

LEGENDE

- Zone d'étude
- Hébergements touristiques
- Patrimoine archéologique
- ▲ Patrimoine culturel
- ★ Patrimoine touristique



3.11.6 - Santé humaine

Au vu de l'occupation des sols et après consultation des bases de données BASOL, BASIAS, ainsi que de la carte des servitudes d'utilité publique du PLU de La Bruguière, aucun enjeu spécifique relatif à la santé humaine n'a été identifié (sols pollués, périmètre de protection d'un forage AEP...).

3.11.7 - Réseaux de distribution et de transport

Réseaux de transport	Document n°19.146/29	Dans le texte
----------------------	----------------------	---------------

3.11.7.1. Réseaux de distribution

Aucun réseau de distribution n'est présent aux abords immédiats du site.

3.11.7.2. Voies de communication

Aéroport

L'aéroport le plus proche est celui de Nîmes-Arles-Camargue situé à 40 km au sud de la zone d'étude. L'aérodrome le plus proche est celui d'Uzès longeant l'ouest de la zone d'étude.

Au vu de la proximité avec l'aérodrome d'Uzès, une analyse détaillée des incidences du projet sur la visibilité des pilotes sera réalisée dans le chapitre Incidence.

Réseau ferroviaire

La commune de La Bruguière n'est pas desservie par une gare ferroviaire. La gare la plus proche est celle de Boucoiran située à environ 20 km au sud-ouest de la zone d'étude.

Réseau routier

La commune de La Bruguière est traversée du nord au sud par la RD 979 qui permet de relier les communes de Barjac et d'Uzès. La RD 238 qui relie cette départementale au centre de la Bruguière traverse la zone d'étude.

L'autoroute A9 située à 30 km au sud du site d'étude est accessible par un réseau de routes départementales.

Accès à la zone d'étude

Le site d'étude est accessible par la RD 238 via la RD 979 depuis l'A9 au départ de Nîmes.

3.11.8 - Fréquentation du site

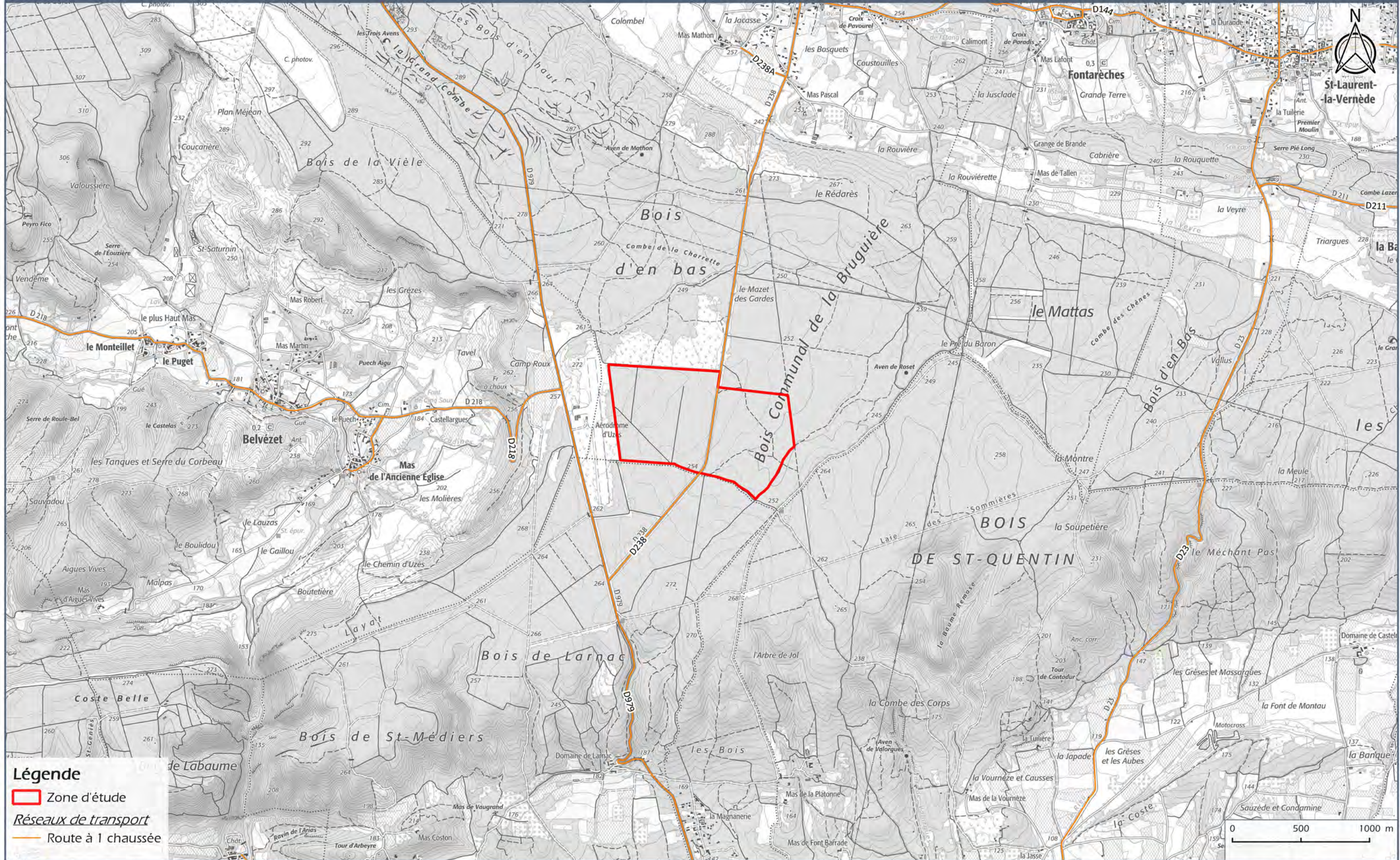
Le site semble être fréquenté par des randonneurs pédestres et par des chasseurs. La chasse est pratiquée par la Diane Bruguiéroise, société de chasse de la Bruguière. La zone d'étude reste librement accessible par le public.

3.11.9 - Servitude au titre de la défense nationale

Le site n'est concerné par aucune contrainte ou servitude au titre de la Défense Nationale.

3.11.10 - Synthèse des enjeux sur le milieu humain

Enjeu	Intensité	Evaluation
Population riveraine, biens matériels et population sensible	Faible	Aucune habitation ni établissement sensible ne se situe dans un rayon d'1 km autour de la zone d'étude. Seul l'aérodrome d'Uzès longe l'ouest du site.
Activité économique	Nulle	Le site ne représente actuellement aucun enjeu particulier pour l'économie (hors sylviculture présentée ci-dessous).
Agriculture et sylviculture	Nulle	Les terrains étudiés ne sont pas utilisés pour l'agriculture. En revanche, les forêts sont exploitées pour la sylviculture (voir chapitre 3.9).
Activité industrielle	Nulle	Il n'existe aucune ICPE dans un rayon d'1 km autour du site.
Patrimoine culturel, touristique et archéologique	Faible	Aucune sensibilité archéologique ou patrimoniale répertoriée à proximité du site. Le PLU de La Bruguière recense, hors zone d'étude, deux traces d'occupations préhistoriques. Aucun monument historique n'est situé dans un périmètre de 500 m autour du site. L'aérodrome d'Uzès constitue un enjeu touristique local.
Santé humaine	Nulle	Aucun enjeu spécifique lié à la santé humaine.
Réseaux de distribution	Nulle	Aucun réseau de distribution n'est présent aux abords immédiats du site.
Réseau de transport	Modérée	La zone d'étude est traversée par la route départementale RD 238, assez peu fréquentée (absence de chiffres officiels). L'aérodrome d'Uzès se situe à proximité immédiate de la zone d'étude.
Fréquentation du site	Faible	Le site est actuellement fréquenté par des randonneurs et des chasseurs, ainsi que par les forestiers dans le cadre professionnel. Il est traversé par des chemins forestiers signalés.



Légende

- Zone d'étude
- Réseaux de transport
- Route à 1 chaussée



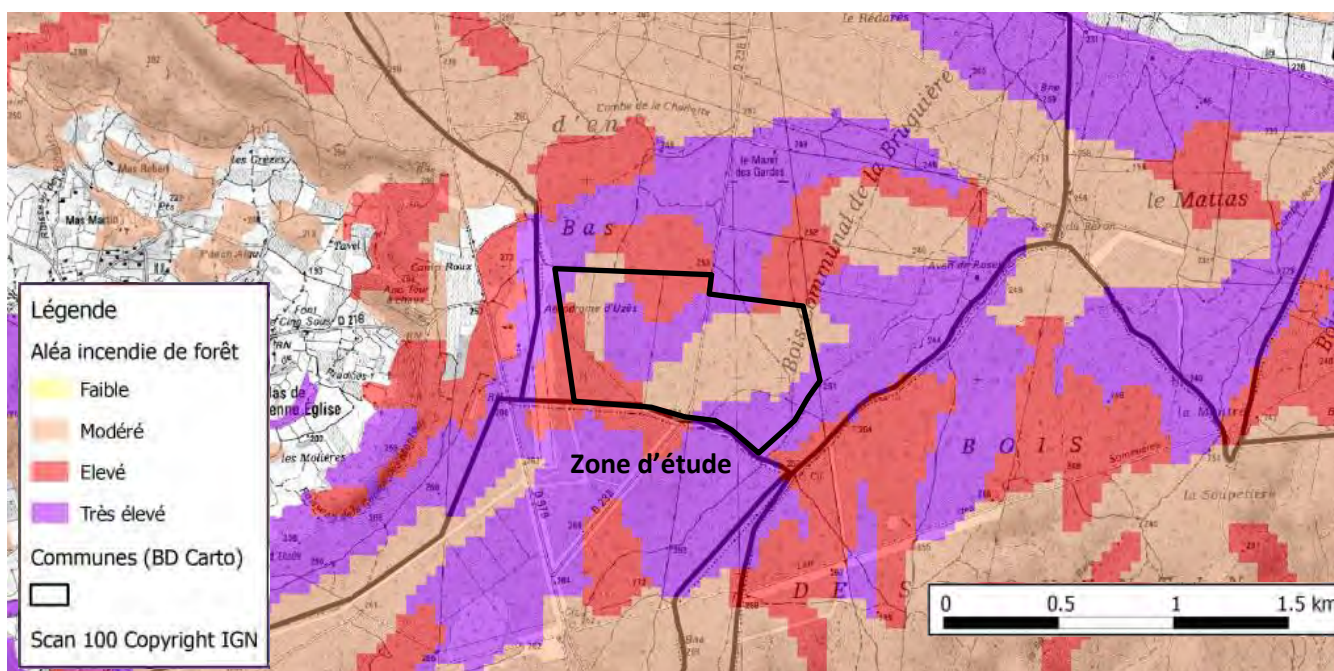
3.12 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

3.12.1 - Risques naturels

Il existe un Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) dans le Gard. Ce dossier est un outil d'information rassemblant l'ensemble des données relatives aux risques : nature, importance et lieu où l'information préventive doit être organisée.

3.12.1.1. Incendie

La commune de la Bruguière ne bénéficie d'aucun Plan de Prévention du Risque Incendie de forêt. La commune est concernée par l'aléa incendie de forêt. Le rapport de présentation associé au PLU de la commune de La Bruguière localise cet aléa sur l'ensemble des massifs boisés de la commune de la Bruguière, mais également sur des ensembles boisés ponctuels dans la plaine en limite avec Fontarèches et sur le synclinal. La zone d'étude est concernée par une zone d'aléa feu de forêt faible à très élevé.



Carte de l'aléa feu de sur la commune de La Bruguière (Source : PLU)

L'étude de la base de données Prométhée révèle un seul incendie sur la commune de La Bruguière sur les 20 dernières années. Il a brûlé 4 ha.

L'intégralité de la zone d'étude est soumise au risque incendie. Le projet devra respecter les prescriptions du SDIS et de la DDT. Les obligations légales de débroussaillage aux abords du site devront être respectées.

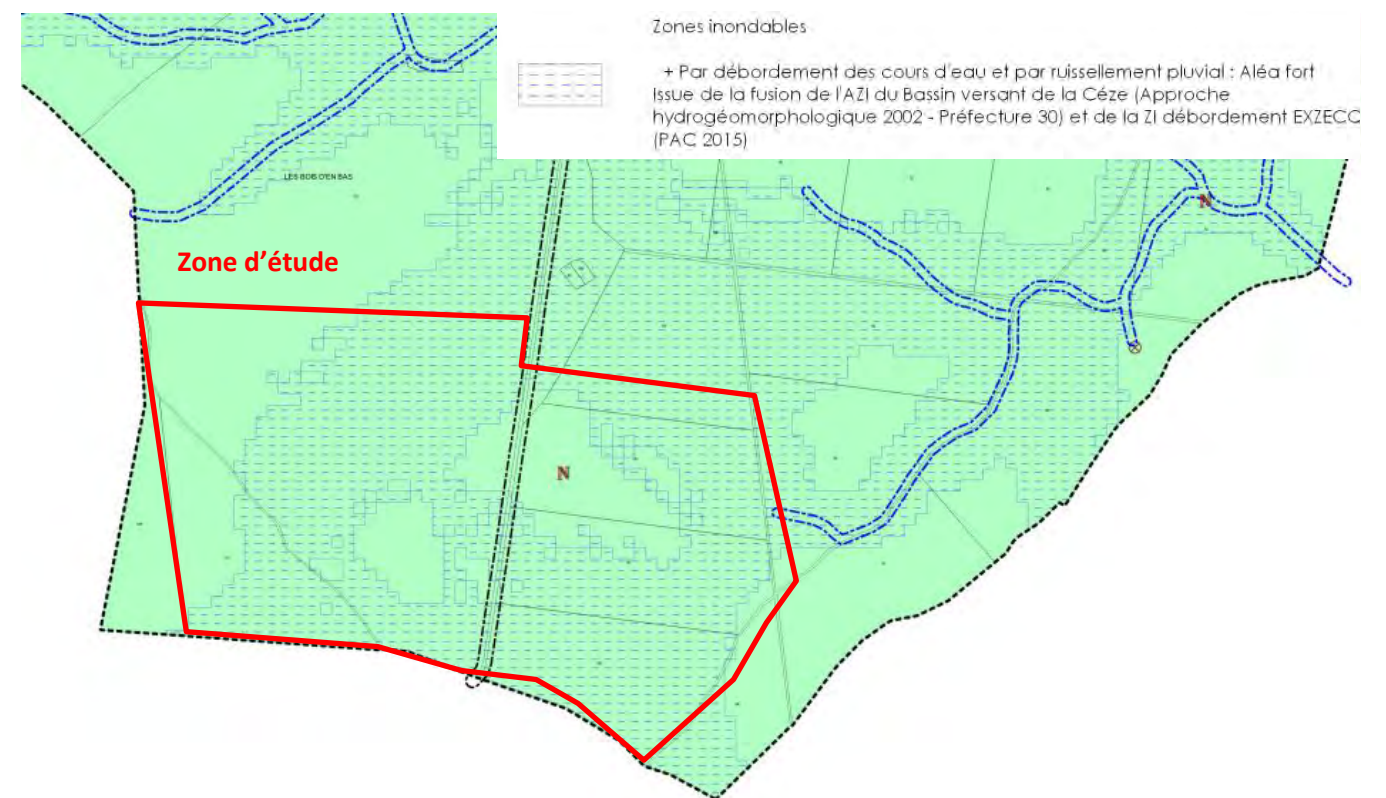
3.12.1.2. Inondation

L'inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone, avec des hauteurs d'eau variables, le plus souvent due à une augmentation du débit d'un cours d'eau provoquée par des pluies importantes, qui peut menacer la sécurité des personnes et occasionner des dégâts matériels importants. Les inondations issues de fortes précipitations sont aggravées en hiver par l'engorgement des sols, et à la fin du printemps, par la fonte des neiges et les remontées de nappe consécutives.

