

Lat.
46°



4 janvier
2024

**MEMOIRE TECHNIQUE POUR LE PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL
DE LA ZA_BEULON COMMUNE DE BEAULON**



Votre interlocuteur :

M. NOUZÉ
Chef de projets
jeremy.nouze@gensun.fr
07.84.33.74.99

Table des matières

I/ CARACTERISTIQUES DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE LA ZA_BEaulon.....	3
A) Historique d'exploitation du terrain.....	3
B) Implantation du parc photovoltaïque	3
C) Etude de productible solaire	5
D) Raccordement prévisionnel du parc photovoltaïque.....	6
II/ NOTRE STRATEGIE DU CHOIX DU MATERIEL ET MATERIEL ENVISAGE	7
A) Modules.....	7
B) Onduleurs	8
III/ DESCRIPTION DES TRAVAUX ET MOYENS TECHNIQUES	9
A) Nettoyage terrain	9
B) Structures photovoltaïques.....	9
C) Fondations.....	9
D) Calendrier prévisionnel des travaux.....	10
IV/ REVERSIBILITE – DEMANTELEMENT ET RECYCLAGE.....	11
A) Réversibilité des parcs solaires.....	11
B) Recyclage DEEE.....	11

I/ CARACTERISTIQUES DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE LA ZA_BEaulon

Les études suivantes ont été réalisées avec notre bureau d'études afin de préciser le type de projet photovoltaïque au sol le plus compatible avec les enjeux techniques liés à la nature des terrains de la zone artisanale de la Noire à Beaulon.

A) Historique d'exploitation du terrain

Le terrain est situé sur la zone d'activités de la Noire sur la commune de Beaulon. Il est la propriété de la commune depuis plus de 50 ans. Selon les documents d'urbanisme il est classé comme « UE : Zone urbaine réservée aux activités économiques correspondant à la zone d'activités de la Noire ».

Selon la mairie de Beaulon, le site n'a pas été exploité et ne comprend historiquement aucun bail depuis plus de 50 ans.

La commune souhaite donc redynamiser ce site en le dédiant à la production d'énergie renouvelable, et a proposé cette zone pour faire partie des zones d'accélération aux énergies renouvelable prévue dans la loi du 10 Mars 2023. (Disponible en Annexe – Présentation des zones d'accélération ENR de Beaulon).

B) Implantation du parc photovoltaïque

Les premières informations et études dont nous disposons nous ont permis de réaliser le plan du projet ci-dessous. Il permet d'ores et déjà de renseigner sur le potentiel de puissance installable ainsi que le type de technologie fondations-structures probable.

