



CORSICA SOLE

Cerfa n°14734 *04

Annexe 11 : Dossier technique

Contact : Laure GOSSELIN
Mail : pv1m@corsicasole.com



CORSICA SOLE

CORSICA SOLE
Village
20 251 Pancherracia

Table des matières

1	Caractéristiques techniques du projet	3
1.1	Caractéristiques générales du projet.....	3
1.2	Généralités sur les panneaux photovoltaïques.....	3
1.3	Modules photovoltaïques du projet.....	4
1.4	Tables de modules.....	4
1.5	Ancrages au sol des structures.....	4
1.6	Equipements électriques.....	5
1.7	Dispositifs de sécurisation	6
1.7.1	Clôture périmétrique.....	6
1.7.2	Citerne.....	6
1.7.3	Accès et pistes	6
1.8	Raccordement.....	6
1.9	Vente de l'électricité	7
1.10	L'agrivoltaïsme	7
2	Construction de la centrale agrivoltaïque.....	7
2.1	Étapes des travaux	7
2.2	Préparation du site.....	7
2.3	Mise en place des tables photovoltaïques	8
2.4	Installation du local technique.....	8
2.5	Construction du réseau électrique	9
2.6	Remise en état du site.....	9
2.7	Test et mise en service	9
2.8	Planning d'exécution général.....	9
2.9	Gestion des déchets	10
3	Exploitation et maintenance de la centrale photovoltaïque	10
3.1	Maintenance préventive	10
3.2	Maintenance corrective	11
3.3	Entretien du site	11
3.4	Sécurité	11
4	Démantèlement du site en fin de vie.....	12
4.1	Démantèlement du site.....	12
4.2	Recyclage des modules photovoltaïques après exploitation	12

1 Caractéristiques techniques du projet

1.1 Caractéristiques générales du projet

Une installation solaire est composée de différentes parties :

- Les modules (ou panneaux) solaires photovoltaïques ;
- Les structures de support ;
- Les fondations ;
- Les réseaux d'énergie et les postes de conversion d'énergie ;
- Les pistes d'accès nécessaires à la maintenance du site ;
- La clôture délimitant la zone, avec portails et système de surveillance.

Les études techniques réalisées, prenant en compte les contraintes topographiques du terrain, les servitudes techniques et environnementales recensées, permettent d'envisager l'installation d'une centrale agrivoltaïque d'une puissance de 997 kWc, composée de :

- 76 structures avec tracker comportant chacune 20 modules ;
- 1520 modules au total ;
- 1 local technique
- 1 clôture ;
- 1 citerne d'eau souple de 120 m³ ;
- Une piste périphérique interne ;
- Une piste périphérique externe ;
- Un réseau électrique enterré.

L'ensemble de ces installations sera démonté au terme de la période d'exploitation.

1.2 Généralités sur les panneaux photovoltaïques

La partie active des panneaux est celle qui génère un courant continu d'électricité lorsqu'elle 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 semi-conducteur dit en couche mince.

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 20%. 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 ...).

1.3 Modules photovoltaïques du projet

Pour le présent projet, les modules solaires photovoltaïques installés sur les structures seront **des modules à couche mince avec une empreinte carbone 2,5 fois moins importante que des modules monocristallins**.

Il sera composé d'environ 1500 panneaux solaires répartis sur 75 tables de 20 panneaux. La puissance unitaire des modules sera de 650 Wc correspondant à une puissance installée de 997 kWc et permettra une production d'environ 1 295 MWh/an (sur la base d'un productible sur la zone de 1299 kWh/KWc). Les dimensions d'un module seront d'environ 2,382 mètres de long et 1,134 mètres de large.

1.4 Tables de modules

Les modules photovoltaïques de la centrale sont installés sur des structures fixes à un axe. L'axe sera équipé d'un système de tracker solaire. L'utilisation d'un tracker solaire permet de positionner les panneaux solaires selon la meilleure inclinaison possible, afin qu'ils soient exposés au rayonnement solaire de la façon la plus optimale possible. Ces systèmes permettent d'améliorer l'amplitude horaire journalière de production électrique de la centrale solaire.

