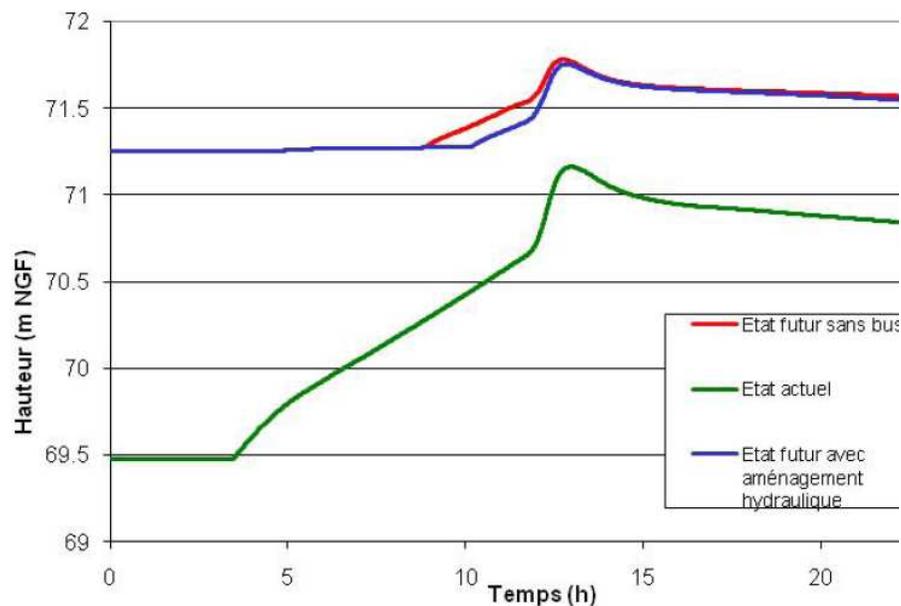


Figure 16: Hauteur d'eau dans la carrière (point central)
occurrence 100 ans



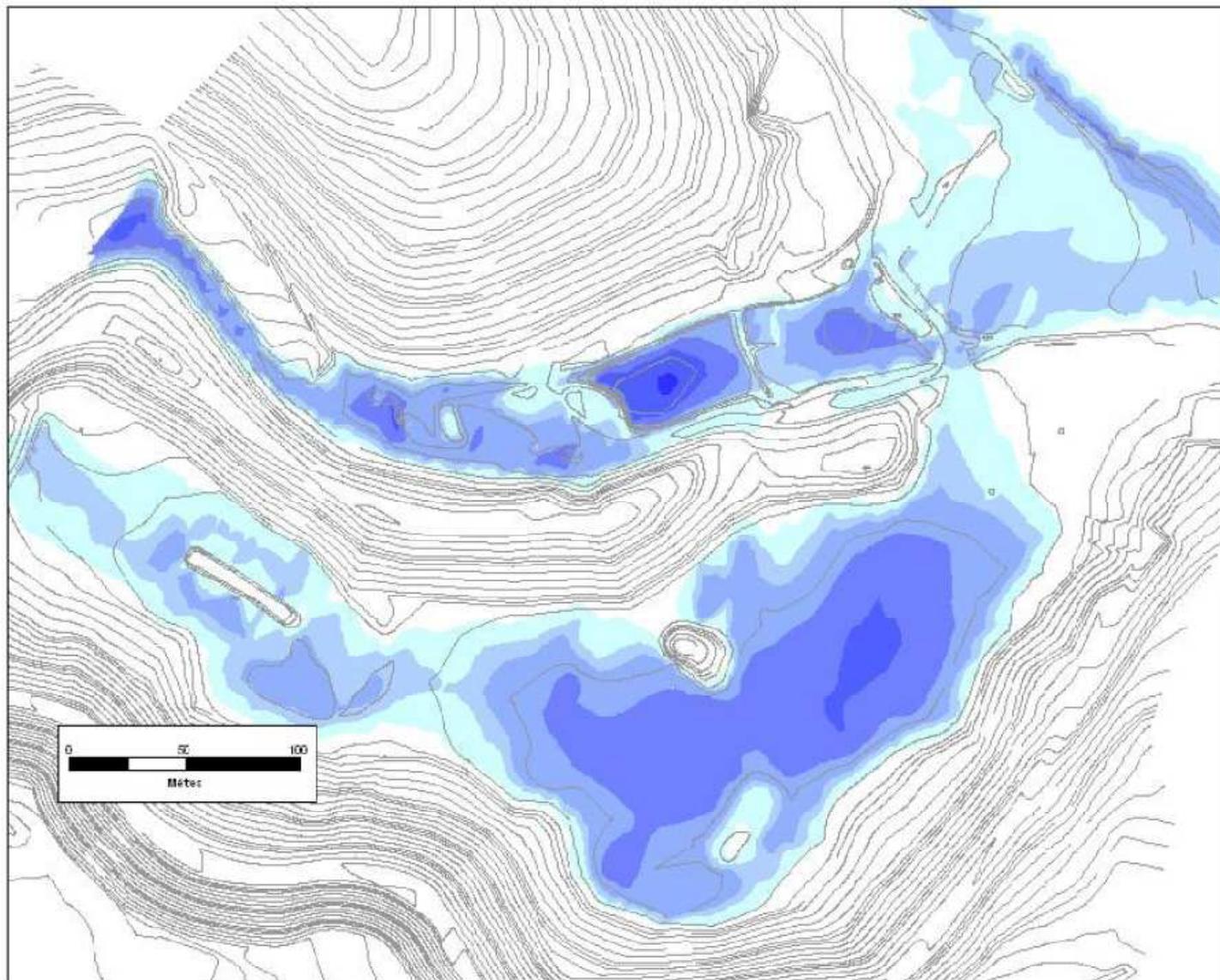
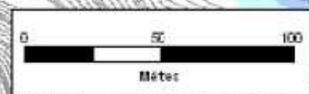
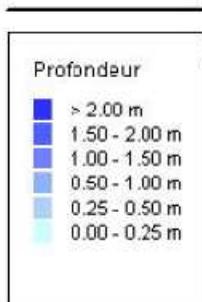
D'après les deux cartes suivantes, l'aménagement contribue fortement à augmenter les hauteurs d'eau dans la carrière pour un événement centennal.

La mise en place d'un système de busage, même s'il permet de réduire les débits à l'aval, n'améliore pas significativement la situation dans la carrière en termes de hauteurs d'eau.

Afin de limiter au mieux l'impact du projet sur l'hydraulique, le Maître d'ouvrage à intégré les préconisations du bureau d'étude SCE dans le plan de masse du projet :

- les mouvements de terre et les modifications des niveaux des sols selon réalisés conformément aux études du Bureau d'Etude SCE.
- Deux canalisations enterré (buses) seront intégrées au projet (cf .