Plan du projet envisagé



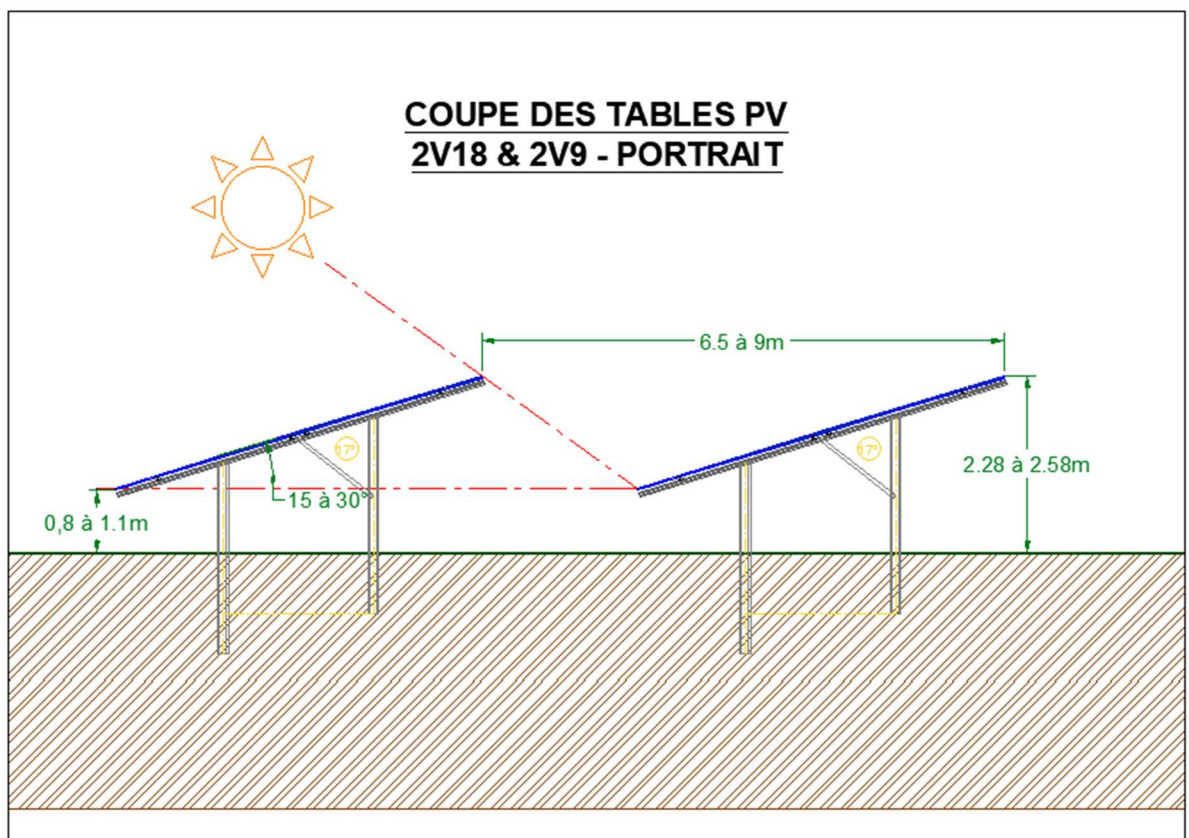
Les spécifications du parc devraient être les suivantes :

- Type de structure : Table fixe ; 2V18 ;
- Puissance prévisionnelle : 997,9 kWc ;
- Puissance apparente : 875 kVA ;
- Surface clôturée : 11 043 m² ;
- Surface de panneau : 4 321 m² ;
- Taux de couverture : 40% ;

Les spécifications des structures devraient être les suivantes :

- Configuration des structures : 2V18 et 2V9 ;
- Distance minimale du sol : entre 0,8m et 1,1m ;
- Hauteur maximale au sol : entre 2.28 et 2,58m ;
- Ancrage : Pieux battus ;
- Garanties : 20 ans pour la structure et 20 ans pour la corrosion ;

Exemple de la coupe du projet envisagé



C) Etude de productible solaire

L'étude productible a été réalisée en construisant une scène d'ombrage 3D pour la prise en compte des ombrages proches générés. La topographie du terrain étant relativement plate, l'étude s'avère être relativement précise et permet d'appréhender ainsi avec une plus grande fiabilité la production d'électricité attendue. Le résumé des résultats apparaît sur la page ci-après.

