

1.1 - CONCEPTION GENERALE D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

1.1.1 - 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.

1.1.2 - Surface nécessaire

La surface totale d'une installation photovoltaïque au sol correspond au terrain nécessaire à son implantation. La surface clôturée de la centrale de Triel-sur-Seine est d'environ 19,5 ha . 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. 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)

1.2 - ELEMENTS CONSTITUANT D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

1.2.1 - Clôture

Afin d'éviter les risques inhérents à une installation, il est nécessaire de doter la future installation d'une clôture. Une clôture grillagée (grillage tressé) de 2 m de hauteur et de 2 m de largeur de maille, entourant la circonférence des zones d'implantation de la centrale, est recommandée. La clôture sera en acier galvanisé, adaptée au milieu. En fonction des contraintes éventuelles du document d'urbanisme, la clôture sera équipée d'une protection périmétrique (caméras).

Afin de favoriser la biodiversité locale et permettre l'accès à la clôture, des poteaux seront positionnés au sein de la clôture tous les 50 mètres.

Des portails, également en acier galvanisé et fermés à l'ouverture du site, d'une largeur de 4 m. Le linéaire de clôture est estimé à 1000 m.

1.2.2 - Modules photovoltaïques

Les panneaux photovoltaïques génèrent un courant continu. Ils sont constitués de :

- soit de cellules de silicium (monocristallin, polycristallin),
- soit d'une couche mince de silicium amorphe ou de couches minces tel que le CIS (Cuivre Indium Sélénium).

Les cellules de silicium polycristallines sont élaborées à partir de multiples. Elles ont un rendement supérieur à 16%, contre 14% pour les monocristallines. Ces cellules sont les plus répandues. Le verre. Le matériau de base est le silicium, très abondant. Il doit être d'une très grande pureté.

Les panneaux couches minces consomment beaucoup moins d'énergie que le panneau solaire photovoltaïque traditionnel). Le rendement est plus faible que celui du panneau solaire cristallin. Le panneau couches minces présente l'avantage de ne pas nécessiter de nuages...).

La partie active (cellules couches minces ou silicium) est protégée par une plaque de verre non réfléchissante.

Chaque cellule du module photovoltaïque produit de l'électricité à partir de la provenance du soleil. Les cellules sont connectées en série pour être 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 centraux situés dans des locaux dédiés.

Le projet photovoltaïque de Triel-sur-Seine sera composé d'environ 42 **600 modules photovoltaïques**, d'une puissance unitaire d'environ **430 Wc**. Les dimensions type d'un tel module seront d'environ **2,0 m de long et 1,2 m de large**.

1.2.3 Structures fixes

Les capteurs photovoltaïques de la centrale solaire de Triel-sur-Seine 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'Energie.

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)

Les structures permettent le montage des modules photovoltaïques et s'adaptent aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à optimiser l'implantation du parc.

L'assemblage des modules sur chaque support forme une table rectangulaire dont le bord inférieur est à environ 1 mètre du sol et le bord supérieur est à environ 3,1 mètres de hauteur. Chaque table comptera 36 panneaux photovoltaïques espacés en moyenne de 10 cm, afin de permettre l'écoulement des eaux et éviter l'accumulation de saleté. Dans une rangée de panneaux, l'espace entre-axe sera d'environ 1,2 mètre de distance Nord-Sud.

Chaque table sera supportée par des pieds métalliques. Les structures métalliques seront disposées sur des longrines en béton pour éviter d'impacter le sol et sous-sol, ceci en conformité avec les restrictions relatives à l'utilisation des sols et du sous-sol liées à la nature du sol de l'ancienne ISDND.

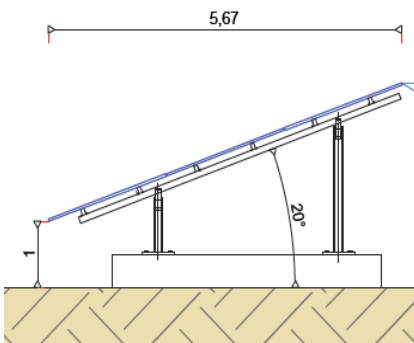
Comme sur toutes les centrales photovoltaïques de type G2 sera réalisée par un géotechnicien une étude d'ancrage et de fixation des structures photovoltaïques aux fondations électriques.