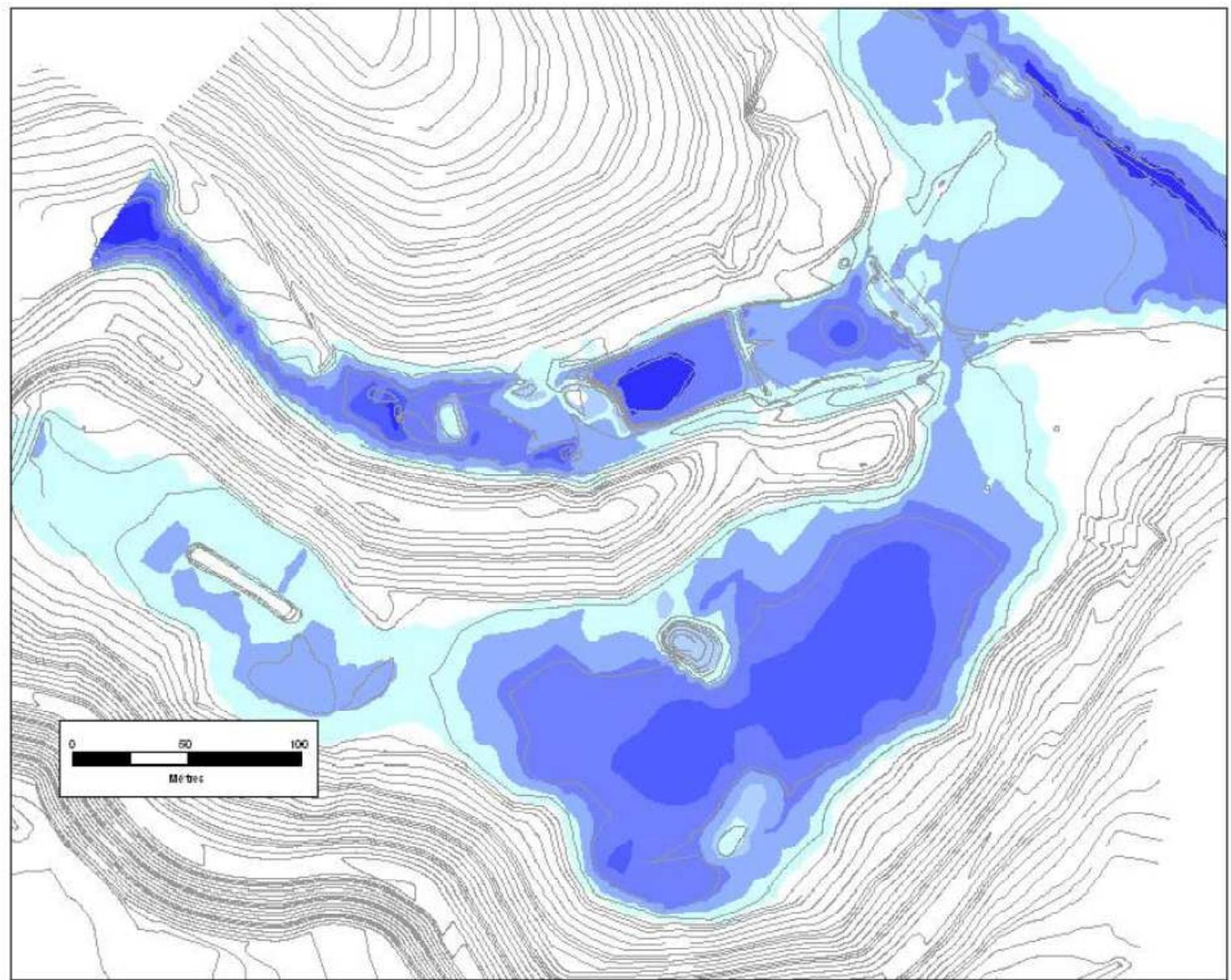
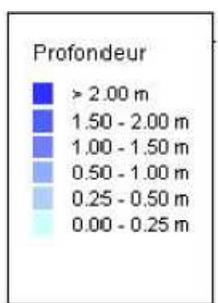
Crue 10 ans
Etat actuel



Diagnostic Cournonsec - Carrière de la Bilière



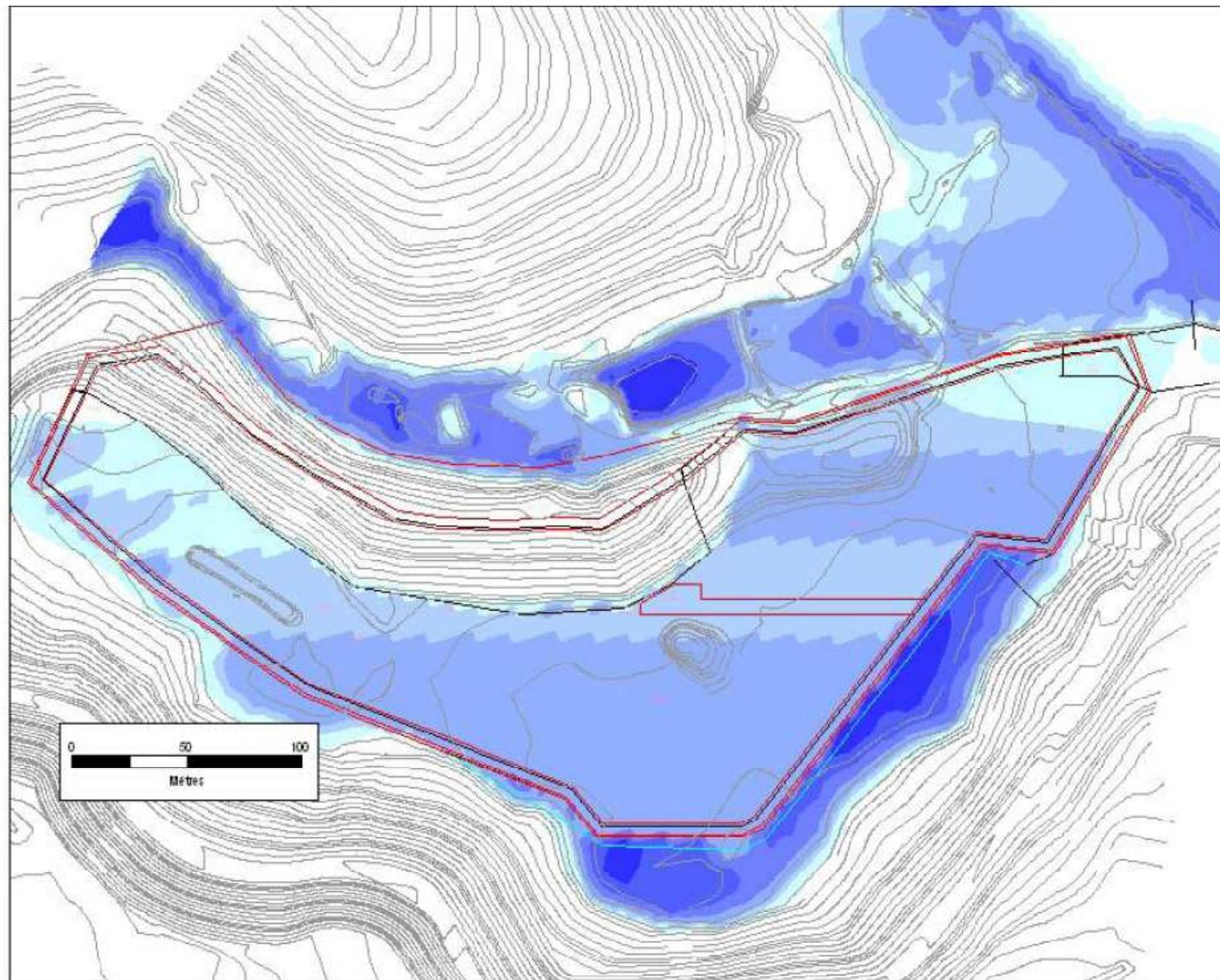
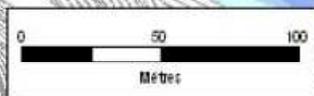
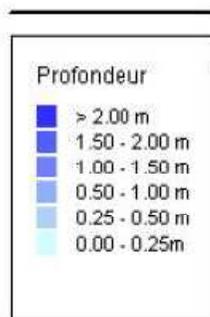
Crue 100 ans
Etat actuel