Extrait du rapport de l'étude de productible avec scène d'ombrage 3D



Version 7.4.4

PVsyst - Rapport de simulation

Système couplé au réseau

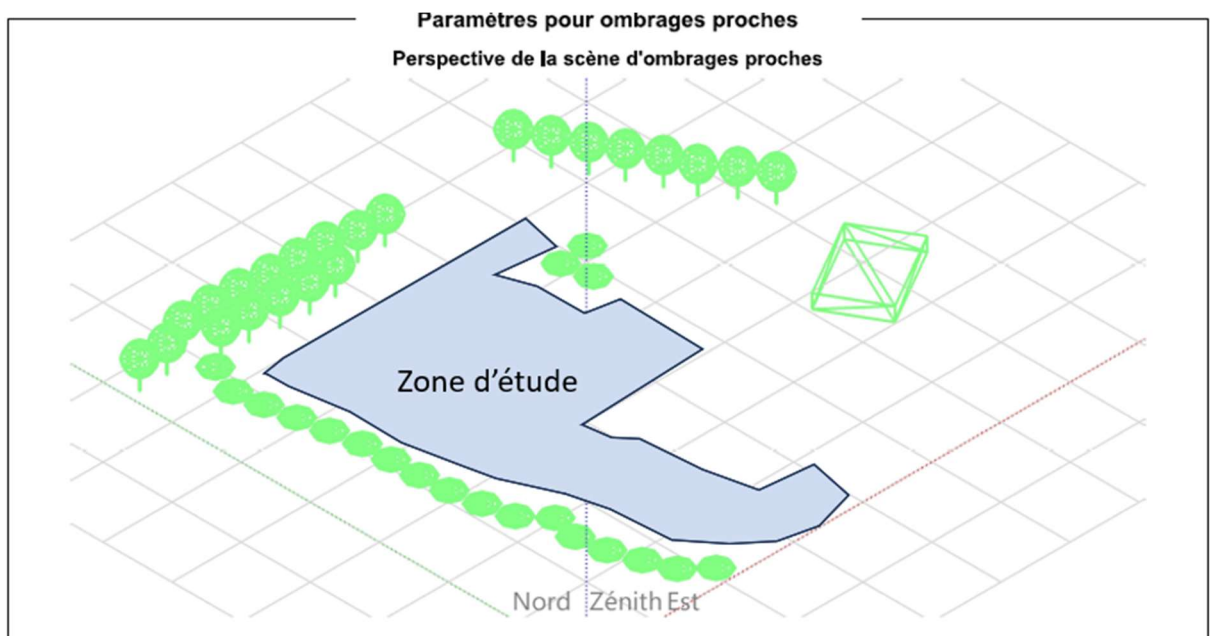
Projet: DEV_ZA_BEaulon(03)

Variante: PVSYST_ZA_BEaulon(03)_630Wp_JKM630

Centrale au sol

Puissance système : 998 kWc

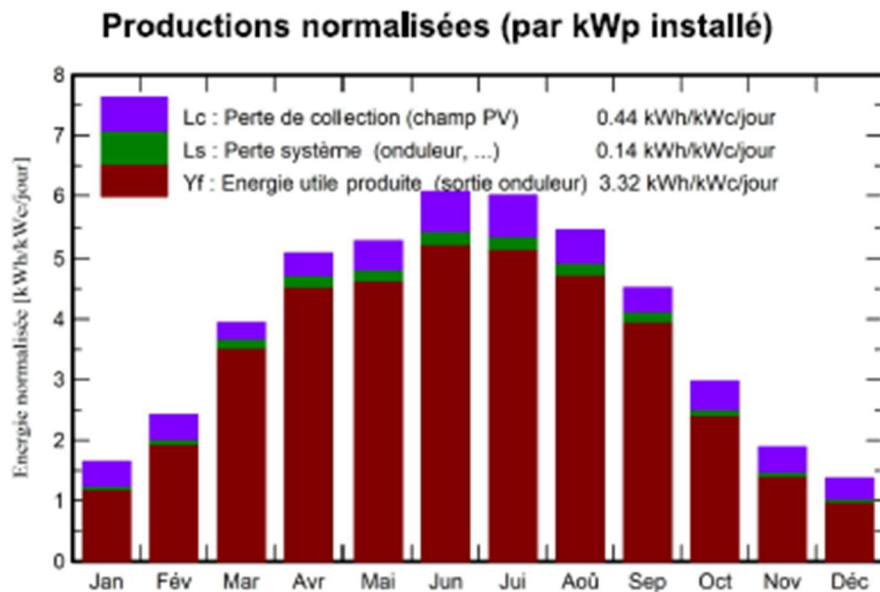
La Noire(ZA_BEaulon_03) - France



Résultats principaux

Production du système

Energie produite	1209539 kWh/an	Productible	1212 kWh/kWc/an
Energie apparente	1209539 kVAh/an	Indice perf. PR	85.18 %