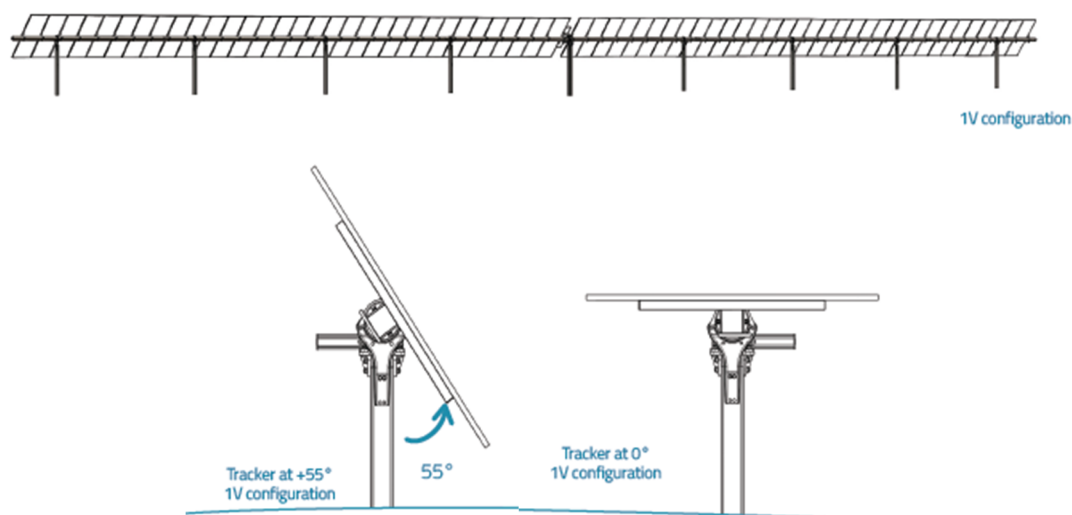


Figure 1 : Schéma d'une table de modules

1.5 Ancrages au sol des structures

Les fondations sont de type pieux battus ou vissés. Préalablement, une analyse géotechnique sera nécessaire afin de définir :

- La longueur des pieux ;
- La nécessité ou non d'un perforage et coulage d'un plot béton (en cas de sol dur) ;
- La nécessité d'utiliser du béton en cas de trop faible résistance à l'arrachement.

Dans le cas du projet de ce projet de centrale photovoltaïque, nous prévoyons selon nos estimations du moment un besoin d'environ une centaine de pieux sur le site. Nous souhaitons tant que possible éviter l'utilisation de béton pour ces pieux. Nous privilégions, si besoin, d'augmenter la profondeur des pieux vissés. Nous n'utiliserons du béton qu'en dernier recours.

1.6 Equipements électriques

Local technique

Le local technique est constitué d'un transformateur et des onduleurs. Le choix de l'onduleur est encore à définir entre un onduleur central ou des onduleurs séries.

L'onduleur est un équipement électrique permettant de transformer un courant continu (généré par les modules) en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. Le transformateur a pour rôle d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique.

Les dimensions du local technique sont de 6,5 m de long par 3 m de large, pour une hauteur de maximum 3 m. Un seul local technique est prévu au sein de la zone projet.

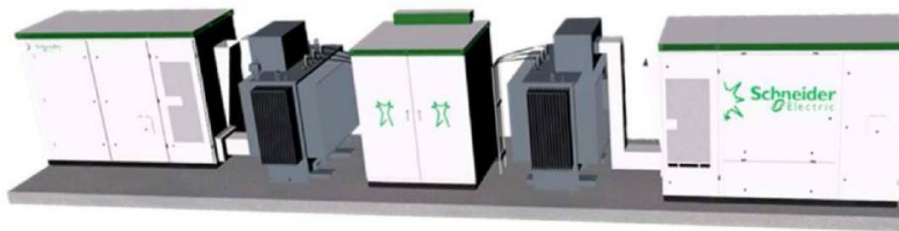


Figure 2 : Vue intérieure du local technique

Câbles et tranchées

Chaque boîte de jonction des modules est connectée au local technique. Ces câbles sont enterrés en fourreaux.

Une tranchée de 80 cm de profondeur maximum sera creusée 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.



Figure 3 : Photographie des tranchées réalisés pour une centrale de Corsica Sole

1.7 Dispositifs de sécurisation

1.7.1 Clôture périmétrique

La zone d'implantation des panneaux est clôturée en périphérie, afin de limiter l'accès au site à des personnes habilitées et assurer la protection des personnes et de l'installation.

La clôture est rigide, d'une hauteur de 2 m maximum, constituée d'un grillage. La zone clôturée est fermée par deux portails d'une largeur de 7m.

1.7.2 Citerne

Une citerne sera installée à l'entrée du site afin de garantir un point d'eau. La citerne sera calibrée en fonction des recommandations du SDIS départemental, de manière générale elle est d'environ 120m³.