Diagnostic Cournonsec - Carrière de la Billière



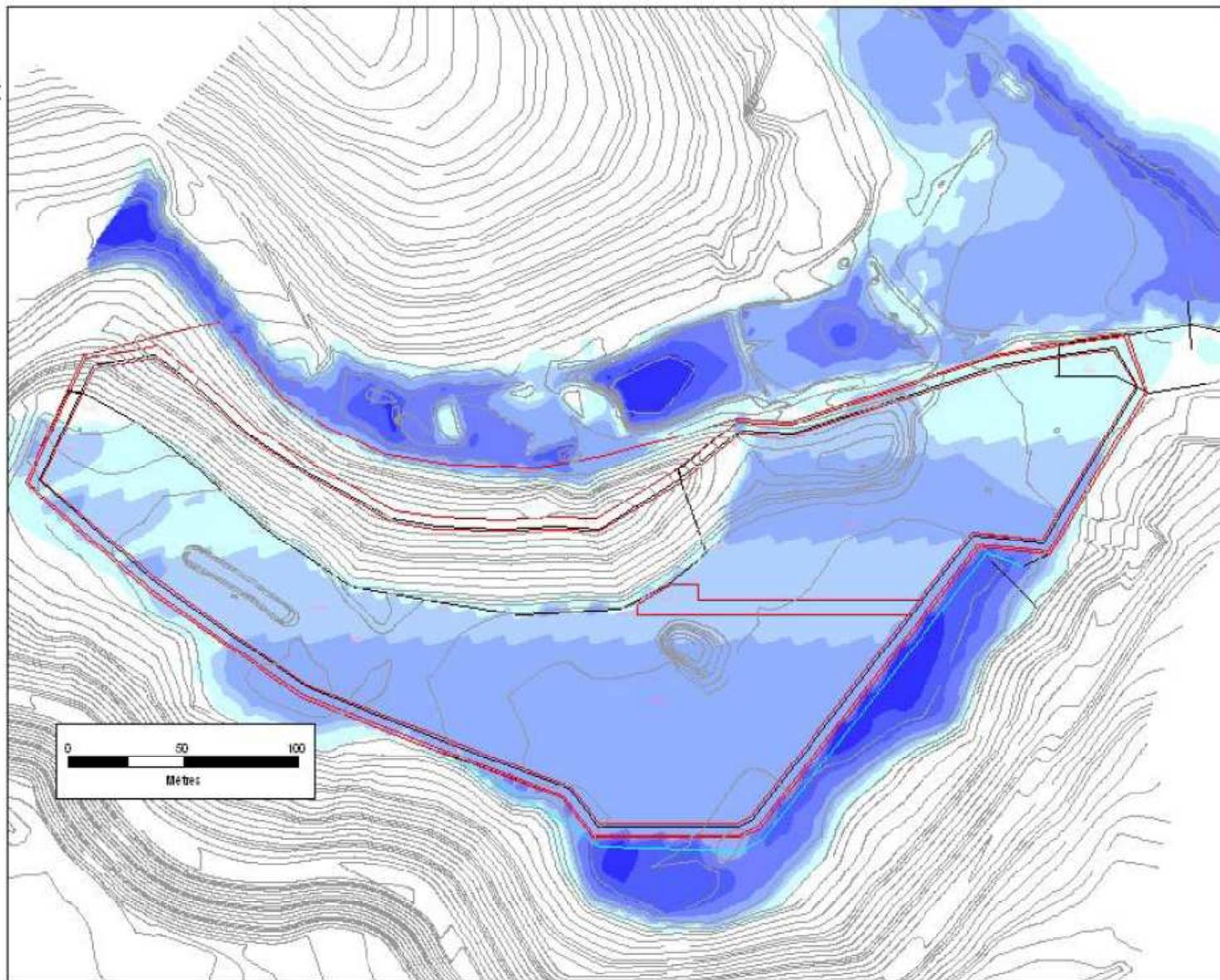
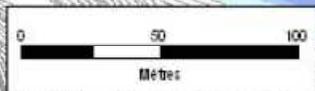
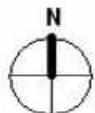
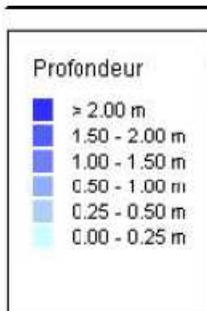
Crue 100 ans
Etat futur,
sans buse



Diagnostic Cournonsec - Carrière de la Billière



Crue 100 ans
Etat futur,
Avec aménagement
de 2 buses



Diagnostic Cournonsec - Carrière de la Billière



4.1.3 Impacts sur le climat et l'air

Le projet de parc photovoltaïque n'aura pas d'impacts sur le climat local car il n'y a aucun dégagement important de chaleur ou de matières gazeuses.

Les installations et l'exploitation du parc photovoltaïque ne généreront pas de pollution sur le site.

4.1.4 Impacts liés aux risques naturels

►Risques d'incendie

Les panneaux photovoltaïques sont soumis à de hautes températures et à un courant haute tension. Cependant, dans le cas d'un parc au sol, l'aération des panneaux est optimisée et le panneau n'est en contact avec aucun matériau inflammable.

Les risques d'incendie d'un panneau photovoltaïque sont donc négligeables. En cas de déversement de retardant sur la zone, un nettoyage rapide devra être effectué pour rendre aux panneaux leur efficacité.

►Séismes

La commune de Cournonsec n'est pas soumise à des risques de séismes importants (zone de sismicité 0). Les risques qu'un tel phénomène soit à l'origine de l'instabilité des panneaux photovoltaïques ou de leur chute sont nuls.

►Mouvements de terrain

La zone d'implantation du projet n'est pas concernée par le risque de mouvement de terrain.

►Orages (risques liés à la foudre)

Les dégâts de la foudre concernent en premier lieu les équipements électriques (onduleurs) et les panneaux photovoltaïques.

Trois principes doivent être respectés pour réaliser une protection contre la foudre :

- conduire le courant de foudre vers la terre par le chemin le plus direct,
- minimiser les surfaces des boucles de masse,
- limiter l'onde de surtension par des parafoudres.

Le risque de foudroiement est considéré comme négligeable sur la commune de Cournonsec. Cependant, les panneaux seront dotés d'un système de protection contre la foudre et les surtensions conforme à la norme internationale IEC 61024 faisant référence en la matière au niveau international.

►Risques d'inondation

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la commune de Cournonsec présente un risque d'inondation, engendré par les débordements de la Billière et de la Vène. La zone de projet n'est pas concernée par ce risque.

Cependant l'étude hydraulique SCE a démontré que : "sur une crue centennale, le vallon et la zone inondable de la carrière par pluie directe peuvent être mis en relation au niveau d'un point bas coté vallon." Ainsi, le projet de parc photovoltaïque a intégré dans son plan de masse les recommandations du bureau d'études SCE afin de prendre en compte le risque d'inondation de la carrière lors d'une crue centennale.

Pour conclure, la probabilité de destruction des panneaux solaires par des phénomènes naturels est très réduite. Dans le cas où les modules photovoltaïques seraient endommagés (exposition de la couche du semi-conducteur) suite à un acte d'origine criminelle (acte de vandalisme) ou naturelle (inondation, foudre, grêle), les incidences sur l'environnement seront nulles.

4.2 Impacts sur le milieu humain

4.2.1 Impacts socio-économiques locaux

En terme de retombées économiques locales, on distingue :

- l'apport d'activité aux entreprises concernées par l'installation et la maintenance des panneaux photovoltaïques,
- les impacts économiques en période de chantier sur la restauration locale et l'hôtellerie,
- les apports financiers liés à la location des terrains pour l'implantation du parc photovoltaïque et au versement de la taxe professionnelle aux collectivités territoriales.

En terme d'emplois directs, à l'échelle locale

Le chantier de construction du parc photovoltaïque générera de l'activité pour les entreprises locales dont le choix sera prioritaire. On peut estimer que 20% de l'investissement est consacré aux travaux qui peuvent être sous-traités localement, soit environ 1,5 millions d'euros.

En termes de recettes locales

Sur le plan du développement local, ces retombées financières importantes contribueront au développement économique des territoires communaux et intercommunaux grâce à une diversification des revenus.

En conclusion, les impacts socio-économiques du projet seront positifs.

4.2.2 Impacts sonores

Pendant la période de chantier (5 mois), la circulation des véhicules de chantier et de transport des matériaux et la phase de montage des modules photovoltaïques occasionneront une **faible nuisance sonore pour les riverains.**

- Evaluation du risque acoustique sur un parc photovoltaïque

Source : DMSE

Le croquis ci-dessous montre l'évaluation du bruit d'un onduleur selon l'éloignement du local.

- **Bruit de fond ambiant en milieu rural :**
35 à 40 dB (en moyenne)

- **Décroissance du bruit selon la distance:**
réduction de 6 dB(A) par doublement de la distance

- **Bruit de l'onduleur:**
 - Mesure à l'intérieur du local : 97,2 dB(A)
 - Bruit à 1 m du local: 70,56 dB(A)
 - Bruit à 100 m du local: 49,2 dB(A)



Les premières habitations étant situées à plus de 400 mètres des onduleurs, ceux-ci n'auront pas d'impact sonores sur les riverains.

4.3 Impacts paysagers

4.3.1 L'impact visuel des panneaux photovoltaïques

Les impacts d'un parc photovoltaïque sur le paysage varient dans l'espace et s'évaluent selon deux échelles de perception (proche et lointaine). Ils sont liés à la taille du projet et à son insertion dans le site, à la disposition des rangées de panneaux, à leur couleur noire et à la luminosité (position du soleil, nébulosité).

Il est également très important de rappeler que l'implantation de panneaux photovoltaïques est parfaitement réversible dans le paysage, et que celui-ci retrouvera son état initial après démantèlement du parc.

Les points de vue choisis pour effectuer les simulations ont été sélectionnés de manière à donner un aperçu représentatif et varié des visions sur le site. L'objectif étant de rendre compte du type de perceptions que l'on peut avoir sur le projet solaire depuis les endroits accessibles et fréquentés des environs.

La localisation des points de vue (cf carte page suivante) a été déterminée en fonction de plusieurs critères objectifs : distance par rapport au projet, niveau de fréquentation du lieu (site urbanisé, axe de communication régulièrement fréquenté). Les photos ont été prises avec une focale 50 mm afin de se rapprocher de la vision de l'observateur.