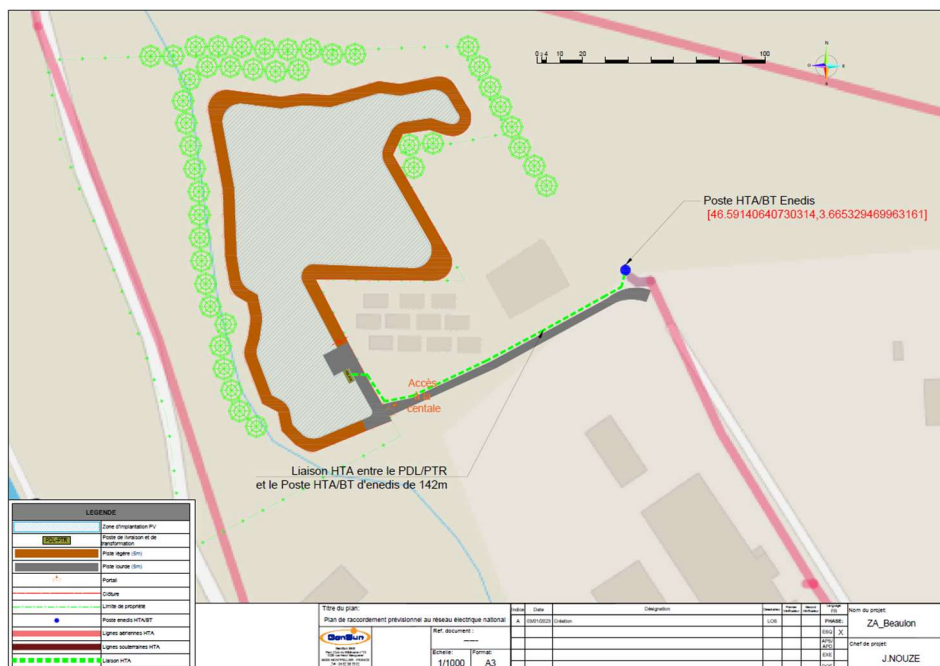
Ainsi, l'on peut prévoir une énergie produite de 1209 MWh par an, ce qui équivaut environ à la consommation électrique avec chauffage de 500 personnes par an.

De plus, ce projet permettra d'éviter 581 tonnes de CO₂eq par an.

D) Raccordement prévisionnel du parc photovoltaïque

A ce stade de l'étude du projet, la solution de raccordement semble s'orienter vers le poste HTA/BT situé aux coordonnées [46.59140640730314, 3.665329469963161] situé à environ 200 m du site.

Tracé prévisionnel du raccordement (Annexe : Plan prévisionnel de raccordement)



II/ NOTRE STRATEGIE DU CHOIX DU MATERIEL ET MATERIEL ENVISAGE

Le choix des éléments techniques participe au design de la centrale photovoltaïque et à sa performance. Il représente un enjeu majeur dans le développement d'un projet. En effet, les équipements sélectionnés doivent participer au bon fonctionnement de la centrale et permettre une production optimale durant toute sa durée de vie afin d'assurer la viabilité économique de cette dernière. La sélection est réalisée en tenant compte :