La commune est concernée par un PPRn Inondation (30DDTM20130108 - Tave, Brives, Veyre) prescrit le 17/09/2002 mais non approuvé. Selon la DREAL Occitanie (Picto-Occitanie - AZH), le site d'étude est localisé hors zone d'aléa.

Toutefois, le PLU classe une grande partie du site du projet en zone inondable (aléa fort) par débordement de cours d'eau et par ruissellement pluvial par la méthodologie EXZECO. La méthodologie EXZECO (Extraction des Zones d'ECOulement – DDTM30 / CETE Méditerranée/CETMEF/2011) permet d'établir une carte entière des zones susceptibles d'être inondées par ruissellement. Elle constitue un complément d'information existant sur les zones inondation dans le cadre de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation réalisée à la fin de l'année 2011.

Finalement ces informations sont résumées dans le plan de zonage du PLU de La Bruguière qui classe une partie du site en zones inondables (aléa fort).

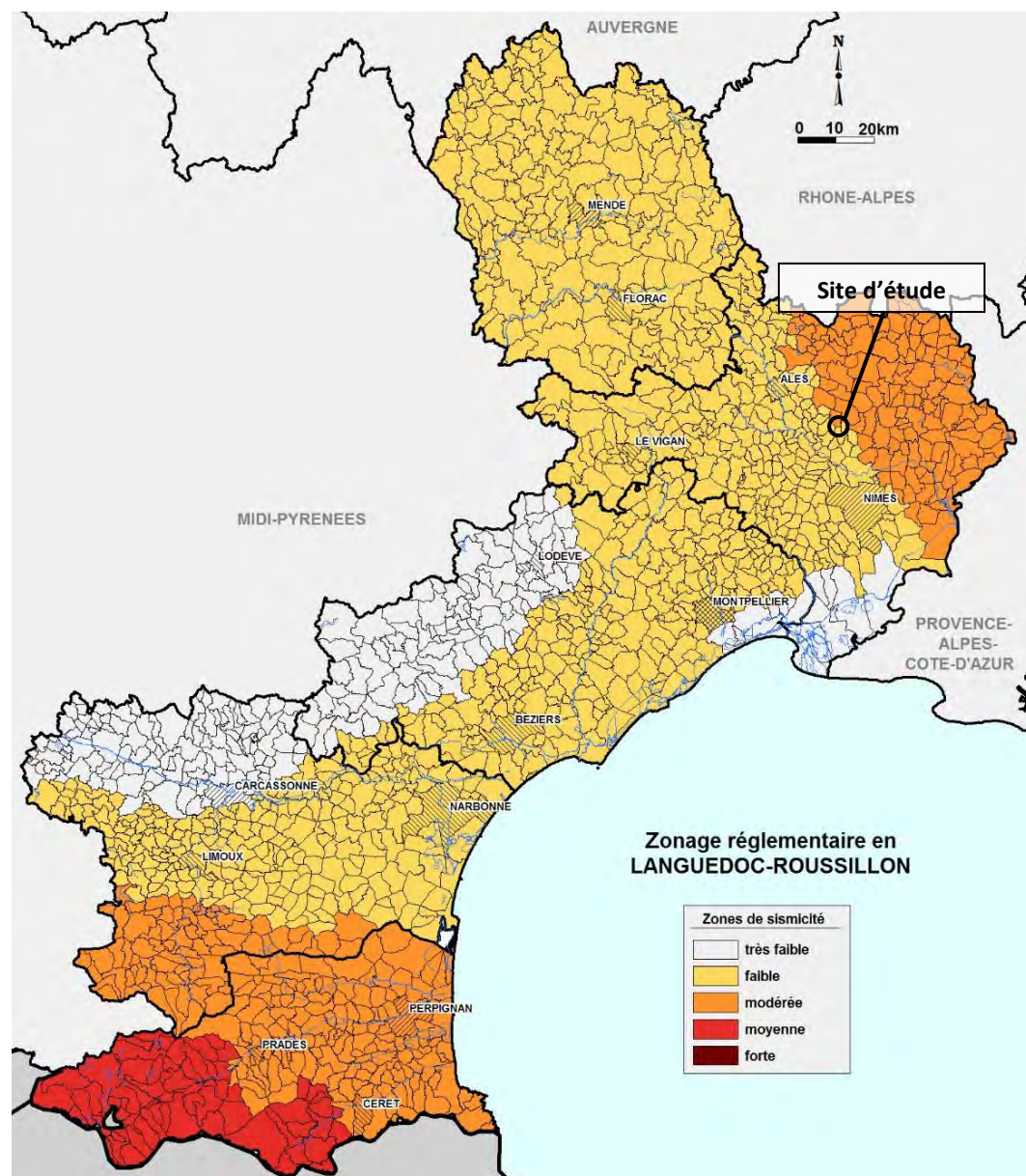


Extrait du plan de zonage du PLU de la Bruguière

La zone d'étude est située au sein d'une zone partiellement inondable.

3.12.1.3. Sismicité

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 et n° 2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010). Une nouvelle carte d'aléa sismique de la France est opérationnelle depuis le 1^{er} mai 2011. Des cartes régionales du zonage sismique de la France ont également été réalisées d'après l'annexe des articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les Décret n° 2010-1254 et n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010.



Carte régionale du zonage sismique en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011 (source : planseisme.fr)

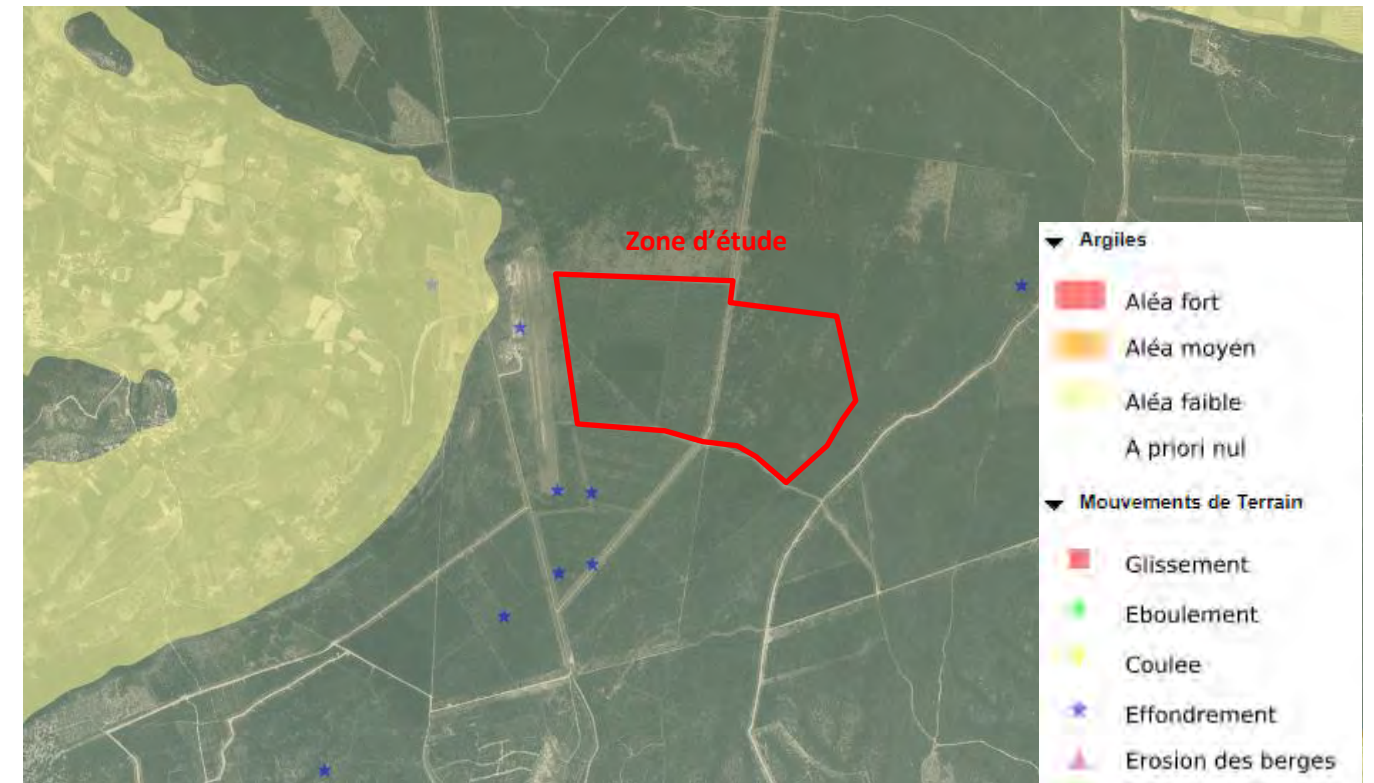
D'après ce zonage, la commune de La Bruguière fait partie d'une zone de sismicité modérée.

3.12.1.4. Mouvements de terrain

Aucun PPR concernant les mouvements de terrains ou retrait gonflement des argiles n'est prescrit ou approuvé sur la commune de La Bruguière (source : Georisques).

La zone d'étude n'est pas concernée par l'aléa retrait-gonflement des argiles.

Plusieurs évènements de mouvements terrains ont été recensés au sein de la commune de La Bruguière, aucun ne concernant la zone d'étude. Ils sont présentés ci-dessous :



Carte des mouvements de terrains et de l'aléa retrait-gonflement des argiles à La Bruguière (Source : Georisques)

La zone d'étude n'est ni concernée par l'aléa mouvement de terrain ni par l'aléa de retrait-gonflement des sols argileux.

3.12.1.5. Radon

Le radon est un gaz radioactif issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents naturellement dans le sol et les roches. En se désintégrant, il forme des descendants solides, eux-mêmes radioactifs. Ces descendants peuvent se fixer sur les aérosols de l'air et, une fois inhalés, se déposer le long des voies respiratoires en provoquant leur irradiation.

Le radon est identifié comme cancérigène en cas d'exposition prolongée. Son ubiquité complexifie les techniques de prévention, néanmoins les Codes de la santé publique et du Travail définissent une réglementation visant à réduire et contrôler l'exposition à ce gaz.

L'institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire classe la commune de La Bruguière en catégorie 1. Cette

classe regroupe les communes qui présentent des territoires avec les teneurs en uranium les plus faibles.

La zone d'étude est concernée par un potentiel radon faible.

3.12.1.6. Risque climatique

Le risque climatique se définit par la confrontation de l'aléa climatique (sécheresse, inondations, feux de forêt, surcôte marine), de l'exposition et la vulnérabilité des populations et du milieu face à cet aléa (niveau de sensibilité face aux changements négatifs induits par l'aléa).

Le département du Gard bénéficie d'un climat méditerranéen chaud et sec. Déjà identifié comme vulnérable au risque incendie et à la canicule, il semble probable que l'évolution future du climat aura des conséquences significatives localement.

L'augmentation des températures actuelles et futures est à mettre en relation avec l'assèchement progressif des terres et de la végétation, l'augmentation des épisodes caniculaires et des départs de feux spontanés. De par la nature boisée des terrains de la zone d'étude, leur vulnérabilité face à des épisodes caniculaires ou des incendies est relativement élevée.

La commune de La Bruguière est concernée par le risque climatique, au droit de la zone d'étude il peut être qualifié de modéré au regard de la nature de l'exposition.

3.12.2 - Risques technologiques

3.12.2.1. Transport de marchandises dangereuses

Le risque transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Ces matières peuvent être inflammables, explosives, toxiques, corrosives, radioactives...

Les principaux dangers liés à l'accident lors du transport de matières dangereuses :

- **L'incendie** : lié à la présence de produits inflammables, c'est le risque le plus fréquent. Il concerne 60 % des accidents ;
- **L'explosion** : impliquant des produits inflammables transportés sous forme gazeuse, liquide ou solide, elle intervient suite à divers accidents : choc avec production d'étincelles, mélange de plusieurs produits, explosion d'artifices ou de munitions... ;
- **Le nuage toxique** : tout incendie peut dégager des fumées toxiques, avec des conséquences parfois mortelles pour l'homme, avec des troubles respiratoires ou cardio-vasculaires ;
- **La pollution de l'atmosphère, du sol, de l'eau** : sa gravité dépend de la quantité de produit volatilisé, des conditions météorologiques et de la situation géographique. Ce risque est surtout lié au transport de produits liquides.

Aucun réseau de gaz ou hydrocarbures important susceptible d'engendrer un risque lié à des matières dangereuses ne passe à proximité du site.

D'après le PLU de La Bruguière, la commune n'est pas soumise au risque lié au transport de marchandises dangereuses.

3.12.2.2. Risque industriel

Le site n'est concerné par aucun risque technologique et industriel et n'est inclus dans aucun zonage de Plan de Prévention des Risques technologiques (PPRt).

Aucune ICPE, carrière ni site SEVESO n'est situé au sein de la commune. Dans le département, 7 établissements sont classés SEVESO seuil haut principalement situé dans le secteur de Béziers et 10 SEVESO seuil bas. Les établissements SEVESO sont situés dans les communes de Salindres (chimie et phytosanitaire) et de Tresques (établissement phytosanitaire).

3.12.2.3. Rupture de barrage

Un barrage est un ouvrage, le plus souvent artificiel, transformant généralement une vallée en un réservoir d'eau. Les barrages servent principalement à la régulation des cours d'eau, l'alimentation en eau des zones urbanisées, l'irrigation des cultures et la production d'énergie électrique. Les barrages étant de mieux en mieux conçus, construits et surveillés, les ruptures de barrages sont des accidents rares de nos jours.

La commune de La Bruguière n'est pas soumise au risque rupture de barrage.

3.12.2.4. Aléa minier

Le site n'est pas inclus dans un périmètre d'aléa minier (source : Georisque).

3.12.3 - Synthèse des enjeux liés aux risques

Enjeu	Intensité	Evaluation
Risques naturels	Très fort	La zone d'étude est située en zone inondable (aléa fort) et au risque incendie (aléa faible à très fort). La commune de La Bruguière appartient à une zone de sismicité modérée.
Risques technologiques	Très faible	La commune de La Bruguière n'est pas soumise au risque technologique.

3.13 - DESCRIPTION DE L'EVOLUTION PROBABLE DU SCENARIO DE REFERENCE EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

3.13.1 - Scénarii d'évolutions possibles de l'environnement

Trois scénarii d'évolution possible de l'environnement du site peuvent être formulés :

Scénario 1 : Poursuite de l'exploitation forestière

Il s'agit du scénario le plus probable : une poursuite de l'exploitation forestière actuelle du site, avec coupes régulières dans les différents types de boisements.

Scénario 2 : Mise en place d'une carrière

Ce scénario est également probable au vu des ressources géologiques présentes au droit de la zone d'étude. En effet, plusieurs carrières ont été ouvertes dans les calcaires du Barrémien sur lesquels reposent le projet. Au vu des tonnages annuels de ces carrières (entre 400 000 et 500 000 t/an), la demande semble être importante.

Scénario 3 : Urbanisation au droit de la zone d'étude

La zone d'étude pourrait faire l'objet d'une urbanisation (zone industrielle, centre commercial, habitats, etc.). Ce scénario présente un caractère irréversible pour l'usage postérieur des sols et les occupations futures du site. Ce scénario est toutefois peu probable puisqu'il existe actuellement d'autres terres communales exemptes de toute construction, plus proches du cœur villageois et situées hors zone inondable. Elles semblent plus intéressantes pour l'implantation de tels aménagements.

3.13.2 - Evolution du milieu physique

Scénario 1

Dans le cadre du premier scénario, aucune évolution du milieu physique n'est envisageable par rapport à l'état actuel à court et moyen terme. Une relative constance est attendue sur les paramètres climatiques, pédologiques, géologiques, hydrogéologiques et atmosphériques. En revanche, les coupes forestières impliquent des incidences sur le milieu hydrologique (augmentation du ruissellement notamment).