Dans le cadre de cette étude, l'impact visuel des panneaux photovoltaïques a particulièrement été étudié depuis la zone d'implantation du projet.



Depuis l'ouest du site (simulation n°1)



Depuis ce point de vue très proche du site, les perceptions sont ouvertes, en contre-plongée, sur les rangées de panneaux photovoltaïques qui suivent la topographie de la carrière. En arrière-plan, on distingue l'urbanisation de Cournonsec et de Cournonterral et les reliefs du Causse d'Aumelas. L'impact visuel du projet est fort mais reste limité aux perceptions proches.

Depuis le sud-est du site (simulation n°2)



Depuis ce point de vue proche du site, les structures grises contrastent fortement avec les pelouses et la garrigue en périphérie. L'impact visuel du parc photovoltaïque est important. Cependant, on note que le projet s'insère dans ce paysage de garrigue sans dénaturer les ouvertures visuelles sur le Causse d'Aumelas.

Depuis le lotissement des Billières à l'est du site (simulation n°3)



Depuis ce point de vue dominant, les perceptions sont ouvertes sur les rangées de panneaux au premier plan et sur les reliefs du causse d'Aumelas en arrière-plan. Le parc éolien de la montagne de la Moure constitue un repère visuel dans ce nouveau paysage lié aux énergies renouvelables.

L'impact visuel du parc photovoltaïque est considéré comme fort mais reste limité à des perceptions ponctuelles et proches du site.

Depuis le nord-est du site (simulation n°4)



Depuis ce point de vue dominant situé sur le relief à 500 mètres du site, les perceptions sont dominées par les fronts de taille de la carrière et le causse d'Aumelas en arrière-plan. On distingue les postes de livraison et transformateurs situés au nord du parc et le dos des rangées de panneaux photovoltaïques.

L'impact visuel du projet est considéré comme moyen à faible car celui-ci ne modifie pas les perceptions sur le grand paysage.

Ces photomontages permettent de constater que le projet de parc photovoltaïque aura un impact visuel positif car il donne une nouvelle vocation et une image de développement durable à ce site artificialisé.

4.3.2 L'impact visuel du chantier et des équipements techniques

► L'impact visuel du chantier

L'impact visuel du chantier sera temporaire et lié essentiellement à la mise en place des modules photovoltaïques et des équipements électriques sur la zone d'implantation du parc. Le chantier ne sera pas visible depuis la RD 5, ni depuis les villages de Cournonsec et de Cournonterral, en raison de la configuration topographique des lieux.

► L'impact visuel du poste de livraison et des postes onduleurs-transformateurs

Le poste de livraison sera situé à proximité d'un poste transformateur, au nord-est du site. L'autre poste transformateur sera situé à l'intérieur des rangées de panneaux, au nord-ouest du parc photovoltaïque. L'impact visuel ne sera ressenti qu'en perceptions proches, étant donné la faible hauteur des locaux techniques (entre 2,50 m et 3 m) et la topographie existante.

► L'impact visuel du raccordement au réseau électrique

Toute installation en aérien entre le parc photovoltaïque et le poste de raccordement a été bannie en raison de son fort impact paysager. L'enfouissement de la ligne électrique d'évacuation de la production est la solution retenue par EDF.

4.3.3 Impacts visuels sur le patrimoine culturel et touristique

Les impacts visuels sur le patrimoine culturel seront nuls, en raison de l'absence de visibilité du projet depuis les monuments historiques situés à plus de 7km du site.

4.4 Impact sur le milieu naturel et la biodiversité

Aucune espèce présente sur la zone de projet n'offre le moindre intérêt sur le plan patrimonial. De plus, les enjeux en terme de conservation du patrimoine naturel de la zone de projet sont faibles.

Le projet de parc photovoltaïque n'aura donc pas d'impacts sur le milieu naturel et la biodiversité, ni sur la qualité environnementale de la ZNIEFF « Causse d'Aumelas et montagne de la Moure ».

4.5 Impacts sur la santé

4.5.1 Risques de pollutions chimiques liées aux panneaux photovoltaïques

Source : DMSE

Les panneaux seront de type cristallin, ne comportant pas de matériaux toxiques, les cellules photovoltaïques sont encapsulées dans une résine Ethyl Vinyl Acetate qui interdit toute interface des cellules photovoltaïques avec l'environnement.

Le projet n'aura donc pas d'impact sur la santé des riverains.

► Recyclage des panneaux photovoltaïques

Les panneaux photovoltaïques seront fournis par un fournisseur membre de l'association PVCYCLE. Un panneau photovoltaïque se recycle à 97% (tout sauf la résine, la boîte de jonction et la sous face).

Les composants métalliques (structures de support, câbles) seront recyclés, les longrines préfabriquées seront évacuées et recyclées en remblai, les fondations enterrées seront laissées sur place.

-recyclage des onduleurs

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

Les composants électroniques des onduleurs et les transformateurs seront recyclés. Ce recyclage est prévu par fournisseurs en fin de vie des composants.

Le projet de parc photovoltaïque ne présente donc pas de conséquences dommageables pour la santé humaine.

4.5.2 Gaz à effet de serre et bilan carbone

L'une des mesures possibles pour évaluer le bilan énergétique de la centrale est le bilan carbone.

Exemple de bilan carbone d'une installation photovoltaïque produisant 5 MWC

O ₂ produit pour la manufacture des modules	1 990 tonnes de CO ₂
CO ₂ produit pour la manufacture des autres composants	2 590 tonnes de CO ₂
CO ₂ produit pour la construction du parc solaire	1 040 tonnes de CO ₂
Total CO ₂ produit	+ 5 620 tonnes de CO ₂
CO ₂ évité (production de pointe) sur 20 ans	- 84 687 tonnes de CO ₂
Bilan total	- 79 066 tonnes de CO ₂

Dans le cas du parc photovoltaïque de Cournonsec, l'énergie annuelle produite sera de 3 267 MWh/an, ce qui correspond, d'après la moyenne européenne des émissions de CO₂ par kWh, à environ **9334 kg de Co2 évité par an.**

4.5.3 Effets optiques

Les modules solaires réfléchissent une partie de la lumière. Dans le cas d'installations fixes (inclinaison de 30°), les rayons du soleil sont réfléchis en milieu de journée vers le sud, en direction du ciel. Les perturbations au sud d'une installation sont pratiquement inexistantes du fait de l'incidence perpendiculaire.

Quand le soleil est bas (le soir et le matin), des éblouissements peuvent alors se produire dans des zones situées à l'ouest et à l'est de l'installation. Ces perturbations sont toutefois relativisées car les miroitements des modules sont masqués dans certaines conditions par la lumière directe du soleil. A faible distance des rangées de modules, il n'y a plus de risque d'éblouissement en raison de leur propriété de diffusion.

Les modules photovoltaïques utilisées pour ce projet ont été réalisés avec un verre qui limite la réflexion de la lumière. Avec une lumière directe comprise entre 0° et 40°, le rayon réfléchi correspond à entre 2,2% et 2,7% du rayon incident. L'effet optique est considéré comme négligeable.

En conclusion, on peut dire actuellement que les effets optiques liés au parc photovoltaïque de Cournonsec sont négligeables.

4.5.4 Radiations électromagnétiques

Les émetteurs potentiels de radiations sont les modules solaires, les lignes de connexion, les onduleurs et les transformateurs. Les onduleurs et les transformateurs sont situés à l'intérieur d'armoires métalliques, dans un bâtiment offrant une protection contre l'émission de ces radiations électromagnétiques. Rappelons que ces équipements électriques produisent des champs alternatifs très faibles qui n'engendrent pas d'effets significatifs pour l'environnement humain.

Le projet de parc photovoltaïque n'aura pas d'effets électromagnétiques sur le milieu humain.

4.6 Synthèse des impacts

Le tableau suivant résume l'importance relative des différents impacts sur le site et son environnement.

PERIODE TRAVAUX	DE	Positif	Négligeable	Moyen à Fort
Milieu physique			X	
Milieus naturels			X	
Paysage			X	
Nuisances sonores			X	
EXPLOITATION		Positif	Négligeable	Moyen à Fort
Socio-économique		X		
Habitats et Flore			X	
Paysage		X		
Hydraulique				X
Nuisances sonores			X	
Effets optiques et électromagnétiques			X	

5. MESURES COMPENSATOIRES ET D'ACCOMPAGNEMENT

Le projet de parc photovoltaïque n'engendrera pas d'impacts sur le milieu physique et humain. Les mesures présentées ci-dessous correspondent à des mesures d'accompagnement, intégrées au projet.