1.7.3 Accès et pistes

L'accès au site se fera par le portail d'accès en bord de route. Une piste périphérique externe de 6 mètres de large permettra l'accès au second portail d'entrée du site. Une piste périphérique interne de 5 mètres de large permettra l'installation du local technique pendant le chantier. Elles constitueront une fois la centrale mise en service de pistes de sécurité incendie pour les pompiers.

1.8 Raccordement

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé depuis le local technique de la centrale photovoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. Le raccordement sera réalisé par le gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera lui-même 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 linéaire et le tracé du raccordement ne sont à ce jour pas encore identifiés. Ils seront proposés par ENEDIS dans la Proposition Technique et Financière qui ne pourra être établie que lorsque le maître d'ouvrage aura reçu les autorisations d'urbanisme. De manière générale, le raccordement est prévu de telle sorte à minimiser les impacts. Souvent les câbles sont enterrés dans les fossés en bordure de route. Il est aussi bon

de noter que notre analyse territoriale réalisée au préalable par nos services prospection a permis d'identifier un terrain à proximité de sa zone de raccordement. Cela permet ainsi de limiter les longueurs des tranchées pour raccorder le projet au réseau. Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

1.9 Vente de l'électricité

Le projet sera présenté au Guichet ouvert de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) afin d'obtenir un tarif d'achat de l'électricité produite par notre centrale.

1.10 L'agrivoltaïsme

Ce projet est défini par le projet agricole qu'il porte. La volonté de développer les méthodes de production agricole tout en contribuant à la transition énergétique du pays nous a mené à monter ce projet aux côtés d'un couple d'exploitants ovins, avec lesquels nous sommes arrivés à un accord de principe concernant la gestion de l'activité agricole du projet. En effet, un cheptel ovin aura accès au terrain du projet, qui sera aménagé de manière à permettre le bon fonctionnement de l'activité agricole, avec notamment :

- Un espace entre les rangées de panneaux de 4 mètres ;
- Une hauteur minimum des panneaux à 1,50 mètre.

2 Construction de la centrale agrivoltaïque

2.1 Étapes des travaux

Les travaux prennent en compte :

- La préparation du terrain ;
- La mise en place des clôtures et des organes de sécurité ;
- La réalisation de la piste et tranchées ;
- L'implantation des pieux et structures ;
- Le montage des modules photovoltaïques sur les tables fixes ;
- La pose du local technique ;
- Le câblage, l'aménagement des boîtiers de connexion, des protections électriques ;
- Le raccordement au réseau, avec aménagement du local technique, de la cellule de comptage et outils de télémétrie ;

2.2 Préparation du site

La préparation du site comprend, la délimitation des zones de travail, la préparation du terrain, la pose de la clôture, le piquetage, la mise en place des locaux de chantier ainsi que l'organisation du stationnement, du stockage des approvisionnements et des déchets.

L'emprise du chantier se situera dans le périmètre clôturé du futur projet. Un espace de stockage du matériel nécessaire à la construction sera convenu pendant la période du chantier. Une base de vie sera aménagée en phase d'installation, bénéficiant d'un système d'assainissement autonome. La base de vie comprend une zone stabilisée, une zone des bennes déchets, une zone de stockage (clôture et autre matériel). Elle sera implantée à l'entrée du site.

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 de 20 à 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) sur une épaisseur de 20 cm environ. Cette technique permet de garder le sol perméable.

2.3 Mise en place des tables photovoltaïques

Modalités d'ancrage des structures

Nous utiliserons des pieux ancrés dans le sol. Comme évoqué précédemment c'est l'analyse géotechnique, qui viendra déterminer :

- La longueur des pieux ;
- La nécessité ou non d'un préforage ;
- La nécessité ou non d'utiliser du béton pour assurer une résistance suffisante à l'arrachement.

Mise en place des panneaux

Les panneaux sont vissés sur les supports de l'axe mobile avec un espacement d'environ 1 cm entre chaque panneau afin de laisser l'eau s'écouler.

2.4 Installation du local technique

Le local technique comportant les onduleurs et transformateurs sera implanté à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique interne au parc. Il sera déposé à l'aide de camions-grues.



Figure 4 : Photographie de l'installation d'un local technique

2.5 Construction du réseau électrique

Le réseau électrique spécifique au parc photovoltaïque comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.). Les câbles 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.

Les câbles reliant les tables de modules aux locaux techniques chemineront dans des tranchées respectant les modalités précisées précédemment.