Scénario 2

Dans le cadre de ce scénario, l'installation d'une carrière occasionnerait un défrichement préalable du site, suivi d'un remodelage topographique lié à l'exploitation des terrains pour l'extraction des ressources géologiques. Ce scénario entraîne des impacts plus ou moins marqués sur le milieu physique : destruction temporaire des sols, gestion de l'eau nécessaire.

Scénario 3

La construction de bâtiments nécessiterait un défrichement préalable du site, suivi d'un terrassement des terrains accidentés (talus, fossé). Par ailleurs, la viabilisation du site nécessiterait des aménagements (imperméabilisation, réseaux, ...).

3.13.3 - Evolution du milieu naturel

Scénario 1

Le vieillissement des cédraies peut permettre une augmentation de la biodiversité mais cela est très relatif (espèce avec peu d'enjeu). La cédraie sera coupée à terme (80 ans). En fonction du traitement de la parcelle, des milieux ouverts peuvent se maintenir quelques temps puis se refermer (en l'absence d'intervention humaine) au profit des espèces autochtones des milieux fermés.

Scénario 2

L'installation d'une carrière occasionnerait un défrichement préalable du site, et d'importante modification des habitats d'espèces, pouvant occasionner des effets négatifs et positifs sur la biodiversité.

Scénario 3

L'artificialisation des sols liée à un tel scénario entraînerait une suppression des habitats d'espèces naturels.

3.13.4 - Evolution du milieu forestier

Scénario 1

L'évolution du milieu forestier est dépendante de l'exploitation sylvicole. Les peuplements de la zone d'étude Ouest, la cédraie, sont conduits par éclaircie régulière tous les 14 ans. Les éclaircies prélèveront de 25 % à 35 % du volume sur pied. La prochaine éclaircie est prévue en 2028. Puis des coupes d'ensemencement et des coupes rases auront lieu.

Scénario 2

L'installation d'une carrière occasionnerait un défrichement préalable du site, occasionnant le même type d'impact que dans le cadre du projet de centrale photovoltaïque étudié dans la présente étude.

Scénario 3

La construction de bâtiments nécessiterait un défrichement préalable du site, occasionnant le même type d'impact que dans le cadre du projet de centrale photovoltaïque étudié dans la présente étude.

3.13.5 - Evolution du milieu paysager

Scénario 1

L'évolution naturelle des boisements est lente et n'induit pas de modification paysagère d'ampleur. En revanche, les coupes peuvent présenter des impacts plus marqués, notamment depuis la route D238 et la commune de la Bruguière.

Scénario 2

La mise en œuvre de ce scénario occasionnerait la disparition du couvert végétal et mise à nu de matériaux aux couleurs claires dont les caractéristiques diffèrent de la végétation locale. L'intégration paysagère de cette nouvelle carrière pourrait être facilitée par le maintien d'écrans visuels arborés.

Rappelons la présence d'autres carrières à calcaires présentes dans le secteur (Vallérargues, Verfeuil, etc.). Le site ne présente aucune co-visibilité avec des monuments historiques. Cette nouvelle carrière accentuerait la dégradation de l'ambiance paysagère perçue depuis le Mont Bouquet (cumulation des impacts avec les carrières existantes).

Scénario 3

La mise en œuvre de ce scénario occasionnerait la disparition du couvert végétal et la fragmentation de l'entité paysagère naturelle induisant une dégradation de l'ambiance paysagère locale. L'intégration paysagère de ce projet d'urbanisme pourrait être facilitée par le maintien d'écrans visuels arborés et l'obligation d'une architecture cohérente, sobre et limitée en hauteur. Le site ne présente aucune co-visibilité avec des monuments historiques.

3.13.6 - Evolution du milieu humain**Scénario 1**

Aucune évolution du milieu humain par rapport à l'état actuel n'est envisageable à court et moyen terme. Les activités liées à la sylviculture seront maintenues.

Scénario 2

La génération d'emplois induite par l'implantation d'une éventuelle carrière n'est pas à négliger. Elle représente un intérêt économique pour la commune. La zone d'étude perdrait ses usages actuels pour la population riveraine (chasse, promenade).

Scénario 3

La génération d'emplois induite par l'implantation d'une éventuelle zone industrielle ou commerciale, mais aussi l'éventuelle création de logements serait notable ce qui représente un intérêt économique potentiel pour la commune. La zone d'étude perdrait ses usages actuels pour la population riveraine (chasse, promenade).

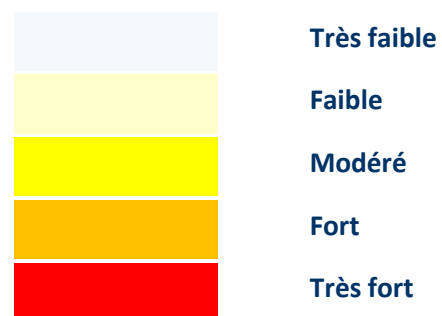
3.14 - HIERARCHISATION ET SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Thématiques considérées	Enjeux
Risques naturels	La zone d'étude est située en zone inondable (aléa fort) et au risque incendie (aléa faible à très fort). La commune de La Bruguière appartient à une zone de sismicité modérée.
Ensoleillement	Le département du Gard bénéficie d'un excellent ensoleillement propice à l'accueil d'installations photovoltaïques.
Zones inondables	D'après le PLU, la zone d'étude est située en zone inondable (aléa fort) par débordement de cours d'eau et par ruissellement pluvial.
ME Stratégique	La masse d'eau souterraine présente au droit du site est définie par le SDAGE RM comme zone stratégique à préserver pour l'alimentation en eau potable.
Karsts / Avens	Plusieurs avens sont recensés à proximité du projet, dans les mêmes terrains géologiques. La probabilité de présence d'un aven dans l'emprise du projet est élevée. Des traçages ont mis en évidence des circulations souterraines est-ouest et ouest-est.
Vulnérabilité de l'aquifère	Compte tenu de la nature karstifiée des terrains, et de l'absence de couverture, la vulnérabilité de l'aquifère est forte.
Enjeux forestiers	Secteur Est (enjeu modéré) : Majoritairement, la station est pauvre car sèche. La production de bois de chênes verts attendue est de 1 à 1,5 m3/ha/an. A ce jour le traitement sylvicole retenu pour les 3 parcelles forestières est le taillis simple. Secteur Ouest (enjeu fort) : La forêt est propice à une production forestière avec un débouché vers les filières de bois d'industrie et de bois d'œuvre pour le cèdre (à l'avenir). Le chêne vert est valorisable en bois de chauffage. La majorité des peuplements étudiés sont susceptibles d'assurer une production forestière à court (5 ans), moyens (20 ans) et long terme (50 ans). 25,8 ha, soit 69% de la surface des boisements, sont considérés comme à enjeux forestiers forts.
Préservation de la qualité des eaux	Les eaux de pluie s'infiltrant majoritairement compte tenu de la nature des terrains. Le maintien d'un bon état de la qualité des eaux constitue un enjeu local.
Captages AEP	Le site d'étude est situé dans le périmètre de protection éloignée du captage AEP « Fontaine d'Eure » sur la commune d'Uzès.
Habitats naturels	Sur les 11 habitats présents sur la zone d'étude, 9 habitats ont un enjeu faible, très faible ou nul, et 2 un enjeu modéré (Pelouses xérophile à Brachypode rameux et la mosaïque de pelouse à Brachypode rameux et Aphyllanthe de Montpellier), tous deux représentés par de petites superficies (moins d'un hectare).
Invertébrés	Les prospections diurnes printanières et estivales ont permis de contacter 59 espèces d'invertébrés inféodées aux milieux forestiers et aux milieux ouverts thermophiles. Quand bien même les zones ouvertes présentes au sein de la parcelle sont assez enclavées au sein de la matrice boisée, une espèce à enjeu modéré, le Caloptène occitan a été contacté. Des espèces à enjeu modéré ou protégées telles que la Proserpine, la Zygène cendrée, la Zygène de la Badasse et le Grand Capricorne n'ont pas été trouvées sur la zone d'étude mais y sont considérées fortement potentielles.
Reptiles et Amphibiens	Aucun amphibien n'a été recensé sur la zone d'étude compte tenu de l'absence de milieux aquatiques même temporaires. Deux espèces sont jugées potentielles en transit. Le cortège herpétologique de la zone étude se compose de deux espèces communes à faible enjeu : le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies. Les effectifs de ses deux espèces se concentrent sur les chemins et lisière et sont très faibles dans la Cédraie. Par son contexte boisé, la zone d'étude reste susceptible d'accueillir la Couleuvre d'Esculape et les zones ensoleillées peuvent accueillir la Couleuvre de Montpellier et la Couleuvre à échelons (enjeu modéré).
Oiseaux	Différence entre le matorral ou les milieux ouverts proches et les plantations. Cédraie : deux espèces à faible enjeu : la Tourterelle des bois et la Fauvette passerinette, bien que localisées en lisière, au contact avec les milieux plus ouverts (clairières). Les espèces qui exploitent le cœur des plantations appartiennent au cortège des espèces communes. Matorral : davantage hétérogène dans sa structure, la Fauvette passerinette est omniprésente et accompagnée d'autres espèces à faible enjeu comme le Chardonneret élégant, la Tourterelle des bois, l'Engoulevent d'Europe, le Hibou moyen-duc et d'espèces communes. Le matorral ne joue donc pas rôle essentiel pour les populations locales bien que la diversité spécifique y soit plus élevée que sur la parcelle ouest. Un couple de Circaète Jean-le-Blanc exploite potentiellement les plantations de la partie sud-ouest de la zone d'étude pour sa nidification. Un cortège de rapaces vient exploiter tout ou partie des milieux ouverts à semi-ouverts de la zone d'étude pour son alimentation (clairières, matorral et ses pourtours). Enfin, la zone d'étude se trouve sur la limite administrative de la zone de référence du domaine vital de l'Aigle de Bonelli et l'ensemble de la zone d'étude est dans la zone de référence du domaine vital du Vautour percnoptère. La zone d'étude n'est cependant pas favorable au Vautour percnoptère. Elle ne joue pas de rôle significatif dans l'installation et la conservation de l'Aigle de Bonelli sur ce territoire.
Mammifères	Les enjeux relatifs aux chiroptères sont représentés notamment par la présence avérée du Murin à oreilles échancrées et la présence potentielle de la Barbastelle d'Europe, du Rhinolophe euryale, du Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, et Grand/Petit Murin. L'activité chiroptérologique est surtout soutenue en lisière et tout le long des pistes qui sillonnent les boisements. Seuls deux gîtes arboricoles sont présents dans les boisements, au niveau du matorral et de la limite avec l'aérodrome. On note donc un intérêt plus net du matorral pour le groupe des chiroptères comparativement aux plantations de résineux. L'activité y était plus importante.

Thématiques considérées	Enjeux
	Concernant les mammifères terrestres, la plantation de cèdres et la chênaie comportent des abris et des zones de recherche alimentaire pour toute une faune terrestre, notamment le Hérisson d'Europe, l'Ecureuil roux, la Belette, le sanglier, le chevreuil et le renard roux qui ont été avérés.
Caractère paysager Ambiance paysagère	La zone d'étude est implantée sur un plateau de boisements de chênes verts mais également de plantations de conifères. Les villages groupés et perchés entourés par de petites plaines agricoles rendent une ambiance très pittoresque. Cependant, la zone d'étude (et plus largement tout le territoire étudié) est marquée par le passage de nombreuses lignes électriques qui forment une cicatrice dans le paysage et qui encombrant l'horizon. Peu de points de vue panoramiques sont par ailleurs possible dans cet environnement fermé par les boisements.
Inter-visibilité Perception exceptionnelle	Le sommet du Mont Bouquet est fréquenté par le public pour ses activités de parapente, de randonnées ou d'escalade. Son sommet ouvre de très larges vus vers les garrigues d'Uzès et le Lussan. Ainsi, il est possible de voir la zone d'étude dans son entièreté.
Inter-visibilité Perception rapprochée	Le secteur à enjeux le plus important dans ce périmètre est celui de la route départementale RD238 et de l'aérodrome d'Uzès. Ces deux secteurs présentent des vues directes sur la zone d'étude.
Inter-visibilité Perception moyenne	Depuis les étages des habitations les plus en hauteur du cœur de village de la Bruguière, une perception partielle du site, sous la forme d'une fine bande lointaine, est possible.
Sylviculture	Les terrains étudiés ne sont pas utilisés pour l'agriculture. En revanche, les forêts sont exploitées pour la sylviculture (ALCINA)
Réseau de transport	La zone d'étude est traversée par la route départementale RD 238, assez peu fréquentée (absence de chiffres officiels). L'aérodrome d'Uzès se situe à proximité immédiate de la zone d'étude.
Vent et pluviométrie	La commune étudiée est soumise au Mistral, vent fréquemment fort. La région est relativement ventée. Le nombre annuel de jours de pluie est réduit, mais les précipitations sont souvent intenses.
Topographie	Le site d'étude présente une topographie globalement plane inclinée vers l'est.
Stabilité	La nature du substrat géologique confère une cohésion satisfaisante assurant une bonne stabilité des terrains.
Fonctionnement/ Ressource	Aucun cours d'eau pérenne ne traverse le site de projet. En revanche, un talweg à écoulement temporaire draine la partie Est du site. L'essentiel des écoulements de la zone d'étude s'évacue par infiltration. Le secteur n'est concerné par aucun fossé lié à l'agriculture. Aucune zone humide n'est située à proximité. Il est situé en position topographique haute sur un plateau calcaire karstifié.
Flore	Aucune espèce végétale à enjeu modéré, fort ou très fort n'a été recensée sur la zone d'étude.
Emissions de poussières	La présence de l'aérodrome d'Uzès à proximité du site implique des émissions de poussières liées à la circulation des engins sur les pistes. L'exploitation forestière peut également émettre des poussières de façon ponctuelle. La présence de l'aérodrome induit un enjeu lié aux poussières.
Paysages patrimoniaux Monuments Historiques	Le site d'étude n'est concerné par aucun paysage institutionnalisé, site patrimonial remarquable ni périmètre de protection de 500 m autour d'un Monument Historique. La zone d'étude est située au sein de l'ENS « Plateau de Lussan et massifs boisés ».
Inter-visibilité Perception éloignée	De la même façon que depuis le village de la Bruguière, des perceptions du site sont possibles depuis certaines habitations du village de la Bastide d'Engras. Cependant, l'enjeu est jugé faible au vu de la distance et de l'orientation des habitations, vers le sud et non vers l'ouest où se situe la zone d'étude.
Population riveraine, biens matériels et population sensible	Aucune habitation ni établissement sensible ne se situe dans un rayon d'1 km autour de la zone d'étude. Seul l'aérodrome d'Uzès longe l'ouest du site.
Patrimoine culturel et archéologique	Aucune sensibilité archéologique ou patrimoniale répertoriée à proximité du site. Le PLU de La Bruguière recense, hors zone d'étude, deux traces d'occupations préhistoriques. Aucun monument historique n'est situé dans un périmètre de 500 m autour du site.
Fréquentation du site	Le site est actuellement fréquenté par des randonneurs et des chasseurs, ainsi que par les forestiers dans le cadre professionnel. Il est traversé par des chemins forestiers signalés.
Sols	Les sols au droit de la zone d'étude possèdent une potentialité agronomique très faible.
Etat de pollution des sols	Aucune pollution n'est avérée sur site.