5.1 Mesures d'accompagnement hydraulique

Sur le plan hydraulique, les mesures visant à réduire les impacts du projet ont été intégrées au plan de masse dès l'élaboration du projet.

Elles consistent en la réalisation de deux buses pour l'évacuation des eaux :

- conduite A (diamètre : 600) sur une longueur de 100 mètres,
- conduite B (diamètre : 500) sur une longueur de 145 mètres.

5.2 Mesures d'accompagnement paysager et environnemental

Afin de minimiser les impacts sur le milieu naturel et sur le paysage, le choix de regrouper chaque ensemble transformateur-onduleur en un seul bâtiment a été pris en compte dès l'élaboration technique du projet. Les postes techniques sont situés soit au niveau de l'accès au site (nord-est) soit au nord-ouest, au milieu des rangées de modules photovoltaïques.

Sur le plan environnemental et paysager, il est prévu de :

- retaluter certaines zones pentues pour éviter les éboulements,
- laisser faire une revégétalisation naturelle (genêt d'Espagne et lilas d'Espagne) sur le talus non équipé en panneaux, situé au nord-ouest du parc.

5.3 Mesures d'accompagnement sur le plan éducatif

Afin de sensibiliser le public scolaire aux énergies renouvelables, le Maître d'ouvrage prévoit de faire installer des panneaux d'information sur l'énergie solaire et la production du parc photovoltaïque sur le site.

RESUME NON TECHNIQUE

1.1 Analyse de l'état initial du site et de son environnement

- *Le milieu physique*

La zone de projet de parc photovoltaïque s'inscrit sur une ancienne carrière, en limite d'urbanisation, sur la commune de Cournonsec. Située dans une zone de garrigue jurassique, la zone d'étude couvre une superficie totale d'environ 4,6 hectares.

La carrière présente une topographie en cuvette avec un fond de carrière et un front de taille. Le fond de carrière (le carreau) représente une zone plutôt plane, comprise entre les côtes NGF 69 et 73 ; le point bas se situant dans la partie la plus large, avec l'entrée de la carrière à la côte NGF 71.

Sur le plan hydraulique, la zone d'étude est caractérisée par :

- La carrière au sud, qui n'est pas traversée par des cours d'eau à proprement parler. Elle draine un bassin versant de 2 km² et agit comme un bassin de rétention qui stocke le ruissellement issu du bassin versant amont.
- Le vallon, au nord, qui se déverse dans la Billière
- La rivière Billière, qui longe la zone sur le côté est.

La commune de Cournonsec, bordée par les ruisseaux de la Billière au nord et la Vène au sud, est soumise au risque d'inondation.

Un plan de prévention des risques inondation (PPRI) a été prescrit par arrêté préfectoral le 12 octobre 2000 sur l'ensemble du territoire communal. La zone d'implantation du projet n'est pas située dans le PPRI mais l'étude hydraulique (SCE) indique qu'elle est concernée par le risque d'inondation et qu'elle sert de réservoir en cas de crue centennale.

- *Le milieu humain*

Depuis 1975, la commune de Cournonsec est en constante augmentation : Cette croissance record a porté la population à 2122 habitants en 2007.

La part prise par l'activité et la production viticole diminue progressivement depuis 25 ans. L'activité économique est également représentée par les commerces (13), les professions libérales (13) et l'artisanat (40 artisans et entreprises). Le développement de trois zones d'activités a contribué à la pérennité de la vie économique communale.

L'occupation de l'espace est dominée par des friches qui se sont développées sur le front de carrière désaffecté et sur les talus. Deux ou trois constructions (dont un ancien transformateur) sont encore présentes sur le site, avec un dépôt de pneus usagés. L'occupation du sol est également marquée par la présence dominante de la garrigue en périphérie de la carrière et du lotissement de la Billière qui domine le site au sud. Au sud de la zone de projet, on note la présence d'une zone d'activités commerciales et artisanales (ZAE du Frigoulet) et du centre-village de Cournonsec.

La zone de projet est située à proximité d'une zone d'habitat, où l'ambiance sonore est calme.

Le PLU de Cournonsec a été approuvé par Délibération du Conseil Municipal du 8 décembre 2003. Une révision simplifiée portant sur la création d'un zonage spécifique AU8a pour le projet photovoltaïque a été approuvée le 27 janvier 2011.

Cette zone, dans son ensemble, est desservie par une voirie bordant La Billière et qui devra être redimensionnée. Les réseaux nécessaires à ces infrastructures devront être créés.

Le secteur AU8a d'environ 15,5 Ha, inscrit en grande partie dans l'emprise d'une ancienne carrière aujourd'hui inexploitée, a pour vocation de recevoir une centrale photovoltaïque y compris les bâtiments annexes nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble.

La zone de projet est concernée par la servitude *de protection des eaux potables et minérales de la source d'Issanka AS1* : elle est située dans le périmètre de protection éloignée qui autorise l'implantation d'activités, d'installations ou de dépôts. On note cependant que la nature du projet n'aura pas d'effets sur ce périmètre de protection.

- *Le paysage*

La zone d'étude est située dans l'unité paysagère des garrigues d'Aumelas comprenant le causse d'Aumelas et la montagne de la Moure, au nord-ouest de l'Agglomération de Montpellier.

Contrairement aux plaines adjacentes, le piémont des garrigues d'Aumelas et de la montagne de la Moure offre une animation de reliefs qui en fait un paysage attractif aux vues sans cesse renouvelées. Le jeu de l'érosion a dégagé de nombreux puechs calcaires qui dominent aujourd'hui les plaines.

Le territoire communal est constitué principalement d'un plateau de garrigues et de plaines viticoles. Il est cerné par le territoire des communes de Cournonterral à l'est et de Montbazin à l'ouest.

La commune est traversée par de nombreuses infrastructures parallèles aux contreforts orientés sud-ouest/nord-ouest (RD5, RD185, voie ferrée) qui la relie à Montpellier et génèrent le développement de fonctions résidentielles dans le village (lotissements).

La plaine, occupée par la viticulture, ne présente quasiment aucune urbanisation, à l'exception d'une zone d'activités et d'un hameau (Mas de Bonnel). Une ancienne carrière aujourd'hui désaffectée (correspondant à la zone de projet) se situe au nord du territoire communal.

L'analyse de la perception visuelle de la zone de projet est faite à une échelle réduite du fait de l'absence de visibilité depuis les villages de Cournonsec et Cournonterral situés à moins d'un km au sud, et depuis les zones naturelles au nord, à l'ouest et à l'est. L'aire d'étude semi-éloignée correspond à une zone de 1 km autour du site.

La carrière de Cournonsec se positionne en limite de trois entités bien différentes :

- le vallon formé par le ruisseau de la Combe, venant se jeter dans la Billière, au nord.
- les massifs et collines calcaires recouverts de garrigue et de pelouse, entourant le site,
- le quartier résidentiel « Les Terrasses », au sud.

La zone de projet ne présente pas de sensibilité paysagère car elle est située dans une zone entièrement artificialisée.

L'analyse paysagère montre que la zone de projet n'est pas perceptible en perceptions lointaines, du fait de sa localisation dans une cuvette, totalement enclavée. Les ouvertures visuelles sur la zone de projet sont limitées à des perceptions ponctuelles depuis le lotissement et le relief à l'est.

Aucun monument historique ni site inscrit ou classé n'est recensé sur les communes de Cournonsec et de Cournonterral.

Dans un périmètre éloigné (6 km) de la zone de projet, on recense les monuments historiques suivants sur la commune de Pignan :

- l'abbaye et la chapelle de Vignogoul, monuments historiques classés,
- l'ensemble médiéval (tour, donjon, château), monument historique inscrit.

Ces monuments n'ont pas de co-visibilité avec la zone de projet.

La zone de projet ne présente pas d'enjeux paysagers en relation avec la présence d'un patrimoine culturel et historique. Selon le PLU de Cournonsec, aucun site archéologique n'est recensé dans la zone d'étude du projet.

- *Le milieu naturel*

La zone de projet est située en marge est de la ZNIEFF de type II, deuxième génération n°3423-0000 « Causse d'Aumelas et montagne de la Moure » .

L'atout majeur du site réside dans la présence de plusieurs espèces d'oiseaux rares en France et dans la Communauté Européenne (une dizaine d'espèces au total). Signalons par ailleurs qu'il abrite une population particulièrement diversifiée de coléoptères coprophages (une vingtaine d'espèces ont pu être recensées).