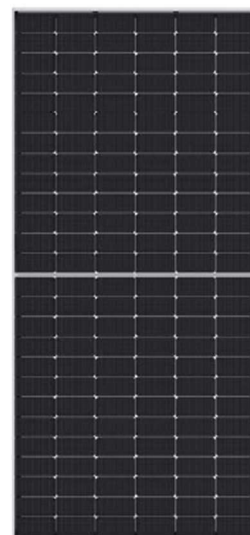
- Des caractéristiques techniques de chaque projet,
- Des enjeux réglementaires en matière d'urbanisme, de paysages ou d'impacts aéronautiques par exemple. Le gouvernement via les Appels d'Offres de la Commission de Régulation de l'Energie incite également pour le choix d'une technologie spécifique de modules,
- De données financières échangées avec nos fournisseurs. Nous assistons à une évolution des marchés, notamment en matière de fournitures des modules, importante et rapide ces dernières années. Le choix du matériel repose également grâce à nos Business Plans et nos outils de simulation permettant d'étudier la sensibilité et l'impact des différents choix afin de sélectionner les meilleures combinaisons possibles.
- De nos retours d'expériences issus de nos quinze années de construction et d'exploitation de centrales solaires en France et à l'international. Latitude 46 sait choisir des équipements fiables, durables et économiques.

Le choix définitif des équipements sera arrêté au moment de la candidature Guichet Ouvert de la CRE ou de la signature d'un contrat PPA (Power Purchase Agreement). Cette flexibilité permet de garantir la compétitivité de ses projets.

A) Modules

Latitude 46 travaille de façon quasi systématique avec des panneaux monocristallins. Cette technologie mature permet de garantir des rendements élevés, de bénéficier d'une fiabilité avérée et de garantir un vieillissement compatible avec la durée de vie de nos centrales. Ces modules présentent également de bonnes caractéristiques pour leur recyclage avec un taux de recyclage d'environ 95% puisque chaque élément est recyclable séparément (aluminium, cuivre, verre, cellules photovoltaïques).

Latitude 46 essaye de privilégier des panneaux européens dans la mesure du possible. Toutefois l'offre des fabricants reste aujourd'hui très largement insuffisante pour alimenter le marché français. Aussi la grande majorité des modules installés sur le marché Français provient d'Asie.



B) Onduleurs

Les onduleurs ont pour rôle de transformer le courant continu produit par les modules photovoltaïques en courant alternatif. Le courant alternatif obtenu est transformé en moyenne tension HTA de 20 000 V et ensuite acheminé vers le poste de livraison.

Pour ses centrales au sol, Latitude 46 pourrait choisir des « onduleurs centraux » permettant de limiter les coûts de maintenance et d'améliorer les rendements de production.

III/ DESCRIPTION DES TRAVAUX ET MOYENS TECHNIQUES

A) Nettoyage terrain

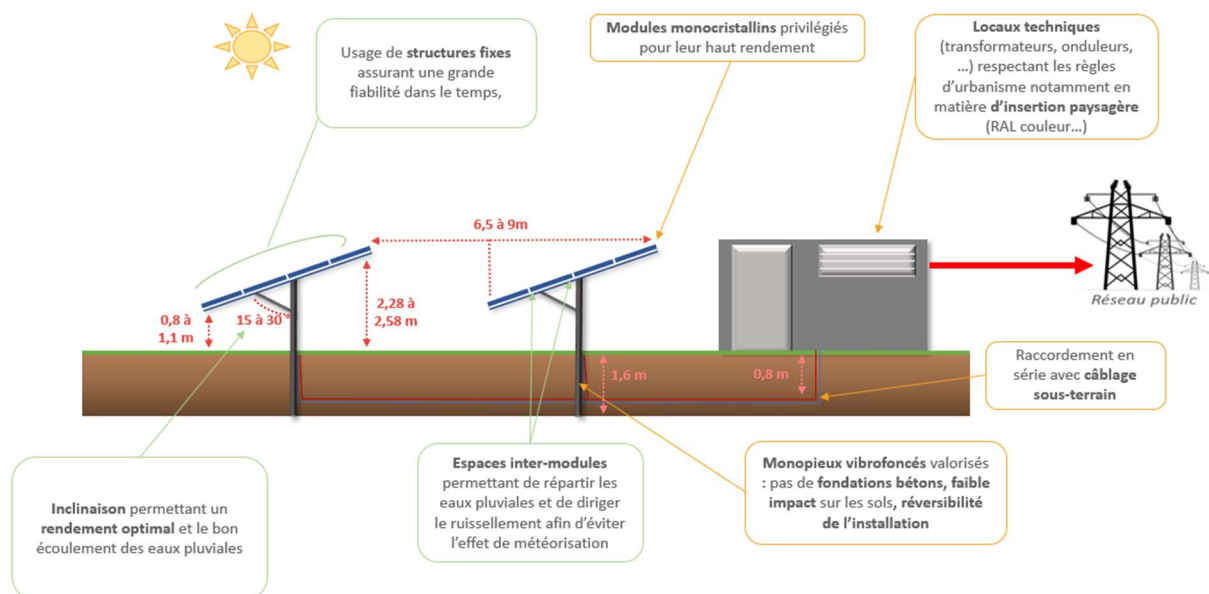
La préparation et l'entretien du terrain qui comprend notamment le débroussaillage et le défrichage, très ponctuellement et si nécessaire aux abords du site. Cela pourra être effectué une à deux fois par an, en fonction de la vitesse de repousse de la flore locale.