Thématiques considérées	Enjeux
Ressources et structuration géologique	Les couches géologiques (calcaires barrémiens à faciès urgonien) sur lesquelles repose le projet sont puissantes de près de 300 mètres et ne présentent pas d'enjeux particuliers. Le site est situé au niveau d'un anticlinal calcaire, présentant un pendage moyen de 20° à proximité de la zone d'étude. La carte géologique ne fait apparaître aucune faille majeure au niveau du site.
Bruit et vibrations	La présence de la départementale D238 et surtout de l'aérodrome d'Uzès à proximité de la zone d'étude implique des émissions de bruit. L'absence d'habitations à proximité du projet et cet environnement limitent l'enjeu lié au bruit et aux vibrations.
Odeurs et lumières	Le site ne génère ni odeur ni lumières particulières.
Chaleur et radiation	Le site ne génère ni chaleur ni radiation.
Qualité de l'air	Actuellement exempt d'activité humaine importante, le site ne génère pas d'émission de polluants atmosphériques.
Co-visibilité	Aucune co-visibilité avec un monument historique n'a été identifiée.
Activité économique	Le site ne représente actuellement aucun enjeu particulier pour l'économie (hors sylviculture).
Agriculture	Les terrains étudiés ne sont pas utilisés pour l'agriculture.
Activité industrielle	Il n'existe aucune ICPE dans un rayon d'1 km autour du site.
Santé humaine	Aucun enjeu spécifique lié à la santé humaine.
Réseaux de distribution	Aucun réseau de distribution n'est présent aux abords immédiats du site.
Risques technologiques	La commune de La Bruguière n'est pas soumise au risque technologique.

Hiérarchisation des enjeux



4 - DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DU PROJET

4.1 - DEFINITION DE L'EMPRISE DU PROJET

Plan masse du projet | Document n°19.106 / 30 | Dans le texte

La zone d'étude de 88,7 ha a été définie afin d'étudier l'ensemble des parcelles susceptibles d'être concernées par l'implantation de la centrale photovoltaïque au sol.

Plusieurs paramètres ont joué dans la définition de l'emprise finale du projet. En effet, dans le cadre de l'évaluation des enjeux environnementaux de la zone d'étude, plusieurs enjeux ont été mis en évidence et notamment la présence de secteurs à enjeux écologiques sur la partie Est de la zone d'étude.

Ainsi, certains secteurs à éviter ont conditionné la délimitation de l'emprise finale du projet en fonction des principaux enjeux environnementaux dans la zone d'étude afin d'aboutir à un projet de moindre impact.

Ces principaux enjeux ayant été évités pour la conception du projet, il en résulte une zone de moindre impact de 23,8 hectares correspondant à l'emprise clôturée de la centrale photovoltaïque. La surface défrichée, de 24,5 ha, est légèrement plus large car elle inclut la piste extérieure. La surface débroussaillée correspond à 13 ha.

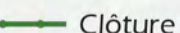



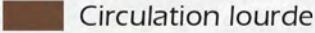


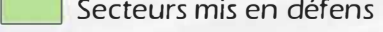
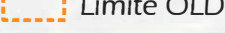
4.2 - PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET

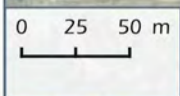
Le tableau suivant résume les principales caractéristiques du projet (valeurs approximatives) :

Localisation	Lieu-dit «Les Bois d'en Bas »
Surface clôturée	23,8 hectares
Surface défrichée (incluant pistes extérieures)	24,5 hectares
Surface débroussaillée	13,0 hectares
Technologie photovoltaïque	crystallin ou couche mince
Type de structures	Structures fixes
Hauteur minimale des panneaux	0,8 à 1,2 mètres
Hauteur maximale des panneaux	3,2 mètres à 3,6 mètres
Type d'ancrage envisagé pour les structures	Structure métallique sur pieux
Nombre de modules	42 315 modules
Surface des modules posés au sol	11 ha environ
Inclinaison et orientation des panneaux	Inclinés à 20° et orientés vers le Sud
Nombre de tables	1 085 tables
Production annuelle moyenne	32 420 Mwh/an, soit la consommation d'environ 27 100 habitants
Nombres de locaux techniques	7 postes de transformation, 1 local technique et 2 postes de livraison
Emprise au sol des constructions	Surface totale créée : 153 m ²
Citerne	2 citernes incendie de 120 et 60m ³
Pistes	Linéaire de piste périphérique intérieure : 3 023 ml Linéaire de piste extérieure : 1 215 ml
Câblage	Câblage souterrain (profondeur moyenne 80 cm)
Hypothèse de raccordement envisagé	Poste source Uzès (10,8 km)
Durée de vie estimée du parc	30 ans au minimum

NOTA : Le nombre, le positionnement et les dimensions des éléments techniques pourront varier dans une certaine mesure, en fonction des études d'ingénierie, dans le respect des dimensions indiquées dans les pièces écrites du permis de construire.



-  Clôture
-  Portail
-  Emprise des tables
-  Piste DFCI
-  Circulation lourde
-  Locaux techniques / Aire d'aspiration
-  Citerne
-  Secteurs mis en défens
-  Limite OLD



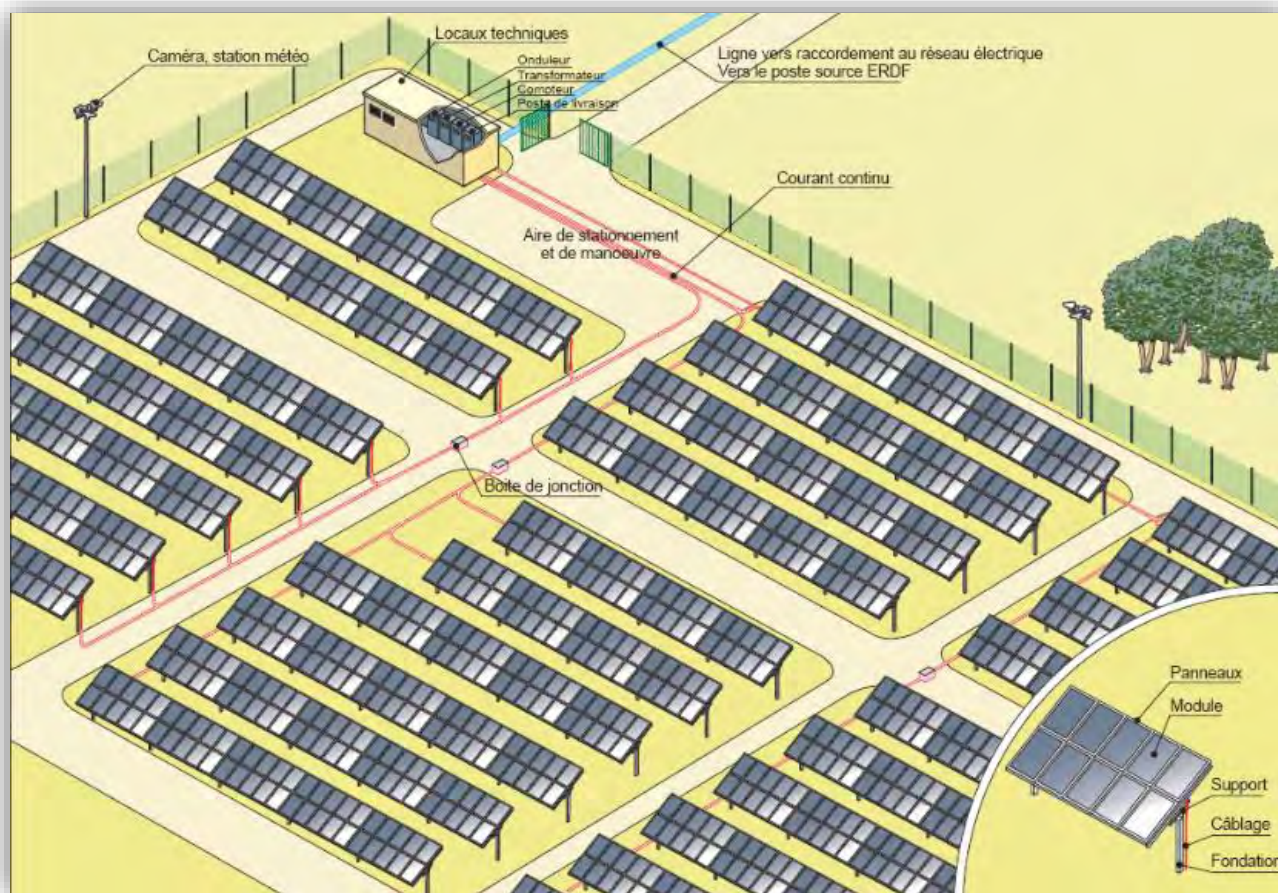
4.3 - CONCEPTION GENERALE D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

4.3.1 - Composition d'une centrale solaire

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

4.3.2 - Surface nécessaire

La surface totale d'une installation photovoltaïque au sol correspond au terrain nécessaire à son implantation. La surface clôturée de la centrale des Bois d'en Bas est d'environ 23,8 ha répartis de la manière suivante : La surface clôturée somme les surfaces occupées par les rangées de modules (aussi appelées « tables »), les rangées intercalaires (rangées entre chaque rangée de tables), et l'emplacement des locaux techniques et du poste de livraison. A cela, il convient d'ajouter des allées de circulation en pourtour intérieur de la zone d'une largeur d'environ 4 m ainsi que l'installation de la clôture et le recul de celle-ci vis-à-vis des limites séparatives le cas échéant. Il est important de noter que la somme des espacements libres entre deux rangées de modules (ou tables) représentent, selon les technologies mises en jeu, de 50% à 80% de la surface totale de l'installation.



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

4.4 - ELEMENTS CONSTITUANT D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

4.4.1 - Clôture

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



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

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

4.4.2 - Modules photovoltaïques

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

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

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

Les panneaux couches minces consomment beaucoup moins de matériaux en phase de fabrication (1% comparé au panneau solaire photovoltaïque traditionnel). Ces panneaux sont donc moins coûteux, mais leur taux de rendement est plus faible que celui du panneau solaire photovoltaïque de technologie cristalline. Cependant, un panneau couches minces présente l'avantage non négligeable d'être plus actif sous ensoleillement diffus (nuages...).

La partie active (cellules couches minces ou silicium) des panneaux photovoltaïques est encapsulée et les panneaux sont munis d'une plaque de verre non réfléchissante afin de protéger les cellules des intempéries.

Chaque cellule du module photovoltaïque produit un courant électrique qui dépend de l'apport d'énergie en provenance du soleil. Les cellules sont connectées en série dans un module, produisant ainsi un courant continu exploitable. Cependant, les modules produisant un courant continu étant très sujet aux pertes en ligne, il est primordial de rendre ce courant alternatif et à plus haute tension, ce qui est le rôle rempli par les onduleurs et les transformateurs.

Les modules seront connectés en série (« string ») et en parallèle et regroupés dans les boîtiers de connexion fixés à l'arrière des tables à partir desquelles l'électricité reçue continuera son chemin vers les onduleurs. Le projet photovoltaïque des Bois d'en Bas sera composé d'environ **42 315 modules photovoltaïques**, d'une puissance unitaire d'environ **550 Wc**. Les dimensions type d'un tel module seront d'environ **2,3 m de long et 1,1 m de large**.

4.4.2.1. Structures support

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

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

La technologie fixe est extrêmement fiable de par sa simplicité puisqu'elle ne contient aucune pièce mobile ni moteurs. Par conséquent, elle ne nécessite quasiment aucune maintenance. De plus, sa composition en acier galvanisé lui confère une meilleure résistance. Le système de structures fixes envisagé ici a déjà été installé sur une majorité des centrales au sol en France et dans le monde, ce qui assure une bonne connaissance du système, qui a d'ores et déjà prouvé sa fiabilité et son bon fonctionnement.

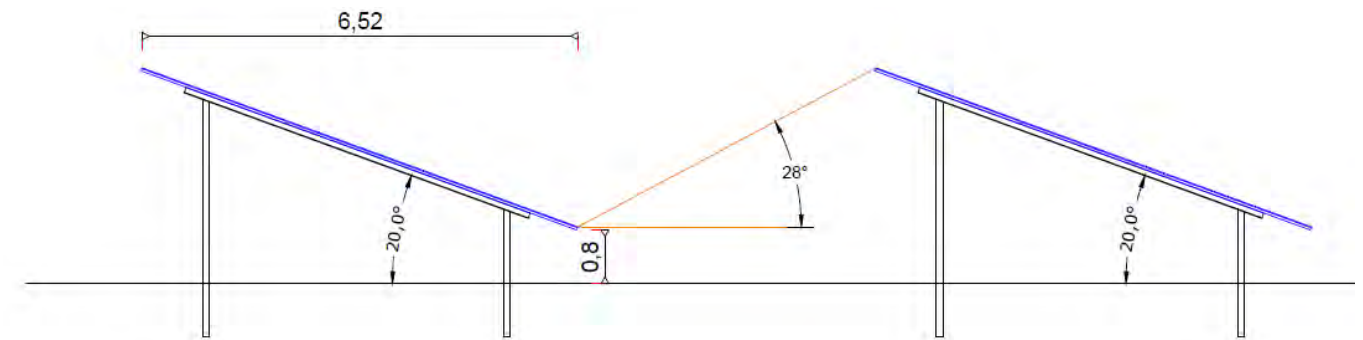


Réalisations Urbasolar : à gauche, Granitec en Bulgarie. A droite, aménagement d'un ancien terril à Gardanne (13)

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

4.4.2.2. Supports des panneaux

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



Coupe de principe des structures envisagées

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

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

Le haut des panneaux est positionné à environ 3,2 m du sol et le bas, à environ 0,8 m. Environ un quart du champ photovoltaïque sera équipé de structures surélevées de 0,4 m. Sur ce secteur, les tables seront donc positionnées à 3,6 m du sol au point haut, et à environ 1,2 m du sol au point bas.

4.4.2.3. Ancrages au sol



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

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

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

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

4.4.3 - Câble, raccordement électrique et suivi

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

4.4.4 - Mise à la terre, protection foudre

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

4.4.5 - Installations techniques

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

- **7 postes de transformation** comportant chacun un transformateur
- **2 poste de livraison** : installations EDF et protections de découplage ;
- **1 local de maintenance**

4.4.6 - Onduleurs et transformateurs

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

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

Chacun de ces bâtiments techniques contiendront une panoplie de sécurité.

4.4.7 - Poste de livraison

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



Illustration des postes de transformation et de livraison envisagés

4.4.8 - Local de maintenance

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



Illustration du local maintenance envisagé

4.4.9 - Sécurité

Un système de caméras sera installé permettant de mettre en œuvre un système dit de « levée de doutes ». Le portail sera conçu et implanté conformément aux prescriptions du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours.



4.4.10 - Accès, pistes, base de vie et zones de stockage

L'accès au site du projet se fait directement à partir de la route départementale RD238, à l'Est du site, qu'elle longe sur un linéaire d'environ 750 m. La centrale sera équipée d'une piste de circulation périphérique intérieure permettant l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie. Cette piste aura une largeur de 4 m. Une base de vie sera implantée sur le site en phase d'installation. L'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques sera mise en place.