Enfin, en plusieurs points, existent des lavognes, seuls points d'eau dans cet environnement aride, qui attirent les batraciens, les oiseaux, les chauve-souris et les autres mammifères.

La végétation caractéristique de garrigue a totalement disparu du fait de l'exploitation de la carrière. La carrière de Cournonsec n'est plus exploitée depuis les années 1990. Depuis l'arrêt de son exploitation, les communautés biologiques ont recolonisé (très partiellement) les pentes, les zones de remblais et le fond du site.

La zone de carrière proprement dite se décompose en deux sous ensembles : la carrière elle-même (pentes et fond) et les remblais grossiers disposés en périphérie du site, sur une largeur comprise entre 5 et 50 mètres et jusqu'à 5 à 7 mètres d'épaisseur au-dessus du sol naturel. La zone d'étude et de prospections naturalistes prend en compte une large périphérie autour de la carrière dans laquelle se situe le projet. Les relevés de terrain ont permis d'identifier plusieurs habitats naturels, semi-naturels ou anthropiques au sein de la zone d'étude.

La carrière proprement dite ne présente que des habitats banals, qui sont à rapporter à des friches plus ou moins anciennes évoluant vers des landes et des boisements mixtes. Sur le plateau, à l'arrière des bourrelets de gravats entourant la carrière, se trouvent les seuls habitats naturels dignes d'intérêt (pelouses et garrigues), éloignés de la zone du projet.

Les relevés floristiques effectués en 2010 ont permis de repérer 94 espèces sur la carrière. Cependant, parmi ces espèces, aucune ne présente un quelconque intérêt patrimonial. Ce sont toutes des plantes courantes, réparties sur de grands territoires, opportunistes pour la plupart. Aucune espèce présente sur les zones prospectées n'offre le moindre intérêt sur le plan patrimonial.

La carrière au sens strict n'offre qu'un faible potentiel en matière d'alimentation, d'abri ou de reproduction pour les espèces faunistiques en général.

En ce qui concerne les chauves souris, la présence dans la carrière de trois espèces (Vespère de Savi, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune) banales et sous des effectifs faibles (respectivement 1, 5 et 2 contacts sur une soirée d'écoute et d'enregistrement) ne constitue pas un élément déterminant. ces espèces utilisent le site comme territoire de chasse, mais aucun gîte ne peut exister dans les flancs de la carrière.

Les oiseaux nicheurs dans le site sont peu nombreux. La carrière n'offre pas de réelles possibilités pour le stationnement des migrateurs pré ou postnuptiaux ou pour l'hivernage (Pipit farlouse, Pinson des arbres, Linotte mélodieuse,...

La fosse de la carrière ne présente aucun caractère particulier en matière de patrimoine naturel. Le site et ses accès restent peu sensibles à un projet de type photovoltaïque.

1.2 Présentation du projet

- *Le développement du photovoltaïque en France*

Au 31 décembre 2009, ERDF et EDF SEI évaluaient la puissance de l'ensemble du parc photovoltaïque français raccordé au réseau à 269 MW, dont 200 MW en métropole et 69 MW en outre-mer et Corse (contre, respectivement, 141 MW et 35 MW fin septembre 2009).

La progression du parc, entre fin septembre et fin décembre, a été de 53 %, et s'est faite essentiellement en France métropolitaine.

Sur une année, la production du parc photovoltaïque français représente environ 280 GWh d'électricité, soit l'équivalent de la consommation électrique de 125 000 habitants, tous postes de consommation confondus.

Le Grenelle de l'environnement prévoit un parc de 5 400 MWc en 2020. Actuellement, un moratoire de trois mois sur l'obligation d'achat d'électricité d'origine photovoltaïque a été mis en place par le gouvernement (décret du 9 décembre 2010).

- *Raisons du choix du site*

A la demande de la commune de Cournonsec, le site de la carrière a fait l'objet d'une étude urbaine (SCE) en 2007 qui a mis en évidence des contraintes hydrauliques incompatibles avec l'urbanisation de ce secteur. La commune a donc souhaité implanter un projet photovoltaïque sur ce site.

D'un point de vue technique et économique, la zone d'implantation du projet possède des caractéristiques de faisabilité essentielles :

- Un bon gisement solaire: ensoleillement moyen de 1580 kWh/m²/an à 15°sud,
- une ancienne carrière, zone dégradée et entièrement artificialisée,
- une zone avec de bonnes conditions pour l'implantation d'un parc photovoltaïque: topographie plane et pas d'obstacles à l'ensoleillement du projet.
- une zone sans enjeux paysagers,
- aucune contrainte rédhibitoire,
- des possibilités de raccordement électrique.

L'absence d'enjeux environnementaux et paysagers et le caractère artificialisé du site ont incité la commune et le Maître d'ouvrage à développer un projet photovoltaïque sur ce site. Ce projet permet ainsi de recréer une activité liée au développement durable dans un site artificialisé et abandonné, à l'écart des axes de circulation et du village de Cournonsec.

- *Le projet du parc photovoltaïque*

Le projet consiste en la réalisation d'une installation de production d'électricité à partir de l'énergie solaire. Il se répartit sur une ancienne carrière, au nord du village de Cournonsec, sur une surface totale clôturée de 4,6 hectares. Depuis le village de Cournonsec, l'accès au site se fait depuis le sud, à partir de la RD 5, en empruntant une voie en impasse qui se branche sur la rue de la Billière.

La puissance crête installée du parc photovoltaïque est estimée à 2,4 MWc, ce qui équivaut à une puissance électrique de 3267 MWh/an. Ce parc permettra de répondre à la consommation électrique annuelle d'environ 1000 foyers, chauffage électrique compris.

Afin d'accueillir le parc photovoltaïque et de ne pas perturber les événements naturels (crue), le terrain sera aménagé selon les préconisations de l'étude hydraulique réalisée par le bureau d'études SCE. De plus, un système de busage sera réalisé dans le cadre du projet.

- Les modules photovoltaïques

Le parc photovoltaïque comprend 10 584 modules photovoltaïques de 1,6 x 1m, orientés est/ouest assemblés dans le sens de la longueur face au sud. Les panneaux photovoltaïques seront installés sur des structures porteuses sans fondation, mises en place par le biais d'un lest, afin d'éviter tout forage sur site.

L'idée générale est de minimiser les travaux de terrassement et de conserver la topographie du terrain naturel. Le bas des panneaux photovoltaïques sera à une hauteur de 0,8m de façon à ce que d'une part, la végétation n'occasionne pas d'ombrages sur les panneaux et d'autre part, que les modules ne soient jamais immergés. Ils seront disposés dans une configuration de rangées de 3 panneaux en format portrait.

- Les autres équipements

Le parc comprend également :

- Deux onduleurs photovoltaïques de 630kVA
- Un transformateur élévateur de tension de puissance 1250 kVA
- Un ensemble de composants électriques de protection et de coupure.

- Sécurité du parc

Afin de se prémunir contre les dégradations et le vol, le parc photovoltaïque sera protégé par différents moyens :

- Mise en place d'une clôture périphérique de 2,5 mètres de haut, en panneaux rigides à l'ensemble de la centrale.
- Mise en place d'un système de détection de franchissement de la clôture par câble détecteur ou par caméra infrarouge.
- Mise en place d'un système de vidéosurveillance couvrant la totalité de la centrale avec caméra jour/nuite, autorisant la vidéo surveillance nocturne, les caméras seront implantées à la périphérie de la centrale à une distance approximative de 150 m les unes des autres.

- Sécurité incendie

Afin de respecter les préconisations du SDIS sur la lutte contre l'incendie, les dispositions suivantes ont été prises par Energies du Sud :

- Mise en place d'un chemin périphérique de 5 m de large, débroussaillé de part et d'autre sur 10 mètres.
- Mise en place d'une réserve d'eau de 120m³ à l'entrée du site ou d'une borne incendie.
- Mise en place de piste d'accès à l'intérieur de la centrale rendant tout point de la centrale accessible à moins de 100 m des pistes.
- Mise en place d'un accès au site conforme aux exigences du SDIS.

Le chantier de construction de la centrale photovoltaïque se déroulera en plusieurs étapes réparties sur cinq mois.

Les principales opérations sont les suivantes :

- travaux de génie civil : création de pistes d'accès,
- mise en place des structures métalliques afin de porter les modules photovoltaïques,
- pose des modules sur les structures,
- réalisation du raccordement électrique et fibre optique de l'installation et vers les réseaux EDF et France Telecom.