Cette mission pourra être effectuée par une société spécialisée ou par un éco-pâturage en fonction de la présence et de la facilité de déplacement d'un berger sur le site.

B) Structures photovoltaïques

Latitude 46 envisage l'utilisation de structures fixes pour la totalité du projet, cette mise en œuvre permet de maximiser la puissance installée pour une même surface. L'angle d'inclinaison prévu entre 15 et 30° car il présente un optimum entre la production, maximale à 30°, et la distance entre les tables afin de minimiser les ombrages. Notre bureau d'études dispose de tous les outils de simulation spécifique et de l'expertise nécessaire pour dimensionner de façon optimale la centrale.

Schéma illustrant les structures du parc avec l'hypothèse d'un système de pieux battus



C) Fondations

Les structures sont pour la majorité de nos projets fixées au sol par le biais de pieux vibrofoncés. Cette technologie présente plusieurs avantages. Tout d'abord, elle est facile à mettre en œuvre sur la plupart des sols et peut être totalement retirée lors du démantèlement. En effet, elle ne nécessite aucune fondation. Enfin, ce système représente un coût relativement contenu tout en assurant des caractéristiques d'accroche compatibles avec les besoins d'une centrale solaire.



D) Calendrier prévisionnel des travaux

Afin de réduire les impacts de la phase de travaux sur la biodiversité, leur démarrage aura lieu en dehors des périodes de grandes sensibilités écologiques. Tous les arbres et haies bocagères étant conservés, aucun impact n'est à prévoir de ce côté.

Calendrier prévisionnel des travaux (disponible en Annexe- Planning_travaux_cal_ecologique)

Projet de centrale photovoltaïque au sol "ZA Beaulon"
Planning prévisionnel du chantier

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Déboisement (arbres isolés, haies...)	Tous les arbres ou haies d'arbres seront conservés - aucun impact n'est à prévoir.											
Démarrage des travaux*												
Etapes du chantier												
Coordination SPS et environnement												
Géomètre												
Débroussaillage /nettoyage**												
Pose des clôtures												
Système de surveillance												
Battage des pieux dans le sol												
Pose des structures												
Pose des modules												
Postes électriques												
Réseau électrique												
France Télécom												
Mise sous tension												

* le démarrage des travaux aura lieu en dehors des périodes de plus grandes sensibilités écologiques mais pourra se poursuivre sans interruption durant cette période

**coupe strate herbacée coté voirie et batiments industriels vers l'exterieur

IV/ REVERSIBILITE – DEMANTELEMENT ET RECYCLAGE

A) Réversibilité des parcs solaires

Les centrales solaires sont des projets en très grande partie réversibles. C'est-à-dire qu'après leur éventuel démantèlement au terme d'une durée d'exploitation pouvant dépasser les 40 ans (30 ans dans l'offre remise ici), le terrain est en mesure de retrouver la quasi-totalité de son potentiel initial.