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

4.4.11 - Sensibilisation du public

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

4.4.12 - Les équipements de lutte contre l'incendie

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures seront mises en place afin de permettre une intervention rapide des engins du SDIS. Les dispositions ci-dessous sont prévues. Elles ont été établies en concertation avec le SDIS 30 :

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



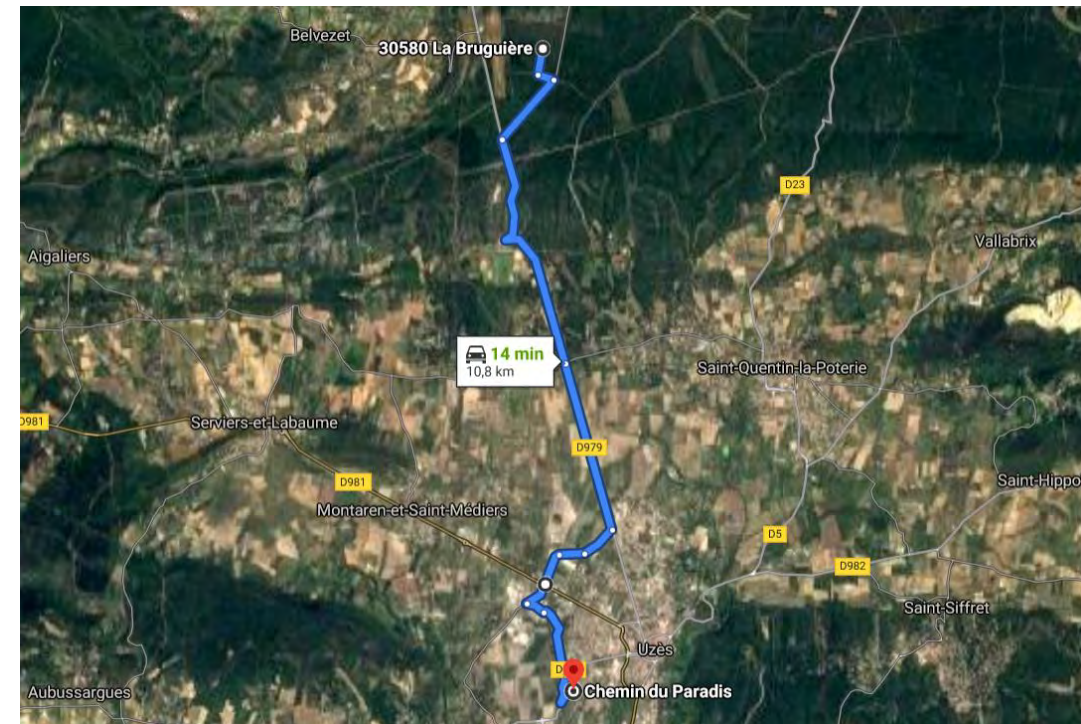
Citerne envisagée

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

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

4.4.13 - Raccordement au réseau électrique

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



Tracé prévisionnel de la solution de raccordement

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

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

Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS. La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu, par l'intermédiaire d'une Proposition Technique et Financière (PTF). Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire.

Le raccordement s'effectuera par deux lignes 20 000 V enterrées depuis les postes de livraison du projet photovoltaïque. Les opérations de réalisation des tranchées, de pose des câbles et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer les câbles en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.

4.4.14 - Ouvrages de gestion des eaux

Sans aménagement de gestion des eaux, la création du parc solaire sur le terrain boisé à l'état initial va modifier les débits de crue au niveau des exutoires principalement par modification des coefficients de ruissellement. L'objectif est de récolter les eaux dans des fossés de gestion des eaux afin de les infiltrer au maximum puis de les drainer vers des bassins de décantation/rétention avant rejet vers les talwegs et les zones d'infiltration naturelles (points bas). Le projet est présenté ici au stade des grands principes. Le dimensionnement des ouvrages sera détaillé dans le cadre de la rédaction du dossier loi sur l'eau du projet. Les ouvrages de gestion des eaux (fossés, bassins de rétention) seront dimensionnés pour une crue de période de retour 100 ans.

Bassin de rétention

Le projet étant de nature à augmenter les débits de pointe de crue, une des mesures compensatoires consiste à mettre en place des bassins de rétention/décantation permettant d'écarter les débits de pointe.

Les bassins de rétention devront permettre d'écarter significativement la crue centennale sans aggraver la situation vis-à-vis des débits de pointe. Ils seront alimentés par les fossés de gestion des eaux le long des pistes. Ils seront positionnés en aval pour chaque bassins versants interceptés de la centrale photovoltaïque et seront équipés d'un ouvrage de fuite avec orifice d'ajutage avant le rejet vers les exutoires.

Chaque bassin est dimensionné pour recevoir la crue centennale après projet et est équipé d'un ouvrage de fuite permettant de ne pas dépasser augmenter les débits de pointe des crues par rapport à l'état initial pour des crues plus fréquentes (5 à 10 ans).

Chaque bassin sera équipé d'une surverse dimensionnée pour pouvoir évacuer un débit un épisode centennal à l'état projet. En aval de la buse de fuite, une zone d'enrochement sera mise en place afin de briser les écoulements et éviter les phénomènes d'érosion aux niveaux du point de rejet dans le milieu naturel.

La conception des bassins sera faite selon les prescriptions techniques détaillées dans les schémas suivants :

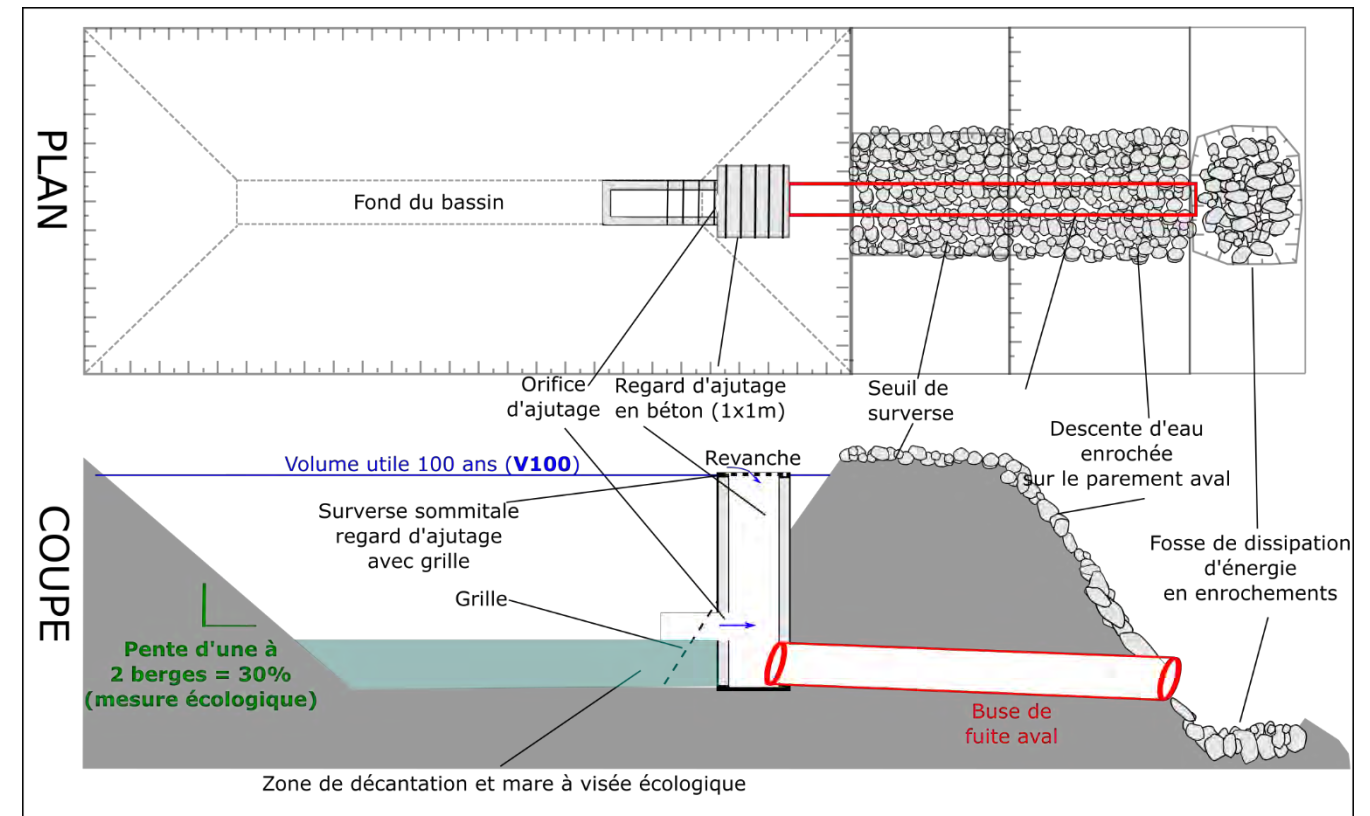


Schéma de principe d'un bassin de rétention/décantation

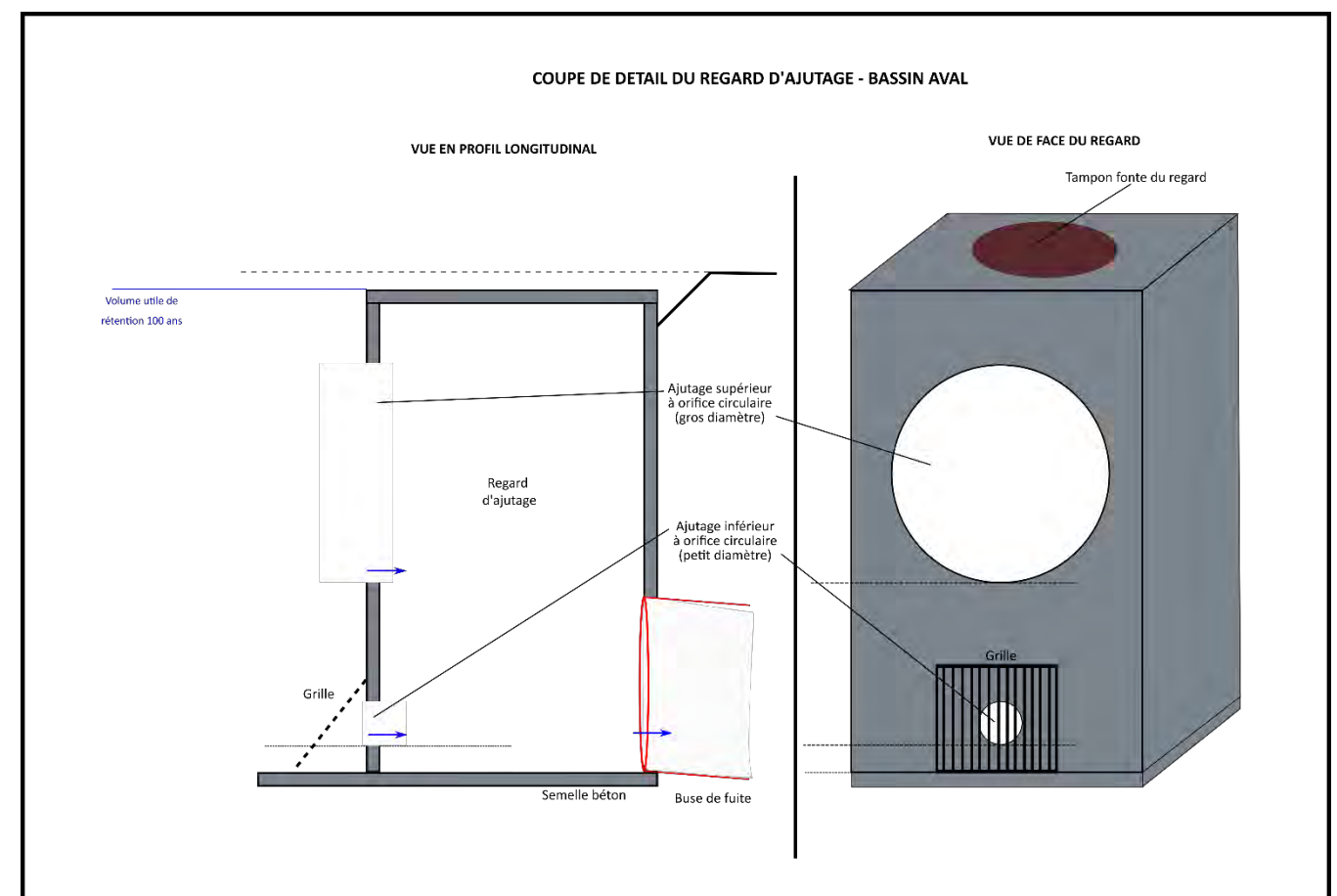


Schéma de principe de l'ouvrage de fuite

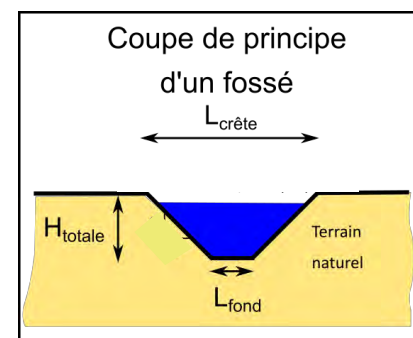
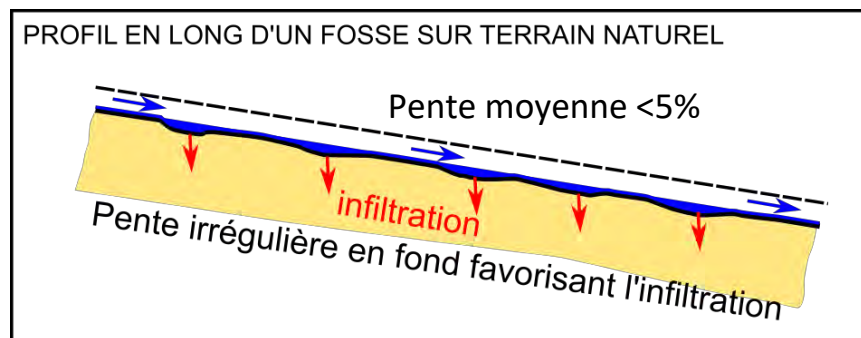
L'ouvrage de fuite muni d'un double orifice d'ajutage (petit diamètre à la base et plus grand diamètre au-dessus) permettra de contenir la crue centennale sans augmenter les débits de pointe des crues 5 à 10 ans. Par ailleurs, la base de l'ajutage inférieur sera calée entre 0.3 à 0.5 m par rapport au fond du bassin afin de constituer une zone d'accumulation de sédiment favorable à la décantation des eaux et permettant l'établissement d'une mare à visée écologique. Si besoin, une surcreuse en fond du bassin sera étanché à l'argile afin d'y maintenir de l'eau le plus longtemps possible.

Ouvrages de surverse

Les bassins de rétention seront équipés d'un déversoir de crue dimensionné pour un débit égal au moins au débit de pointe centennal après projet, moins le débit évacué par la buse de fuite.

Fossés de gestion des eaux

Des fossés de gestion des eaux seront creusés dans le terrain naturel afin de collecter les eaux de ruissellement des pistes et des zones d'implantation des panneaux et de les guider vers les bassins de rétention. Afin de réduire la vitesse d'écoulement dans les fossés et favoriser l'infiltration dans le terrain naturel, la pente en fond sera creusée de manière irrégulière comme illustré dans le schéma ci-contre.



4.4.15 - Respect des obligations environnementales

Le chantier de réalisation de la centrale est la phase qui présente le principal potentiel de risque d'impact dans le projet. A ce titre, il sera assorti d'un ensemble de mesures permettant de prévenir les différentes formes de risque environnemental relatives à :

- la prévention de la pollution des eaux,
- la gestion des déchets.

Prévention de la pollution des eaux

Plateforme sécurisée

L'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.

Kit anti-pollution

Pour le cas où un déversement accidentel de carburant aurait lieu en dehors de la plateforme sécurisée, le chantier sera équipé d'un kit d'intervention comprenant :

- une réserve d'absorbant,
- un dispositif de contention sur voirie,
- un dispositif d'obturation de réseau.

Nettoyeur de roues

Pour limiter l'entraînement de boue hors du chantier, un nettoyeur de roues sera aménagé sur le site.

Equipements sanitaires

La base vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire sur fosse septique.

Gestion des déchets

Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets :

- les déblais et éventuels gravats béton non réutilisés sur le chantier seront transférés dans le stockage d'inertes de la Communauté de Communes, avec traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les métaux seront stockés dans une benne de 30 m3 clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau ;
- les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transférés dans le stockage d'ultimes de la Communauté de Communes, avec pesée et traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée. A la fin du chantier ce fût sera envoyé en destruction auprès d'une installation agréée avec suivi par bordereau CERFA normalisé.