Le Maître d'ouvrage assurera le démantèlement du site et du terrain dès la fin de la période d'exploitation ou en cas de décision d'abandon prématuré du site et du terrain. Il remettra le terrain à l'état initial et recyclera les panneaux photovoltaïques et les équipements électriques (poste de livraison, postes transformateurs).

1.3 Analyse des impacts sur l'environnement

- *Impacts sur le milieu physique*

Les principaux effets sur le milieu physique (directs et indirects ; permanents ou temporaires) de l'implantation du parc photovoltaïque sont liés aux travaux suivants :

- Mise en place des structures et modules photovoltaïques,
- Mise en place de deux ensembles onduleurs-transformateurs,
- Mise en place d'un poste de livraison qui recueille le courant produit par les panneaux photovoltaïques avant de l'émettre vers le réseau général EDF.

• *Impact des équipements*

L'installation des équipements techniques aura un impact négligeable sur le milieu physique : elle créera peu de terrassements (63 m² pour l'ensemble poste de livraison et onduleurs-transformateurs).

• *Impact temporaire du chantier*

Cet impact lié aux aménagements d'une base de vie-chantier et une plate-forme de stockage (800 m²) est nul sur ce site déjà fortement artificialisé.

• *Impact du raccordement au réseau électrique*

Le raccordement au réseau ERDF se fera par câble enterré depuis le poste de livraison jusqu'au poste source ACM, situé à 300 mètres à l'est de la centrale.

• *Impact de l'entretien du site*

En phase exploitation, l'entretien du parc comprend l'entretien des modules et le remplacement ponctuel des éléments électriques en fonction de leur vieillissement. Cet entretien n'engendrera qu'une présence ponctuelle de techniciens sur le site.

En conclusion, l'impact du parc photovoltaïque sur le milieu physique sera négligeable car l'ensemble des équipements nécessite peu de terrassements et pas de fondations.

- *Impacts sur l'hydraulique*

Le remblai diminue le volume de stockage disponible dans la carrière. Les conséquences sont les suivantes :

- Pour un événement décennal, la carrière se remplit plus vite et le niveau d'eau atteint la cote de déversement vers le vallon également plus rapidement. Ceci provoque une concomitance des crues provenant du vallon et de la carrière, ayant un impact à l'aval.
- Pour un événement centennal, la carrière se remplit également plus rapidement.

Les débits de déversement de la carrière vers le vallon sont plus importants. Cela impacte les débits de la Billière à l'aval, qui s'élèvent légèrement de 1m³/s.

Proposition d'aménagement

L'objectif de l'aménagement hydraulique retenu est de limiter l'impact du remblai de la carrière sur les débits à l'aval de la Billière, de sorte que ce remblai n'empire pas les débits actuels à l'aval de la Billière pour les événements de période de retour 10 ans et 100 ans.

L'aménagement proposé conserve le principe d'une conduite assurant une pré-vidange de la carrière pour un événement centennal « conduite B ». Cependant, une deuxième conduite est proposée, reliant le vallon à la carrière « conduite A ».

Cette conduite rétablit une connexion vallon-carrière (inexistante pour un événement décennal) et utilise la carrière comme zone de transit afin de décaler légèrement les pics de crue du vallon et de la Billière.

Cet aménagement ne modifie pas significativement l'inondabilité de la carrière par rapport à l'aménagement d'un remblai sans les conduites. En revanche il permet de :

- restaurer les conditions de débit à l'aval de la Billière par rapport à l'état actuel,
- assurer une vidange de la carrière pour les événements décennal et centennal. En effet, sans la conduite, la seule évacuation possible actuellement pour les eaux de la carrière est l'infiltration.

Différents dimensionnements de conduite ont été testés. Parmi ces configurations, la configuration proposée est la seule qui permet de ne pas impacter les débits à l'aval, ni en décennale, ni en centennale.

- *Impacts sur le climat et l'air*

Le projet de parc photovoltaïque n'aura pas d'impacts sur le climat local car il n'y a aucun dégagement important de chaleur ou de matières gazeuses. Les installations et l'exploitation du parc photovoltaïque ne généreront pas de pollution sur le site.

- *Impacts liés aux risques naturels*

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la commune de Cournonsec présente un risque d'inondation, engendré par les débordements de la Billière et de la Vène.

La zone de projet n'est pas concernée par ce risque.

Cependant l'étude hydraulique SCE a démontré que : "sur une crue centennale, le vallon et la zone inondable de la carrière par pluie directe peuvent être mis en relation au niveau d'un point bas coté vallon." Ainsi, le projet de parc photovoltaïque a intégré dans son plan de masse les recommandations du bureau d'études SCE afin de prendre en compte le risque d'inondation de la carrière lors d'une crue centennale.

La probabilité de destruction des panneaux solaires par des phénomènes naturels est très réduite. Dans le cas où les modules photovoltaïques seraient endommagés (exposition de la couche du semi-conducteur) suite à un acte d'origine criminelle (acte de vandalisme) ou naturelle (inondation, foudre, grêle), les incidences sur l'environnement seront nulles.

- *Impacts sur le milieu humain*

Le chantier de construction du parc photovoltaïque générera de l'activité pour les entreprises locales dont le choix sera prioritaire. On peut estimer que 20% de l'investissement est consacré aux travaux qui peuvent être sous-traités localement, soit environ 1,5 millions d'euros.

La contribution économique territoriale (CET) perçue par la commune de Cournonsec contribuera également au développement économique de la collectivité.

Pendant la période de chantier (5 mois), la circulation des véhicules de chantier et de transport des matériaux et la phase de montage et d'ancrage des modules photovoltaïques occasionneront une faible nuisance sonore pour les riverains. Pendant la phase d'exploitation, les premières habitations étant situées à plus de 400 mètres des onduleurs et transformateurs, ceux-ci n'auront pas d'impact sonores sur les riverains.

- *Impacts paysagers*

Dans le cadre de cette étude, l'impact visuel des panneaux photovoltaïques a particulièrement été étudié depuis la zone d'implantation du projet.

- Simulation paysagère depuis l'ouest du site

Depuis ce point de vue très proche du site, les perceptions sont ouvertes, en contre-plongée, sur les rangées de panneaux photovoltaïques qui suivent la topographie de la carrière. L'impact visuel du projet est fort mais reste limité aux perceptions proches.

- Simulation paysagère depuis le sud-est du site

Depuis ce point de vue proche du site, les structures grises contrastent fortement avec les pelouses et la garrigue en périphérie. L'impact visuel du parc photovoltaïque est important. Cependant, on note que le projet s'insère dans ce paysage de garrigue sans dénaturer les ouvertures visuelles sur le Causse d'Aumelas.

- Simulation paysagère depuis le lotissement à l'est du site

Depuis ce point de vue dominant, les perceptions sont ouvertes sur les rangées de panneaux au premier plan et sur les reliefs du causse d'Aumelas en arrière-plan.

L'impact visuel du parc photovoltaïque est considéré comme fort mais reste limité à des perceptions ponctuelles et proches du site.

- Simulation paysagère depuis le nord-est du site

Depuis ce point de vue dominant situé sur le relief à 500 mètres du site, les perceptions sont dominées par les fronts de taille de la carrière et le causse d'Aumelas en arrière-plan. L'impact visuel du projet est considéré comme moyen à faible car celui-ci ne modifie pas les perceptions sur le grand paysage.

Ces photomontages permettent de constater que le projet de parc photovoltaïque aura un impact visuel positif car il donne une nouvelle vocation et une image de développement durable à ce site artificialisé.

L'impact visuel du chantier

L'impact visuel du chantier sera temporaire et lié essentiellement à la mise en place des modules photovoltaïques et des équipements électriques sur la zone d'implantation du parc. Le chantier ne sera pas visible depuis la RD 5, ni depuis les villages de Cournonsec et de Cournonterral, en raison de la configuration topographique des lieux.

L'impact visuel du poste de livraison et des postes onduleurs-transformateurs

Le poste de livraison sera situé à proximité d'un poste transformateur, au nord-est du site. L'autre poste transformateur sera situé à l'intérieur des rangées de panneaux, au nord-ouest du parc photovoltaïque. L'impact visuel ne sera ressenti qu'en perceptions proches, étant donné la faible hauteur des locaux techniques (entre 2,50 m et 3 m) et la topographie existante.