En particulier, il n'a pas subi d'imperméabilisation, ou alors de façon très localisée (pour les locaux techniques seulement qui représentent une surface de l'ordre de quelques mètres carrés à mettre en perspective avec un parc de dizaines de milliers de m²). Cette réversibilité est notamment liée à l'absence de fondations lourdes (coulage béton) pour les structures portant les panneaux et l'usage de pieux battus dans la majorité des cas.

Par ailleurs le principe de réversibilité des centrales photovoltaïque est inscrit dans la loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables à l'article L 111-32.

Ci-dessous l'extrait de l'article de la loi AER :

« Art. L. 111-32.-Les ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire mentionnés aux articles L. 111-27 à L. 111-29 sont autorisés pour une durée limitée et sous condition de démantèlement au terme de cette durée ou au terme de l'exploitation de l'ouvrage s'il survient avant. Ces ouvrages présentent des caractéristiques garantissant la réversibilité de leur installation.

« Le propriétaire du terrain d'assiette est tenu d'enlever dans un délai raisonnable l'ouvrage et de remettre en état le terrain :

« 1° Lorsque l'ouvrage n'est pas ou plus exploité ou lorsqu'il est constaté que les conditions de compatibilité avec l'activité agricole, pastorale ou forestière ne sont plus réunies ;

« 2° Au plus tard, à l'issue d'une durée déterminée par voie réglementaire.

« Lorsque le projet requiert la délivrance d'un permis de construire ou d'une décision de non-opposition à déclaration préalable, sa mise en œuvre peut être subordonnée à la constitution préalable de garanties financières, notamment lorsque la sensibilité du terrain d'implantation ou l'importance du projet le justifie.

Source : legifrance - <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047294244/>

Du fait de l'impératif légal de réversibilité, les centrales photovoltaïques doivent favoriser un démantèlement facile dès leur conception. Le projet proposé suppose de par la nature des terrains une remise en état facilement réalisable. En effet compte tenu du passif inoccupé du terrain, la centrale solaire aura un impact plus que relatif à sa construction comme lors de son démantèlement. La remise en état des terrains en fin d'exploitation de la centrale pourra être conduite dans les meilleures conditions.

B) Recyclage DEEE

Conformément à la directive DEEE et du code de l'Environnement qui traitent de la prévention et la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques, la société GenSun, en tant que producteur, assure une prise en charge financière et administrative des panneaux photovoltaïques et onduleurs qu'elle aura commercialisés.

Pour ce faire, GenSun, partenaire de Latitude 46 a adhéré à des éco-organismes agréés par l'Etat. La prise en charge des produits en fin de vie sera donc assurée par SOREN, ex-PVCycle, pour les modules photovoltaïques et par Récylum pour les onduleurs.

1) Point de collecte SOREN ex-PV CYCLE



GenSun s'engage pour une filière photovoltaïque durable.

Les milliers de panneaux mis au rebut chaque année représentent un enjeu environnemental majeur.

De par leur constitution et leur longue durée de vie, les modules photovoltaïques ne sont pas des déchets comme les autres. De type DEEE (déchets d'équipements électriques et électroniques), ils nécessitent d'être collectés séparément des autres déchets dans des conteneurs spéciaux.

Le recyclage permet ainsi de préserver les ressources naturelles (moins d'extraction de matières premières), d'économiser de l'énergie (par exemple, la fabrication de verre à partir de verre recyclé est moins énergivore qu'à partir de sable) et de neutraliser les risques de pollution.

GenSun va plus loin que son obligation légale en étant Point de collecte des modules photovoltaïques en fin de vie. Ainsi en partenariat avec l'éco-organisme agréé SOREN ex-PV CYCLE, 4 points de collecte ont été mis en place sur les agences de Montpellier, Toulouse, et Bordeaux et ce faisant, permet à ses clients de traiter le problème des déchets en toute transparence et simplicité.