Engagement Chantier Vert :

Certifiée ISO 9001 et ISO 14001, pour ses activités de Développement, Vente, Conception, Construction, Exploitation et Maintenance de Centrales Photovoltaïques, URBASOLAR veille à la maîtrise de la qualité des réalisations et au respect des bonnes pratiques environnementales.

L'engagement environnemental d'URBASOLAR se traduit notamment par la mise en œuvre d'actions permettant d'assurer des chantiers respectueux de l'environnement, limitant les nuisances générées sur l'environnement proche tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles du BTP.

Pour garantir la réalisation d'un chantier vert, URBASOLAR rappelle la volonté du maître d'ouvrage de réduire l'impact du chantier sur l'environnement en :

- limitant les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier,
- limitant les risques sur la santé des ouvriers,
- limitant les pollutions provoquées,
- limitant la quantité de déchets,
- etc.

L'ensemble de ces recommandations sont intégrées au dossier de consultation des entreprises.

En effet, lors de la consultation, URBASOLAR remet à chaque prestataire un Cahier des charges environnemental dont l'objectif est, pour chaque chantier, de présenter les enjeux environnementaux du site, d'exposer les mesures de prévention à mettre en œuvre, de détailler les mesures environnementales à respecter etc.

Le Cahier des Clauses Administratives Particulières rappelle l'obligation pour le maître d'œuvre de prendre en compte ces éléments et, définit plus précisément ses obligations en matière de prévention et de gestion des déchets. Pour mener à bien un chantier vert et lors de l'ensemble des réunions de suivi de chantier hebdomadaires, URBASOLAR diffuse également un livret d'accueil à chaque prestataire au démarrage des travaux.

Lors de la réunion de début de chantier, URBASOLAR rappelle les consignes de sécurité et les exigences environnementales à respecter jusqu'à la remise en état du site. Enfin, des contrôles de chantier sont réalisés quotidiennement pour permettre de consigner tout éventuel dysfonctionnement et définir des actions immédiates à mettre en œuvre.

4.5 - PROCEDURES DE CONSTRUCTION ET D'ENTRETIEN

4.5.1 - Le chantier de construction

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

4.5.1.1. Préparation du site

Durée :	6 semaines
Engins :	Bulldozers et pelles

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

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

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

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

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

Préparation du terrain

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



Pose des clôtures

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

Piquetage

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

Création des voies d'accès

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

4.5.1.2. Construction du réseau électrique

Durée :	5 semaines
Engins :	Pelles

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

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



4.5.1.3. Mise en œuvre de l'installation photovoltaïque

Mise en place des panneaux

Durée :	18 semaines
Engins :	Manuscopiques

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

- ✓ **Approvisionnement en pièces,**
- ✓ **Préparation des surfaces,**

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

1) Fixation des structures au sol :

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



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

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

2) Mise en place des structures porteuses :

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

3) Mise en place des panneaux :

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

Installation des transformateurs et des postes de livraison

Durée :	2 semaines
Engins :	Camions grues

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

Les locaux techniques sont livrés préfabriqués.

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



Câblage et raccordement électrique

Durée :	2 semaines
Engins :	/

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

Remise en état du site

Durée :	8 semaines
Engins :	/

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

4.5.2 - L'entretien de la centrale solaire en exploitation

4.5.2.1. Entretien du site

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

4.5.2.2. Maintenance des installations

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

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

- Vérification des connectiques et échauffements anormaux.

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

4.6 - DEMANTELEMENT DE LA CENTRALE SOLAIRE

4.6.1 - Déconstruction des installations

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

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

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

4.6.2 - Recyclage des modules et onduleurs

4.6.2.1. Les modules

Principes

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

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

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

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

Filière de recyclage

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

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

LES PRINCIPES :

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

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



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

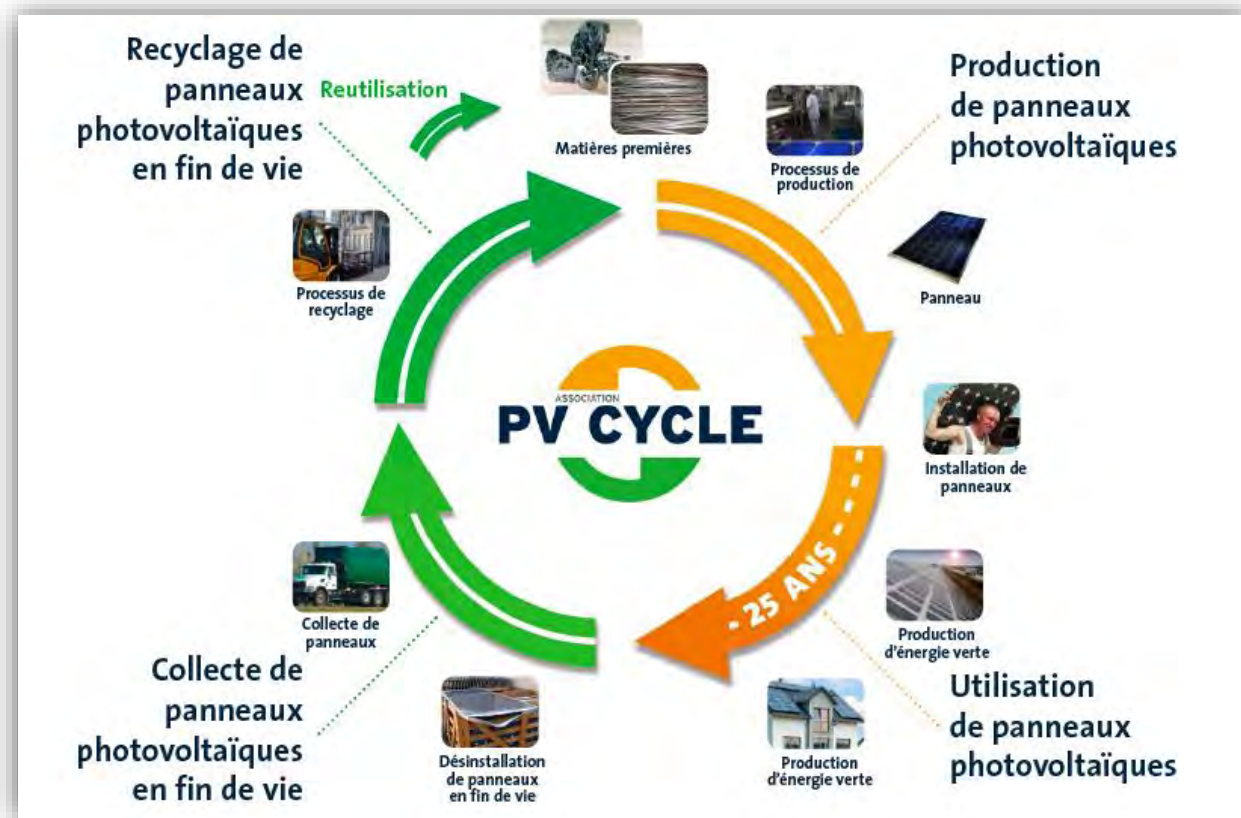
Fondée en 2007, PV CYCLE est une association européenne à but non lucratif, créée pour mettre en œuvre l'engagement des professionnels du photovoltaïque sur la création d'une filière de recyclage des modules en fin de vie.

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

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

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

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



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

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

4.6.2.2. Les onduleurs

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

4.6.3 - Recyclage des autres matériaux

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

5 - ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.1 - CARACTERISATION DES INCIDENCES ET CONCEPT D'INCIDENCE

5.1.1 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences

L'identification des incidences attribuables au projet est basée sur l'analyse des incidences **positives et/ou négatives** résultant des interactions entre le milieu touché et l'activité industrielle.

Les sources potentielles d'impacts liées au projet sont définies comme l'ensemble des activités prévues lors des **différentes phases** (installation, exploitation, entretien, démantèlement et réaménagement) qui constituent le projet. Les conséquences de ces impacts peuvent être positives ou négatives.

Deux types d'impacts différents peuvent être engendrés par le projet. Les incidences **directes** traduisent une conséquence immédiate du projet dans l'espace et dans le temps : incidences structurelles (consommation d'espace, disparition d'espèces...) et incidences fonctionnelles (production de déchets, modification des flux de circulation...). Les incidences **indirectes** découlent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine une incidence directe : la disparition d'une espèce suite à la destruction de son habitat (incidence indirecte négative) ou la dynamisation du contexte socio-économique local (incidence indirecte positive) par exemple.

Par ailleurs, la durée d'expression d'une incidence peut être variable et elle n'est en rien liée à son intensité. Il existe des incidences **temporaires** ou **permanentes**. L'incidence temporaire est limitée dans le temps et ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée, comme pendant la phase travaux par exemple. Les incidences permanentes sont dues à la construction même du projet ou à ses incidences fonctionnelles et persistantes dans le temps.

A cette notion de durée peut être ajouté le délai d'apparition de l'incidence. L'incidence induite par l'activité étudiée peut apparaître à **court, moyen et/ou long terme**.

5.1.2 - Méthode d'évaluation des incidences

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les incidences environnementales temporaires et permanentes, directes et indirectes, identifiées pour le projet repose sur l'appréciation de l'intensité, de l'étendue, de l'instant d'apparition et de la durée de l'incidence appréhendée.

La combinaison entre la nature, l'intensité, l'étendue, le délai d'apparition et la durée permet de définir le niveau d'importance de l'incidence du projet affectant une composante environnementale.

5.1.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des incidences

Les critères d'évaluation des incidences utilisés dans ce chapitre sont les suivants :

- *Incidence nulle ou très faible* : incidence n'ayant pas de poids réel sur l'intégrité du thème,
- *Incidence faible* : incidence prévisible à portée locale et/ou ayant un poids réel limité sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation pas nécessaires,
- *Incidence modérée* : incidence prévisible à portée départementale et/ou ayant un poids réel faible sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation éventuelles,
- *Incidence forte* : incidence prévisible à portée régionale et/ou ayant un poids réel important sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation nécessaires,
- *Incidence très forte* : incidence prévisible à portée nationale ou internationale et/ou ayant un poids réel majeur sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation obligatoires.

5.2 - INCIDENCES SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE ET LE CLIMAT

5.2.1 - Evaluation des Incidences sur la consommation énergétique

Le photovoltaïque est classé parmi les énergies renouvelables car il utilise pour son fonctionnement une source d'énergie primaire inépuisable, le rayonnement solaire. Pour qu'une énergie soit qualifiée de « renouvelable », elle se doit de produire beaucoup plus d'énergie que celle dont elle a besoin au cours de son cycle de vie (source : photovoltaïque.info). Le « temps de retour énergétique » correspond au ratio entre l'énergie totale consommée au cours de sa fabrication, de son transport, de son installation, de son recyclage et l'énergie produite annuellement.

Bien qu'aucune pollution ne soit émise lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique, la fabrication, le fonctionnement et le traitement en fin de vie des systèmes PV peuvent avoir un impact sur l'environnement (transformation de matières premières plus ou moins spécifiques, fabrication des modules,...). Ces impacts sont évalués au chapitre suivant.

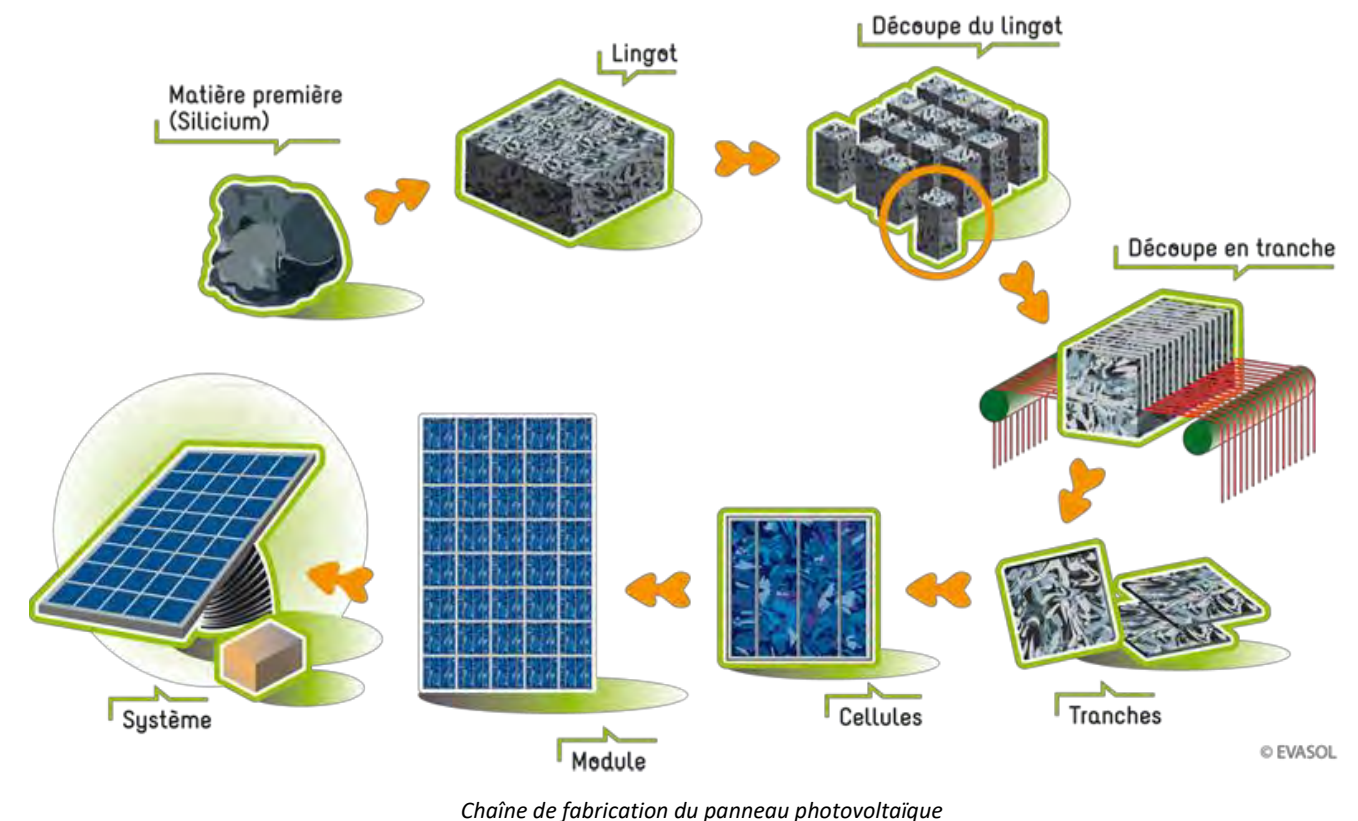
La production d'énergie PV étant renouvelable, c'est-à-dire produite en quantité supérieure à l'énergie consommée au cours de son cycle de vie, la centrale présente un impact positif sur la consommation d'énergie.

5.2.1 - Incidences liées à la fabrication des modules photovoltaïques

Cet impact ne fait pas partie directement du projet. Il est néanmoins utile de faire le point sur les modalités de fabrication des modules photovoltaïques. Les capteurs PV, comme tout produit industriel, ont en effet un impact sur l'environnement. Il est essentiellement dû à la phase de fabrication qui nécessite une consommation d'énergie et l'utilisation de produits chimiques toxiques, employés d'ordinaire dans l'industrie électronique.

Les cellules photovoltaïques sont à base de silicium. Issu de la silice, cet élément est essentiellement utilisé en électronique. Après purification et « dopage », le silicium est découpé pour former les cellules et recouvert de pistes de collecte des électrons. Il est à noter que la pureté du silicium « photovoltaïque » est moindre que celle du silicium utilisé dans l'industrie électronique ; il est donc moins coûteux à produire, notamment en termes de consommation d'énergie.