Pour rappel, les travaux de remblai successifs réalisés visent notamment d'améliorer la stabilité et la portance du terrain d'aménagement.

Concernant la valorisation de sites réhabilités par l'implantation de centrales photovoltaïques au sol, les modalités suivantes avec mise en place de fondation spécifiques sont envisagées :

- Arles (13), 12 MWc, 25 ha, ancienne décharge ;
 - Fuveau (13), 4,5 MWc, 11 ha, ancien terril de mine ;
 - Fuveau (13), 1,3 MWc, 3 ha, ancien terril de mine ;
 - Gardanne (13), 9,36 MWc, 17 ha, ancien terril de mine ;
 - Lavernose-Lacasse (31), 4,5 MWc, 8 ha, ancien terril de mine ;
- l'utilisation de pieux battus était rendue impossible.

A la fin de l'exploitation, l'implantation des panneaux photovoltaïques et les longrines béton retirées.



Coupe de principe

1.2.2.1. Supports des panneaux

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

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

Le projet de Triel-sur-Seine sera composé d’environ **1 180 tables** portant chacune environ **36 modules photovoltaïques**.

Au plus haut, la hauteur de chaque table sera d’environ **3,1 m**, la hauteur du bord inférieur de la table avec le sol sera d’environ **1,0 m**.

1.2.3 - 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 de distribution électrique d’Enedis.

1.2.4 - 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.

1.2.5 - Installations techniques

Le fonctionnement de la centrale nécessite la mise en place de 24 installations techniques :

- **8 groupements techniques** compacts incluant chacun plusieurs onduleurs et un transformateur
- **1 poste de livraison** : installations EDF et protections de découplage assurant la connexion de l’installation avec le réseau public d’électricité ;
- **1 local de maintenance**

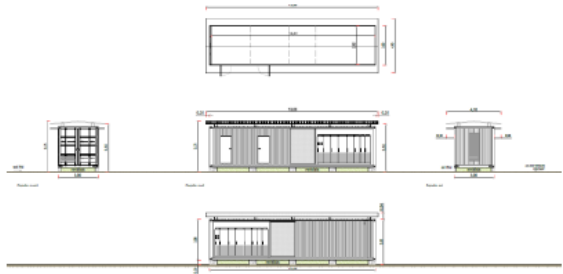
1.2.6 - Onduleurs et transformateurs

L'onduleur est un équipement électrique permettant de transformer un courant continu (généré par les modules) en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. L’onduleur est donc un équipement indispensable au fonctionnement de la centrale. Leur rendement global est compris entre 90 et 99%. Les onduleurs sont logés dans un local technique en béton préfabriqué d’une surface d’environ **27,0 m²**.

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

requis au niveau du poste de livraison en vue de l’alimentation du réseau public de distribution électrique à l’intérieur du même édifice technique que l’onduleur.

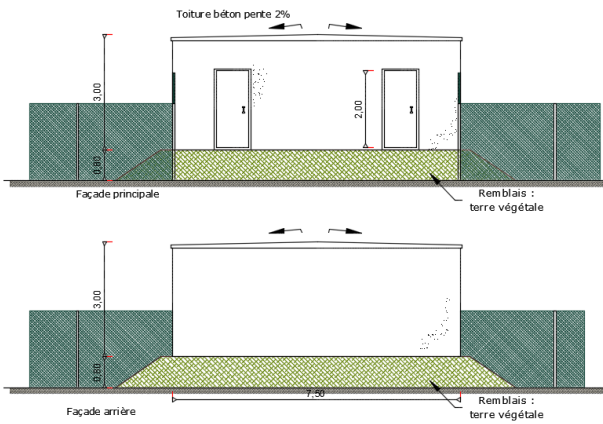
Chacun de ces bâtiments techniques contiendront u