L'impact visuel du raccordement au réseau électrique

Toute installation en aérien entre le parc photovoltaïque et le poste de raccordement a été bannie en raison de son fort impact paysager. L'enfouissement de la ligne électrique d'évacuation de la production est la solution retenue par EDF.

- *Impacts sur le patrimoine culturel et touristique*

Les impacts visuels sur le patrimoine culturel seront nuls, en raison de l'absence de visibilité du projet depuis les monuments historiques situés à plus de 7km du site.

- *Impacts sur le milieu naturel et la biodiversité*

Aucune espèce présente sur la zone de projet n'offre le moindre intérêt sur le plan patrimonial. De plus, les enjeux en terme de conservation du patrimoine naturel de la zone de projet sont faibles.

Le projet de parc photovoltaïque n'aura donc pas d'impacts sur le milieu naturel et la biodiversité, ni sur la qualité environnementale de la ZNIEFF « Causse d'Aumelas et montagne de la Moure ».

- *Impacts sur la santé*

Les panneaux seront de type cristallin, ne comportant pas de matériaux toxiques, les cellules photovoltaïques sont encapsulées dans une résine Ethyl Vinyl Acetate qui interdit toute interface des cellules photovoltaïques avec l'environnement.

Le projet ne présente pas de conséquences dommageables pour la santé des riverains.

Actuellement les effets optiques liés à un parc photovoltaïque sont considérés comme négligeables. Le projet de parc photovoltaïque n'aura pas d'effets électromagnétiques sur le milieu humain.

Dans le cas du parc photovoltaïque de Cournonsec, l'énergie annuelle produite sera de 3 267 MWh/an, ce qui correspond, d'après la moyenne européenne des émissions de CO₂ par kWh, à environ 9334 kg de Co₂ évité par an.

1.4 Mesures compensatoires et d'accompagnement

Le projet de parc photovoltaïque n'engendrera pas d'impacts sur le milieu physique et humain. Les mesures présentées ci-dessous correspondent à des mesures d'accompagnement, intégrées au projet :

- mesure hydraulique :

Réalisation de deux buses pour l'évacuation des eaux :
conduite A (diamètre : 600) sur une longueur de 100 mètres,
conduite B (diamètre : 500) sur une longueur de 145 mètres.

- mesure environnementale et paysagère :

retaluter certaines zones pentues pour éviter les éboulements,
laisser faire une revégétalisation naturelle (genêt d'Espagne et lilas d'Espagne) sur le talus non équipé en panneaux, situé au nord-ouest du parc.

- mesure éducative :

installer des panneaux d'information sur l'énergie solaire et la production du parc photovoltaïque sur le site.

1.5 Méthodologie utilisée et difficultés rencontrées

L'équipe chargée de la réalisation de l'étude comprend :

- Vénita Martineau, chargée de la réalisation de l'étude et des aspects paysagers,
- les Ecologistes de l'Euzière, chargé du diagnostic floristique et faunistique,
- le cabinet SCE, en charge de l'étude hydraulique,
- le BET DMSE en charge des aspects techniques du projet ,
- l'agence Rio-Chrétien pour les simulations paysagères,
- Matthieu Pette pour la cartographie.

- *Inventaire floristique et faunistique*

Le diagnostic écologique consiste à réaliser une cartographie des habitats naturels ainsi que des inventaires naturalistes permettant d'évaluer les intérêts écologiques et les sensibilités du site par rapport au projet de centrale photovoltaïque. Huit journées de terrain ont ainsi permis de dresser un inventaire des habitats naturels et d'évaluer les enjeux en termes de conservation du patrimoine naturel

Les prospections de terrain ont été précédées d'une phase de recherche bibliographique. Pour cela, ont été analysés :

- les différents documents disponibles sur le site Internet de la DIREN Languedoc-Roussillon (statuts de protection et d'inventaires, données floristiques bibliographiques...);
- les enquêtes naturalistes coordonnées par l'ONEM (Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens) ;
- nos propres ressources bibliographiques disponibles sur le secteur d'étude (rapports d'études, diagnostics écologiques divers...);
- les données disponibles dans le cadre de l'élaboration de l'Atlas des Reptiles et Amphibiens du Languedoc-Roussillon (Geniez Ph. & Cheylan M. (en prép.) – *Les amphibiens et les reptiles du*

Languedoc-Roussillon. Atlas biogéographique. Meridionalis & Biotope-Parthénope, Montpellier & Mèze).

- la base de données interne à l'association.

Une analyse des documents cartographiques mis à disposition et en particulier les photos aériennes ortho-rectifiées a été effectuée en parallèle. Des recherches bibliographiques d'ordre général sur l'écologie et la fonctionnalité de cette portion géographique sont venues compléter la synthèse.

Toutes ces données sont ensuite saisies dans une base de données et analysées. La cartographie des habitats naturels est réalisée en combinant deux méthodes :

- la photo-interprétation réalisée avec le logiciel Arcgis 9.3 qui consiste à définir les habitats d'un site par rapport à ce qui est observé sur la photographie aérienne ;
- les inventaires des habitats naturels sur le terrain, reportés sur une photographie aérienne puis intégrés au système d'information géographique.

Les relevés de terrain ont permis d'établir un diagnostic précis de la zone étudiée et notamment de dégager les secteurs présentant des enjeux en termes de conservation du patrimoine naturel

- *Paysage et cônes de perception*

La visibilité du site a été considérée dans un périmètre proche du site d'implantation du projet. Les simulations paysagères sont faites à partir des plans architectes, que nous allégeons d'un point de vue graphique sur le logiciel *Autocad*. Les textes, le dessin des arbres, les traits de coupes, les réseaux sont supprimés. Les données conservées sont celles qui seront utilisées pour monter la perspective en 3 dimensions. Ce plan graphique devient donc un plan de base qui est ensuite modélisé par le biais du logiciel *Arc+*.

Les niveaux NGF du site, la hauteur de la clôture, les éléments paysagers, la hauteur des panneaux photovoltaïques sont pris en compte lors de cette modélisation. Celle-ci est ensuite validée avec l'architecte. Les angles de vues sont choisis et les photographies sont prises sur site.

Le logiciel *Artlantis* permet l'application des textures et matériaux sur la modélisation. Dans cette phase de travail, l'angle de la lumière respecte la position exacte du soleil selon la photographie dans laquelle s'insèrera la future simulation. Il en est de même concernant l'angle de vue. Le choix des textures employées est défini selon le projet et se rapproche au plus près du réel : matière des panneaux photovoltaïques, matière de l'enduit sur le béton pour les postes de transformation...

La simulation paysagère ainsi « montée » et texturisée est ensuite insérée, par le biais du logiciel *Photoshop* sur la photographie du site. Quelques retouches sont finalement apportées pour générer une image du projet qui permettra d'avoir une vision globale de celui-ci, se rapprochant au plus près de la réalité.

- *Hydraulique*

Afin de modéliser l'aménagement d'une centrale photovoltaïque par le remblai partiel de la carrière, nous avons retenu le logiciel de modélisation hydraulique couplé 1D/ 2D XPSWMM – TufLOW.

Trois scénarios ont été modélisés :

- Etat actuel : afin de valider le modèle sur la base des résultats de l'étude précédente,
- Etat avec remblais: sans aménagement hydraulique compensatoire,

-Etat avec remblais: avec aménagement hydraulique pour l'évacuation des eaux de la carrière.

Ces trois scénarios ont été comparés sur la base d'une crue centennale et d'une crue décennale.

Pour la construction du modèle, les données topographiques suivantes ont été utilisées :

- Profils en travers de la rivière Billière
- Profils en travers du vallon
- Semis de point de la plaine d'inondation

Le lit mineur de la Billière a été modélisé par un modèle 1D utilisant les profils en travers. Un modèle numérique de terrain (TIN = Triangulated Irregular Network) a été créé à partir du semis de points. A partir de ce TIN, un maillage est réalisé pour la modélisation 2D. La taille des mailles est de 5m*5m.

Le vallon, la carrière et la plaine d'inondation ont été modélisés par le modèle 2D, couplé au 1D.

Le modèle a été validé en comparant les résultats obtenus avec les résultats de l'étude précédente. Une bonne concordance a été constatée : le fonctionnement calculé sous XPSWMM est cohérent avec celui calculé sous HEC-RAS, de même que les débits et hauteurs d'eau calculés.

- *Difficultés rencontrées*

La présente étude d'impact a été réalisée à partir des documents disponibles, de visites et inventaires de terrain ainsi que des informations techniques fournies par le constructeur ou le Maître d'Ouvrage. Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée pendant l'élaboration de cette étude.