Les résultats d'analyse du cycle de vie (source : HESPUL – Juillet 2009) confirment que la production d'électricité photovoltaïque présente un bilan environnemental favorable. Ces résultats sont cependant restreints à la filière du silicium cristallin (90% du marché) existante actuellement en Europe, hors recyclage en fin de vie.



Chaîne de fabrication du panneau photovoltaïque

L'impact majeur est la dépense énergétique pendant la phase de fabrication, provenant à plus de 40% du raffinage du silicium. Etant donné qu'un système photovoltaïque est un générateur d'électricité, cet effet est plus que compensé par son utilisation. Le temps de retour énergétique moyen pour la France est de 3 ans : le système va donc rembourser 10 fois sa dette énergétique pour une durée de vie de 30 ans.

La production d'1 kWh par le photovoltaïque représente l'émission de 55 gCO₂e. En France, les émissions de CO₂ de l'électricité à la production varient fortement selon que l'on considère la moyenne annuelle sur l'ensemble des moyens de production, les émissions des seuls parcs nucléaires et renouvelables (sans émissions directes), ou la production du parc de centrales gaz ou charbon (de l'ordre de 350 à 950 gCO₂/kWh en émissions directes). Ceci conduit de fait à des variations saisonnières importantes du contenu en CO₂ du kWh livré sur le réseau. A titre comparatif, un kWh produit par une centrale nucléaire représente l'émission de 6 gCO₂e, cette valeur monte à 406 g CO₂ pour une centrale à gaz, 1038 pour une centrale à charbon.

Les améliorations futures de la filière de production concernent tout d'abord le silicium solaire. Les réacteurs à lit fluidisés pour la voie chimique ou la voie métallurgique permettent une économie de 10% à 20% de la dépense énergétique totale. Ensuite, la diminution de l'épaisseur des plaques de silicium permet une économie de matériau. De la même manière, la pose de modules sans cadre réduit l'énergie grise du système. L'augmentation du rendement des cellules va elle aussi peser favorablement dans la balance. Enfin la mise en œuvre garantissant une productibilité optimale des systèmes permet de limiter leur impact environnemental.

Pour aller plus loin, la conception des systèmes doit intégrer leur fin de vie, et plus particulièrement leur démontage. L'association européenne PV Cycle, regroupant des fabricants de modules photovoltaïques, a vu le

jour en 2007. Une de ses tâches est de rendre possible le recyclage des modules.

La fabrication des modules photovoltaïques constitue le seul impact négatif dans le domaine des énergies renouvelables. Néanmoins, l'énergie utilisée pour produire ces modules est rapidement récupérée. L'énergie solaire reste aujourd'hui un moyen de production énergétique parmi les moins émetteurs de gaz à effet de serre. Une filière de valorisation existe à ce jour.

5.2.2 - Evaluation des incidences sur le climat

5.2.2.1. Incidences sur le climat et les émissions de gaz à effets de serre

Le fonctionnement d'une centrale photovoltaïque n'implique aucune autre ressource primaire que les radiations solaires pour la production de courant électrique. De fait, ce procédé n'émet aucun rejet atmosphérique ; au contraire il permet, en comparaison aux sources classiques de production d'électricité (le « mix électrique français »), d'éviter le rejet de gaz à effets de serre.

Cependant, la fabrication des composants, les travaux de construction et de démantèlement, ainsi que le débroussaillage du site, sont des processus émetteurs de gaz à effets de serre. Un bilan carbone simplifié du projet est donc nécessaire pour rendre compte des économies réelles d'émissions de gaz à effets de serre sur toute la durée de vie du projet.

Le projet est prévu pour une durée minimale de 30 ans.

Emissions liées au défrichement

Etude Bilan Carbone Défrichement - ALCINA, 2020 (Tome 4) Document n°19.146 / 31 En annexe

Le bureau d'études ALCINA a réalisé une note technique afin d'évaluer le stock et le flux de carbone impacté par le défrichement, par rapport à un scénario de gestion durable de l'exploitation forestière. Cette note, constituant le Tome 4 de l'étude sur le volet forestier, est présentée en intégralité en annexe, et les résultats sont repris ci-dessous :

Le carbone s'évalue en termes de stock et en termes de flux. Le stock de carbone (bois, branches, arbustes, racines, sol) actuellement en place sur la zone d'étude est estimé, en moyenne, à 517 t Eq-CO₂ /ha. Le déstockage de carbone lié au défrichement est estimé à 13 304 t Eq-CO₂ sur la zone à défricher et la zone concernée par les Obligations Légales de Débroussaillage.

En parallèle, une gestion durable de la forêt, sur la période d'exploitation du parc photovoltaïque, aurait induit un stockage complémentaire de 139 t Eq-CO₂ /an soit 5 551 t Eq-CO₂. De plus, la mise sur le marché des produits bois permet d'éviter des émissions de carbone par effet de substitution. La mise en œuvre d'une gestion durable de la forêt aurait permis un effet de substitution complémentaire de 716 t Eq-CO₂.

Le scénario de gestion durable de l'exploitation forestière sur 40 ans aboutit à la séquestration de 25 659 t Eq-CO₂: Stock actuel (19 395 t Eq-CO₂) + Séquestration sur 40 ans (5 551 t Eq-CO₂) + effet de substitution (716 t Eq-CO₂)

Le scénario du défrichement aboutit à la séquestration de 6 090 t Eq-CO₂: Stock actuel (19 395 t Eq-CO₂) – déstockage lié au défrichement et OLD (13 304 t Eq-CO₂). Le bilan carbone induit par le défrichement pour la réalisation du parc photovoltaïque est donc de **-19 569 t Eq-CO₂**.

Bilan Carbone du projet

Bilan des émissions de CO ₂ en phase construction			
Phase	Emissions unitaire en t Eq-CO ₂ / MWc	Emissions Projet en t Eq-CO ₂	Sources
Ingénierie du projet	0,775	18	ECO STRATEGIE, 2011
Fabrication des modules	425	9903	URBASOLAR, 2017
Fabrication autres composants	575	13398	ECO STRATEGIE, 2011
Transport	24	559	ECO STRATEGIE, 2011
Chantier	94	2190	ECO STRATEGIE, 2011
Défrichement		19569	Voir étude Alcina
Démantèlement	47	1095	ECO STRATEGIE, 2011
Recyclage des matériaux	-240	-5592	ECO STRATEGIE, 2011
Bilan des émissions de CO₂ du projet		41 140	t eq- CO₂
Phase construction et démantèlement :			

Bilan des émissions de CO ₂ en phase d'exploitation			
Durée :	30	ans	
Entretien et maintenance (ECO STRATEGIE, 2011)	2,145	t Eq-CO ₂ /MWc/an	
Contenu CO ₂ du Mix électrique français (ADEME)	78	g Eq-CO ₂ /kWh	
Emission CO ₂ évitée par la production d'électricité photovoltaïque du projet (émissions nulles comparées au mix français)	-78	g Eq-CO ₂ /kWh	
	-2 529	t Eq-CO ₂ /an	
Bilan des émissions de CO₂ du projet		-74 363	t eq- CO₂
Phase exploitation :			
Economies de CO₂ sur la durée du projet :		33 224 t eq- CO₂	
Economies de CO₂ annuelles moyennes :		1 107 t eq- CO₂	

Le projet de création d'unité photovoltaïque revêt donc une importance prépondérante dans le cadre des actions de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre, puisqu'il permettra d'éviter le rejet annuel de 1 107 t Eq-CO₂ dans l'atmosphère soit en moyenne 33 224 t Eq-CO₂ sur toute la durée de vie de l'installation.

En phase exploitation, le projet présente un impact positif sur le climat et les émissions de gaz à effet de serre.

5.2.2.2. Incidences sur le microclimat

Changement de la fonction d'équilibre climatique local des modules

La construction de modules sur des surfaces au sol est susceptible d'entraîner des changements climatiques locaux. Des mesures, réalisées sur des installations du même type, ont révélé que les températures en dessous des rangées de modules pendant la journée sont nettement inférieures aux températures ambiantes en raison des effets de recouvrement du sol. Pendant la nuit, les températures en dessous des modules sont par contre supérieures de plusieurs degrés aux températures ambiantes.

Ces modifications de températures localisées ne sont toutefois pas en mesure d'induire une dégradation majeure des conditions climatiques locales, notamment du fait de l'occupation diffuse du site par les panneaux (espacement entre les rangées).

Formation d'« îlots thermiques »

Les surfaces modulaires sont sensibles à la radiation solaire, ce qui entraîne un réchauffement rapide et une élévation des températures. Les températures maximales atteignent autour de 50° - 60° et peuvent être dépassées en été par des journées très ensoleillées. Toutefois, contrairement aux installations sur les toits, les installations photovoltaïques au sol bénéficient d'une meilleure ventilation à l'arrière et chauffent donc moins.

La couche d'air qui se trouve au-dessus des panneaux se réchauffe en raison de cette hausse des températures (par ailleurs indésirable du point de vue énergétique). L'air chaud ascendant occasionne des courants de convection et des tourbillonnements d'air. Il ne faut pas s'attendre à des effets de grande envergure sur le climat dus à ces changements microclimatiques.

Ces changements de température peuvent influencer positivement ou négativement à petite échelle l'aptitude des modules à devenir des habitats pour la faune et la flore.

En phase exploitation, le projet présente un impact direct et temporaire faible sur les conditions microclimatiques.

5.2.3 - Vulnérabilité du projet au changement climatique

5.2.3.1. Principales conséquences du changement climatique

Le changement climatique à l'œuvre aujourd'hui aura des conséquences multiples et difficiles à caractériser avec précision. Il devrait induire des modifications à l'échelle régionale et planétaire de la moyenne des températures, des précipitations et d'autres variables du climat, ce qui pourrait se traduire par des changements mondiaux dans l'humidité des sols, par une élévation du niveau moyen de la mer et par la perspective d'épisodes climatiques plus extrêmes (forte chaleur, inondation, sécheresse, ...).

Chaleur et température

Les scientifiques tablent sur une hausse de la température moyenne de la surface de la Terre comprise entre 0,3 et 4,8°C selon la quantité des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2100.

D'une façon générale, les écarts thermiques entre les saisons et les continents seront moins marqués, l'élévation de température sera plus forte aux pôles qu'à l'équateur, sur les continents que sur les océans, la nuit que le jour et plus élevée en hiver qu'en été. Le régime hydrologique sera modifié par l'accélération du cycle évaporation-précipitation.

Les deux principales conséquences attendues sont un déplacement vers les pôles des zones climatiques tropicales (d'environ 100 km par degré d'élévation de température) et l'accentuation de la dynamique et des contrastes climatiques (A. Nicolas, 06/2004).

« Le réchauffement le plus important est attendu sur les terres émergées et aux latitudes élevées, et le moins important est escompté dans le sud de l'océan indien et dans certaines parties de l'Atlantique nord » (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2007).

Pluie et orage

Les précipitations seront plus importantes aux latitudes élevées et plus faibles dans la plupart des régions émergées subtropicales.

Selon le GIEC, la qualité de l'eau douce pourrait être altérée, bien que ceci puisse être compensé par des débits plus importants dans certaines régions.

Augmentation du niveau des mers et des océans

En 50 ans, le niveau des océans s'est élevé de 10 centimètres. Une tendance qui devrait se poursuivre voire s'accroître dans les années à venir. Selon les experts de la NASA, une montée des océans d'au moins un mètre est inévitable dans les 100 à 200 ans qui viennent.

Depuis le début de l'ère industrielle, les océans ont absorbé la moitié des émissions anthropiques de CO₂, ils agissent comme un régulateur. Cependant, cela se traduit par une augmentation de l'acidité des océans à un rythme inconnu.

L'élévation du niveau des mers est clairement due au réchauffement des températures. Depuis la fin du XIXe siècle, la mer s'est mise à monter, d'abord doucement (20 cm au cours du XXe siècle) puis de plus en plus vite : le niveau a déjà augmenté de 3 cm de 1993 à 2003 et la hausse moyenne pourrait aller jusqu'à 82 cm d'ici la fin du siècle. Cette élévation est liée pour un tiers à la dilatation de l'eau de mer suite au réchauffement et pour deux tiers à la fonte des glaces terrestres, à savoir les glaciers et les calottes de l'Arctique et de l'Antarctique (CNRS). Ce phénomène, ajouté aux tempêtes et aux inondations côtières, menace les populations arctiques concentrées dans les zones d'estuaires et celles des petites îles.

Autre conséquence de la montée du niveau des océans, de nombreuses grandes villes, construites sous le niveau de la mer, pourraient être envahies par les eaux. C'est notamment le cas de Miami, New York, Tokyo, Singapour, Amsterdam ou encore Rotterdam.

Déplacement des populations humaines

Le changement climatique peut induire d'importants flux migratoires pour les populations vulnérables à savoir :

- les populations vivant à une altitude peu élevée et menacées par les conséquences de la hausse du niveau de la mer et des océans (risque de submersion marine). Rappelons qu'aujourd'hui, 1 personne sur 10 dans le monde habite dans une zone menacée par la montée des eaux,
- les populations subissant déjà la sécheresse (famine, pénurie d'eau, ...), dont les effets vont largement s'accroître du fait de vagues de chaleur plus longues et plus fréquentes.

En 2014, la Nouvelle-Zélande a accueilli les premiers réfugiés climatiques de l'histoire (venant de l'archipel des Kiribati).

Modification de la répartition des espèces faunistiques et floristiques

Le réchauffement climatique entraîne une transformation du milieu physique (constantes abiotiques, édaphiques, ...) susceptible de se traduire par la modification, la disparition et l'apparition de certains habitats. Ces modifications du biotope peuvent induire des changements dans l'aire de répartition des espèces (migration) modifiant les grands équilibres. Le changement climatique, et surtout sa cinétique, peut également induire la disparition de certaines espèces n'ayant pas eu le temps suffisant pour s'adapter aux nouvelles conditions de leur habitat.

Ainsi, pour garder des conditions de vie optimale, les espèces doivent soit tolérer le changement, soit se déplacer, soit s'adapter pour éviter l'extinction. Les végétaux s'étendent en altitude pour éviter la chaleur des plaines et certaines espèces de poissons optent pour une descente vers les fonds marins.

Face à ce phénomène, les espèces à faible mobilité sont désavantagées. C'est particulièrement le cas des végétaux ou encore des coraux, dont les capacités de dissémination peuvent être inférieures à l'ampleur du déplacement de l'aire de répartition. Dans ce cas, l'espèce concernée peut parfois survivre à l'extinction en trouvant refuge dans les quelques habitats au microclimat favorable qui subsistent. Dans le cas contraire, seule une migration assistée par l'homme peut sauver l'espèce.

Les changements dans les dynamiques de prédation, les associations de végétaux, la compétition et le mutualisme peuvent avoir des impacts substantiels au niveau des populations. Ainsi, toute la chaîne alimentaire pourrait être bouleversée.

Augmentation de la sécheresse (risque incendie)

Le changement climatique, du fait de l'augmentation de l'évaporation liée à la hausse des températures et les faibles quantités de précipitations, renforce l'intensité et la durée de la sécheresse des sols. Les effets sont déjà visibles dans différentes régions du monde, dont le Bassin méditerranéen (5e rapport GIEC 2013).

Lors de pluies violentes, les sols ne peuvent pas infiltrer les eaux induisant des inondations et une baisse de la recharge des aquifères. Ainsi, le bassin méditerranéen devient de plus en plus sec, le rendant encore plus vulnérable aux sécheresses et aux incendies.