2.6 Remise en état du site

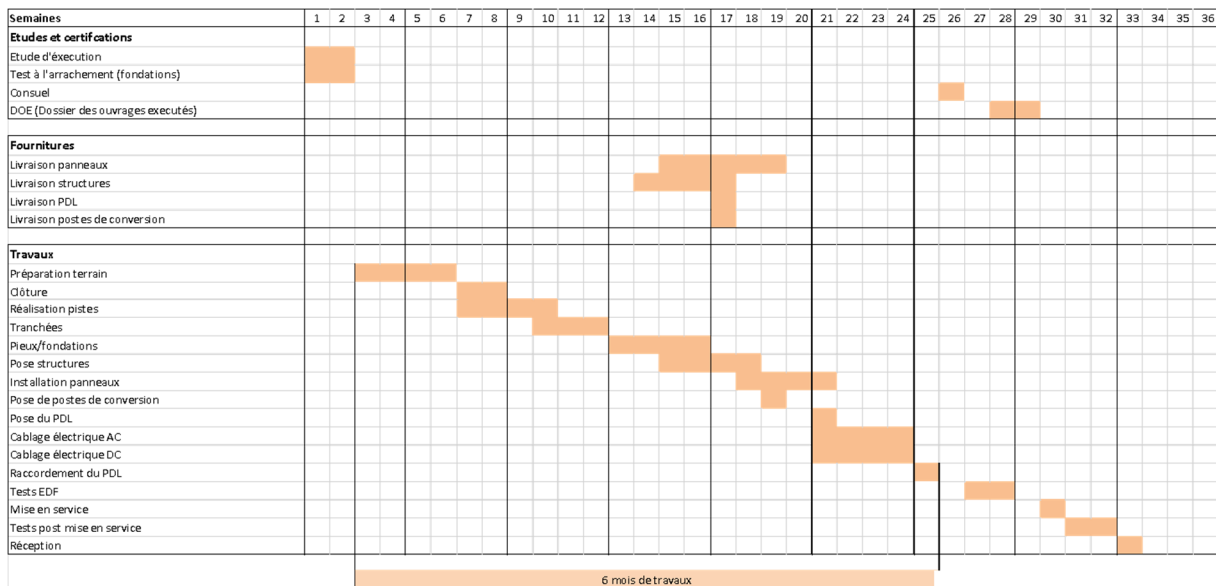
En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage...) seront supprimés et le sol remis en état. Les aménagements paysagers et écologiques seront mis en place au cours de cette phase.

2.7 Test et mise en service

A la fin du chantier, des tests de fonctionnement seront réalisés par le maître d'ouvrage puis par ENEDIS afin de vérifier le respect des réglementations et de la convention de raccordement. À la suite des tests, la centrale pourra produire et injecter l'électricité sur le réseau public.

2.8 Planning d'exécution général

La durée du chantier dépend de la phase concernée et si elles sont simultanées ou espacées dans le temps. Voici ci-après les plannings des phases. Au sein de l'exécution, la durée du chantier commence avec la préparation de travaux et termine avec le raccordement du local technique. La durée des travaux d'une centrale prend entre 6 mois à 1 an.



2.9 Gestion des déchets

Gestion des déchets pendant les travaux

Le maître d'ouvrage prévoit un plan de gestion des déchets de chantier, dont les principes sont exposés ci-après.

- Aucun déchet ne sera brûlé à l'air libre ;
- Aucun déchet ne sera abandonné dans des décharges sauvages. Ils ne seront pas enfouis ;
- Aucun déchet toxique ne sera rejeté dans les réseaux d'assainissement ou dans le milieu ;
- Quotidiennement, le personnel du chantier prendra soin de ramasser tous les déchets présents sur le chantier, à la fin des horaires de chantier.

3 Exploitation et maintenance de la centrale photovoltaïque

La phase d'exploitation et de maintenance est coordonnée par Corsica Sole.

Elle s'articule en 3 activités :

Cette opération, réalisée par Corsica Sole, correspond au suivi à distance des performances de l'installation. Elle permet d'identifier les pannes et de déclencher, le cas échéant, les opérations de maintenance.