Coupes de principe et illustrations

1.2.7 - Poste de livraison

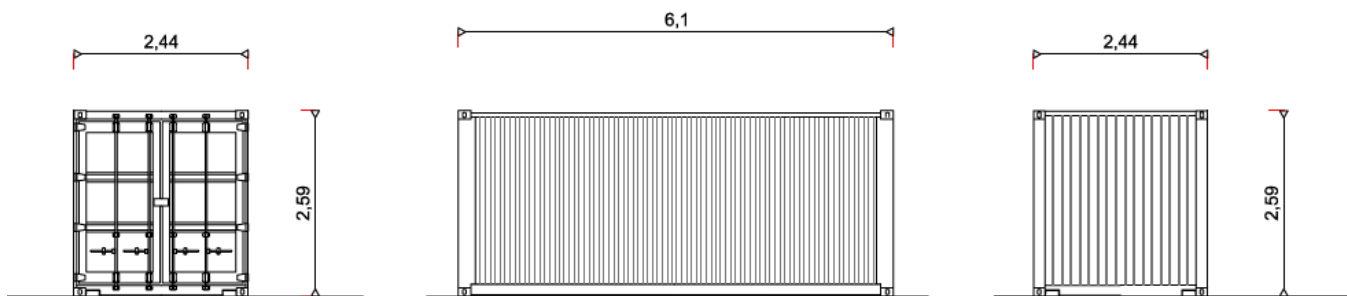
L’électricité produite, après avoir été éventuellement transformée, est injectée dans le réseau français au niveau du poste de livraison qui se trouve à l’entrée du site. Ce poste de livraison comportera la même panoplie de sécurité que le poste de transformation. Les postes de livraison auront une surface d’environ **15,0 m²**.



Coupes de principe et illustrations

1.2.8 - Local de maintenance

Des locaux seront installés à l’entrée du site pour faciliter l’accès aux installations techniques. Ces locaux auront une surface d’environ **15,0 m²**.



Coupes de principe et illustration des locaux de maintenance envisagés

1.2.9 - Sécurité

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



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

L'accès au site du projet se fait à partir de la route départementale RD28, au Sud du site, puis en empruntant la piste DFCI 0717 sur 300 m environ.

La centrale sera équipée d'une piste de circulation périphérique, nécessaire à la maintenance et permettant l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie. Cette piste aura une largeur de **5 m**.

Une base de vie sera implantée, 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 des déchets de chantier. Durant l'exploitation, il sera utilisé pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) et le stockage de déchets en unité de production d'énergie.

1.2.11 - Sensibilisation du public

Des panneaux d'informations présentant les caractéristiques de l'entrée du site. Ces panneaux permettront de sensibiliser le public à l'environnement et le patrimoine local. Ils permettront également le stockage de déchets en unité de production d'énergie.



Exemple de panneaux d'information pédagogique

1.2.12 - Les équipements de lutte contre l'incendie

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, une intervention rapide des engins du SDIS.

Des moyens d'extinction pour les feux d'origine électrique.

Les portails devront être conçus et implantés afin de permettre l'intervention des sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm). Ils comporteront un système sécable ou ouvrant de 11 mm.

La végétation du site sera fauchée de manière régulière.

De plus, il est prévu les dispositions suivantes :

- piste périphérique de 4 m de large laissée libre pour la bande coupe-feu ;
- mise en place de trois citernes souples d'un volume de 100 m³ ;
- locaux à risques équipés de moyens de secours.

Avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront fournis :

- Plan d'ensemble au 1/2000ème
- Plan du site au 1/500ème

- Coordonnées des techniciens qualifiés d’astreinte
- Procédure d’intervention et règles de sécurité à préconiser.

Au vu du contexte du site, aucun débroussaillage (OLD réglementaires) ne sera dans les faits nécessaire en périphérie du site d’étude pour garantir la sécurité de la centrale face à l’aléa incendie.

1.2.13 - Haie et espaces boisés : aménagements paysagers

Une haie arbustive non linéaire, composées d’essences locales, sera implantée en limite Est de la centrale photovoltaïque pour permettre une insertion maximale du projet dans son environnement proche, notamment au regard de la Route Départementale 190.

Seuls des végétaux présentant des racines traçantes ou superficielles seront plantés afin de ne pas nuire à la conservation de la couverture de l'ancien ISDND.