5.2.3.2. Incidences du changement climatique sur le projet

Au vu des caractéristiques et de la nature du projet, ce dernier est peu vulnérable aux conséquences du changement climatique :

- Le parc photovoltaïque est localisé en moyenne à une altitude de 260 m au-dessus du niveau de la mer et à 70 km du littoral. En conséquence, le projet n'est pas vulnérable à une augmentation du niveau de la mer, à minima au cours des 100 prochaines années ;
- Au regard de sa nature et de sa position géographique, le projet n'est pas vulnérable à d'éventuels flux migratoires, modifications des écosystèmes et modifications de la répartition des espèces faunistiques et floristiques (espèces exotiques envahissantes notamment) ;
- Au vu du respect des obligations de gestion des risques incendie autour des locaux, des dispositifs de sécurité prévus pour chacune des installations électriques et des pistes DFCl présentes sur site le projet n'est pas particulièrement vulnérable à l'augmentation des épisodes de sécheresse et du risque d'incendie.

5.2.4 - Synthèse des Incidences sur le climat et la consommation énergétique

Incidence sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Consommation énergétique	Cycle de vie total	Modérée	Positif	Direct	Temporaire	Court terme
Climat	Exploitation	Modérée	Positif	Direct	Permanent	Court terme
Vulnérabilité au changement climatique	Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

5.3 - INCIDENCES SUR LA TOPOGRAPHIE, LES SOLS ET LA STABILITE DES TERRAINS

5.3.1 - Synthèse des aménagements projetés

La phase de construction comprend la mise en place du chantier et la réalisation des travaux de construction jusqu'à l'achèvement de l'installation. La mise en place du chantier aura lieu sur le terrain même du projet. Aucune utilisation supplémentaire de surface n'est nécessaire pour le chantier de construction. Le présent projet prévoit des aménagements relativement peu destructifs. L'ensemble des corps de métier impliqués dans le projet (génie civil/électricité/ câblage / VRD...) interviendra sous la responsabilité du maître d'ouvrage qui s'assurera de la bonne conduite des travaux suivants :

- Opérations de terrassement pour la mise en œuvre des pistes (extérieures et intérieures) des plateformes pour les citernes et des locaux techniques ;
- maintien de la couche de terre végétale sur la majeure partie du champ photovoltaïque
- nivellement ponctuel des microreliefs si nécessaire pour l'implantation des tables (limité dans l'espace étant donnée la bonne planéité du site) ;
- préparation du site :
 - étude géotechnique,
 - création des espaces de circulation ;
- pose des clôtures et mise en place du dispositif anti-intrusion ;
- préparation et installation de chantier ;
- mise en œuvre de l'installation photovoltaïque :
 - l'implantation des pieux d'ancrage,
 - le montage des structures,
 - la pose des modules photovoltaïques,
 - travaux électriques et protection contre la foudre,
 - raccordement au point au réseau public.

Dès la fin des opérations de préparation du site, le montage des unités photovoltaïques s'enchaînera. En considérant plusieurs équipes et le lancement d'opérations en parallèle (structure porteuse, mise en place des panneaux, branchements des panneaux, raccordement), la durée du chantier est estimée de 10 mois.

5.3.2 - Evaluation des incidences sur la topographie

Le site d'implantation du projet est constitué d'une pente douce orientée depuis le nord-ouest à environ 270 m NGF, au sud-est à environ 255 m NGF. une dépression topographique et est globalement orientée vers le nord et la Boyne. Au centre du site, un secteur plat constitue une zone de ralentissement des eaux.

L'installation de la centrale peut nécessiter ponctuellement un léger nivellement ponctuel de la surface. Ce léger remaniement des terrains est jugé sans effet sur la topographie du site. En effet, la technologie des modules fixes offre une grande possibilité d'adaptation à la topographie existante (bien supérieure à celle des trackers).

Le projet de centrale PV va modifier ponctuellement la topographie, de manière très légère, sans effet majeur.

5.3.3 - Evaluation des incidences sur les sols

5.3.3.1. Tassement et imperméabilisation partielle

Incidences induites par la phase travaux

Durant la phase chantier, le projet sera à l'origine de tassement et d'imperméabilisation partielle du sol du fait :

- du nivellement ponctuel pour aplanir certains secteurs localisés ;
- des travaux d'implantation des locaux techniques ;
- de la mise en œuvre de pistes périphériques pour la circulation des engins ;
- de l'emploi d'engins (camions, grue de chantier,...) pour la mise en place des pieux battus, pour la livraison des modules et la pose des panneaux. Les engins nécessaires à la mise en place des pieux battus seront les plus petits possibles afin de limiter l'endommagement du sol. Du fait du petit nombre d'engins et de leur taille, les impacts du type tassement et imperméabilisation seront limités.

En phase chantier, le projet présente un impact direct et temporaire qui reste faible sur l'imperméabilisation et le tassement du sol.

Incidences pendant le fonctionnement

Une imperméabilisation du sol est causée par l'implantation de bâtiments d'exploitation (locaux techniques) et d'aménagements (pistes et zones de manœuvre).

Dans le cas présent (fondation sur pieux), le taux d'imperméabilisation estimé est inférieur à 2 % (bâtiment d'exploitation compris) de la surface totale de l'installation photovoltaïque, et est déterminé presque exclusivement par la surface au sol des bâtiments d'exploitations.

De par la faible surface du site imperméabilisée et le caractère réversible de l'aménagement, les impacts négatifs prévisibles de type imperméabilisation sont qualifiés de faibles et temporaires.

Incidences induites par le démantèlement

Le démantèlement de la centrale et la remise en état du site induiront certains impacts similaires à la phase d'installation. En effet, l'emploi d'engins et de camions pour le démontage des structures et l'évacuation des locaux techniques, modules, structures porteuses, etc. pourront créer un impact sur le sol de type tassement. De la même manière qu'en phase travaux d'implantation, le petit nombre d'engins et leur taille limiteront ces impacts.

En fin d'exploitation, les terrains pourront continuer d'accueillir une centrale photovoltaïque avec le remplacement des modules ou redevenir vierge de tout aménagement. Dans le premier cas, les impacts de type imperméabilisation des terrains seront prolongés et resteront les mêmes qu'en phase exploitation (impacts faibles). Dans le second cas, il n'y aura plus aucun impact de type imperméabilisation.

5.3.3.2. Recouvrement

La surface recouverte par une installation est la projection de la surface modulaire sur le plan horizontal. Cet impact n'existe qu'en phase exploitation et uniquement pour la centrale PV au sol. Pour une installation fixe en rangées telle que présentée dans le dossier, la proportion de surface recouverte représente 30 % à 35 % de la surface de montage proprement dite.

Le recouvrement du sol provoque de l'ombre et l'assèchement superficiel du sol par la réduction des précipitations sous les modules. L'intensité de cet impact est considérée comme faible et son caractère temporaire. En effet, la dimension de la surface en permanence ou en partie ombragée d'une installation change en fonction de la course du soleil. Dans le cas d'une installation fixe, les surfaces situées en dessous des modules sont ombragées toute l'année. Par ailleurs, ces secteurs ombragés reçoivent de la lumière diffuse en raison de la hauteur minimale des modules à environ 0,8 à 1,2 m au-dessus du sol. Les surfaces entre les rangées de modules sont ombragées surtout quand le soleil est bas. En outre, ces espaces ombragés peuvent offrir un habitat temporaire atypique pour certaines espèces animales mais aussi végétales (espèces sciaphiles).

5.3.3.3. Erosion

Incidences induites par la phase travaux

De manière générale, le projet est implanté sur des sols de type rendzines rouge, sols rouges méditerranées et lithosols. Le terrain qui recevra le projet présente peu de signes d'érosion à l'état actuel, si ce n'est de façon ponctuelle et peu marquée sur les pistes.

D'une manière générale, la strate herbacée au droit du site sera maintenue. Le léger nivellement réalisé sur le site va ponctuellement supprimer la couverture herbacée présente localement. La mise à nu ponctuelle des terres peut augmenter le risque d'érosion, toutefois, au vu des caractéristiques des terrains, aucune figure d'érosion conséquente n'est prévisible.

Incidences liées au fonctionnement de la centrale

Dans la situation actuelle, la pluie tombe de manière homogène sur la zone d'étude puis s'écoule sur le sol. A l'avenir, l'eau tombera sur les panneaux et s'écoulera rapidement sous la forme d'une lame d'eau qui chutera sur le sol.

Une concentration d'eau de pluie le long du bord inférieur de tables modulaires fixes peut provoquer des rigoles d'érosion. Le dommage causé par l'égouttement d'eau à la bordure des tables modulaires sera limité du fait de l'espacement d'un cm environ entre chaque module. Les eaux de pluie seront ainsi mieux réparties sous les panneaux.

En dehors de la force et de la quantité d'eau tombant sur le sol, la nature du sol et l'inclinaison du terrain influencent la formation de rigoles d'érosion. Dans le cas présent, les eaux de ruissellement s'écouleront de manière diffuse. L'érosion éventuelle du sol ne sera pas susceptible de déstabiliser les terrains en grand.

Incidences induites par le démantèlement

Tout comme en phase de construction, les terrains seront peu sensibles à l'érosion lors de la phase de déconstruction de la centrale.

Le projet présente un impact direct et temporaire très faible sur l'érosion du sol.

5.3.3.4. Pollution accidentelle

Incidences induites par la phase travaux

Les risques de pollution accidentelle des sols résultant d'un acte de vandalisme, d'un accident, d'un mauvais entretien des véhicules ou matériel (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,...) ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier demeurent très faibles en raison du matériel manipulé (module photovoltaïque et structure en acier) et de l'importance limitée du chantier en terme de nombre d'engins présents sur site.

Incidences liées au fonctionnement de la centrale

Sur le plan qualitatif, les supports et constructions porteuses des modules peuvent dégager dans certaines conditions des quantités minimales de substances dans l'environnement. L'acier utilisé pour le montage des modules a un revêtement zingué anticorrosion. Par temps de pluie, le contact de l'acier zingué avec l'eau peut entraîner un lessivage des ions de zinc dans les sols sans que ce fait puisse être de nature à porter atteinte à la qualité globale des terres en place.

Incidences induites par le démantèlement

Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles seront les mêmes que pendant la phase installation (fuites d'hydrocarbures, d'huiles,...) et présenteront un impact faible également.

Le projet présente un impact direct et temporaire faible sur la qualité des sols, négatif et positif.

5.3.4 - Evaluation des incidences sur la stabilité des terrains et la déstructuration des sols

La construction des différentes installations projetées (disposition des modules PV sur un support, mise en place des locaux électriques) ne posera aucun problème d'équilibre structural du sol et du sous-sol. Les qualités physiques des formations géologiques rencontrées sur l'ensemble du site du projet et les caractéristiques géotechniques du sol et du sous-sol semblent permettre une bonne stabilité des éléments du projet.

L'impact direct sur le sol concerne la déstructuration des horizons du sol et en conséquence de ses qualités pédologiques. Toutefois, cet aspect est à relativiser avec le fait que les sols en place soient supports de plantations de résineux, dont l'exploitation provoque ponctuellement une certaine déstructuration du sol.

Au vu des caractéristiques du projet et de la nature de l'exploitation actuelle des terrains, l'impact sur la déstructuration de sols et la stabilité demeure très faible.

5.3.5 - Synthèse des incidences sur la topographie et les sols

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Topographie	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
Sols	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Stabilité des terrains/ déstructuration des sols	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court/Moyen Terme

5.4 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDROLOGIQUE

Les incidences du projet sur les eaux superficielles seront détaillées dans une étude spécifique consacrée à l'étude des incidences hydrologiques, dans le cadre du dossier Loi sur l'Eau.

5.4.1 - Impacts du projet sur les débits de pointe de crue

Bassins versants interceptés par le projet à 1 : 5 000	Document n°19.046/ 32	Dans le texte
--	-----------------------	---------------

L'estimation des débits de pointe de crue à l'état projeté est réalisée suivant les mêmes étapes que le bilan de l'état initial. Il permet de comparer les débits de crue avant et après projet.

5.4.1.1. Définition des bassins versants et des exutoires à l'état projeté

Les bassins versants interceptés par le projet ayant été définis par rapport aux limites du projet (pistes DFCl et clôture), la surface des bassins versants reste identique entre l'état initial et l'état projet.

Coefficients de ruissellement

La détermination des coefficients de ruissellement à l'état projeté est réalisée suivant le même principe qu'à l'état initial en intégrant un nouveau type de surface correspondant aux modules photovoltaïques.

La surface des modules est imperméable mais n'est pas en continuité immédiate avec le sol. La pluie ruisselle sur le panneau avant de tomber sur le sol puis de ruisseler à nouveau. Il serait alors trop pessimiste de considérer un coefficient de ruissellement de 100% pour les panneaux. Afin de réduire cette valeur et de lutter contre l'érosion, des cordons de pierres seront créés le long des tables pour augmenter la rugosité du sol et compenser l'imperméabilisation par les panneaux. Nous proposons de retenir un coefficient de 0,3 (période de retour de 2 à 10 ans) pour les surfaces de panneaux afin de tenir compte qu'une végétation herbacée reprendra sous les panneaux. Etant donné la pente faible et les sols filtrants en contexte karstique, un coefficient de 0,58 sera retenu pour une période de 100 ans, correspondant à des sols en culture selon la guide technique de la DDTM du Gard.

Les coefficients de ruissellements élémentaires par type de surface retenus dans les calculs sont les suivants :

	GARRIGUE ET ZONE ENHERBEE	BOIS	BATIMENTS TECHNIQUES	PISTES	PANNEAUX PV
COEFFICIENT DE RUISSellement	0,11	0,10	0,80	0,70	0,30

Coefficients de ruissellement unitaires période de retour de 2 à 10 ans

	GARRIGUE ET ZONE ENHERBEE	BOIS	BATIMENTS TECHNIQUES	PISTES	PANNEAUX PV
COEFFICIENT DE RUISSellement	0,52	0,5	0,58	0,58	0,58

Coefficients de ruissellement unitaires période de retour de 100 ans

NOM BV	SURFACE TOTALE (HA)	COEFFICIENT DE RUISSellement PONDERE RETOUR 2, 5 ET 10 ANS	COEFFICIENT DE RUISSellement PONDERE RETOUR 100 ANS
BV01	3.548	0.181	0.525
BV02	17.335	0.312	0.580
BV03	6.177	0.328	0.584

Coefficients de ruissellement pondérés période de retour de 2 à 10 ans et 100 ans

Par rapport à l'état initial, les coefficients de ruissellement pondérés sont augmentés par le remplacement des boisements de production par l'installation des panneaux et autres infrastructures du projet (pistes et bâtis).

Temps de concentration

La même méthodologie qu'à l'état initial a été utilisée pour l'estimation des temps de concentration des bassins versants. Les résultats figurent ci-dessous :

NOM BV	SURFACE TOTALE (HA)	LONGUEUR + LONG CHEMIN HYDRO (M)	PENTE DU + LONG CHEMIN HYDRO (M/M)	TEMPS CONCENTRATION (PETITS BV <20 KM²) T=2 ET 10 ANS (MIN)	TEMPS CONCENTRATION (PETITS BV <20 KM²) T=100 ANS (MIN)
BV01	3.548	281.0	1.7%	15.61	4.34
BV02	17.335	1064.0	0.8%	39.41	17.73
BV03	6.177	397.0	1.3%	14.70	6.42

Caractéristiques des bassins versants et temps de concentration à l'état projet

La plupart des temps de concentration pour la période de retour de 100 ans augmentent à l'état projet (sauf pour le BV01, dont les temps de concentration restent identiques). En effet, la gestion des eaux de ruissellement dans les bassins versants (gestion des eaux par des fossés le long des pistes) tend à rallonger le parcours de l'eau et ainsi à augmenter les temps de concentration.

En revanche, pour la période de retour 2 à 10 ans, les temps de concentration ont tendance à diminuer en raison d'une occupation des sols dans la partie amont du bassin versant passant d'un couvert boisé à des panneaux.