3.1 Maintenance préventive

Une centrale photovoltaïque nécessite une maintenance préventive, réalisée, selon la nature des opérations, à une fréquence trimestrielle, semestrielle, ou annuelle. Pour les interventions, Corsica Sole fera appel à des entreprises spécialisées. Les installations seront maintenues par des entreprises locales avec lesquelles le maître d'ouvrage contractualisera pour la réalisation des opérations d'ordre électrique et mécanique ainsi que l'entretien du terrain si nécessaire. Ces contrats incluront des opérations préventives annuelles (partie électrique DC, structures, locaux onduleurs et local technique, partie électrique AC et HTA, matériel de communication et station météo, accès) et des opérations curatives (y compris astreintes WE et jours fériés).

3.2 Maintenance corrective

En cas de panne, ou de dégradation, des équipes interviendront pour réparer. Un certain nombre de ces opérations sera réalisé par un partenaire local de Corsica Sole. Pour des interventions plus spécifiques, Corsica Sole fera appel à des entreprises spécialisées.

3.3 Entretien du site

Nettoyage des modules PV

Un nettoyage des modules photovoltaïques sera réalisé si l'analyse visuelle réalisée lors de la visite de la maintenance préventive et une chute anormale de production de la centrale mettent en évidence sa nécessité. Cette opération sera réalisée à l'eau claire, sans ajout de produit quelconque.

Entretien de la végétation

Afin que la végétation ne devienne source d'ombrage pour la production de la centrale, l'opérateur devra également entretenir la végétation sous les panneaux et environnantes. Cet entretien pourra cependant être réalisé par la mise en place d'une coactivité de pâturage sur le site.

3.4 Sécurité

Sécurité du site

Pendant les travaux et pendant toute la durée de l'exploitation de la centrale, Corsica Sole assurera une sécurisation du site par vidéosurveillance.

Pour se prémunir d'éventuels vol ou dégradation de panneaux photovoltaïques ou autres installations, le dispositif de surveillance contient un système de détection d'intrusion. Ce dernier alerte une société de surveillance et de gardiennage.

La sécurité du site vis-à-vis du risque incendie est assurée en phase amont du chantier et en phase d'exploitation par des échanges avec le SDIS. L'ensemble de nos plans sera validé par les services des pompiers.

Sécurité des personnes

Le site sera ceinturé par une clôture de 2m de haut et l'accès ne sera autorisé qu'au personnel habilité et au personnes autorisées.

Toutes les personnes entrant sur le site recevront des explications sur les risques existant (fils sous tensions sous les panneaux...) et le comportement à adopter (ne pas toucher les équipements...).

4 Démantèlement du site en fin de vie

4.1 Démantèlement du site

TYPES DE DECHETS	MOYENS DE COLLECTE			TYPES DE TRAITEMENT
	Tri sur chantier	Acheminement	Dépôt	
Câbles de branchement isolés ou nus = DIB	Tri sur sites dans bennes	Installeur	Agence	Installation de stockage de déchets de classe 2 ou recyclage
Chutes de câbles autre que ceux contenant du goudron et des graisses = DIB	Tri sur sites dans bennes	Installeur	Agence	Installation de stockage de déchets de classe 2 ou recyclage
Emballages bois, papier, carton, plastique = DIB	Tri sur sites dans bennes	Installeur	Agence	Recyclage ou incinération avec récupération d'énergie Installation de stockage de déchets de classe 2
Emballages et chiffons souillés de produits chimiques, résine, graisses, terres souillées = DIS	Pas de stockage provisoire sur chantier	Installeur	Tri sélectif	Installation de stockage de déchets de classe I ou incinération ou recyclage après décontamination
Bris des panneaux photovoltaïques	Tri sur sites dans bennes	Installeur	Agence	Élimination des déchets par l'association PV Cycle

4.2 Recyclage des modules photovoltaïques après exploitation

Les opérations de collecte sont d'ordre logistique, et adressent des problématiques d'emballage, d'étiquetage, de stockage et de transport vers les centres de traitement. Couvertes par la DEEE, elles sont à la charge des fabricants des panneaux photovoltaïques.

Depuis 2007, des fabricants européens de panneaux photovoltaïques se sont regroupés autour de l'association PV Cycle pour organiser la collecte et le recyclage. Des filiales opérationnelles ont été créées dans les différents pays de l'Union Européenne pour mettre en place le dispositif requis par la DEEE. Les fonds nécessaires à la collecte et au recyclage des modules photovoltaïques sont donc perçus par l'organisme PV Cycle qui est chargé des opérations de recyclage.

Les fournisseurs des modules photovoltaïques de Corsica Sole sont tous adhérents à PV CYCLE.

Le recyclage des panneaux photovoltaïques permet la revalorisation de près de 95% des matériaux. La première usine industrielle de retraitement est située à Saint-Loubès en Gironde.