



**CAUSSANEL**

Commune de Saint Paulet (11)



# SOMMAIRE

SOMMAIRE .....2

## 1. LE PERMIS DE CONSTRUIRE ..... 3

1. Introduction.....4  
 2. Textes règlementaires applicables.....4  
 3. Cadre collaboratif du projet .....5  
   3.1. Historique du projet..... 5  
   3.2. Coordonnées des acteurs du projet ..... 6  
 4. Le demandeur .....6  
 5. Expérience du Groupe Valeco .....8

## 2. PIÈCES PC1 A PC8 ..... 12

1. Pièce PC1 : Plans de situation du terrain.....13  
 2. Pièce PC2 : Plans de masse des constructions .....14  
 3. Pièce PC3 : Plans en coupe .....14  
 4. Pièce PC4 : Notice décrivant le terrain et présentant le projet .....14  
   4.1. Historique du projet.....14  
   4.2. Portée du projet .....15  
   4.3. Chiffres clés.....16  
   4.4. Le site.....17  
   4.5. Descriptif des travaux .....19  
   4.6. Composantes de la centrale photovoltaïque .....32  
 5. Pièce PC5 : Plan des façades et des toitures .....37  
   5.1. Plan des structures solaires.....37  
   5.2. Plan des postes électriques .....38  
   5.3. Plan de la clôture .....39  
   5.4. Plan du portail.....42  
 6. Pièce PC6 : Documents graphiques permettant d’apprécier l’insertion du projet dans son environnement.....43  
 7. Pièce PC7 : Photographie permettant de situer le terrain dans l’environnement proche .....46  
 8. Pièce PC8 : Photographie permettant de situer le terrain dans l’environnement lointain.....50

# 1. LE PERMIS DE CONSTRUIRE

## 1. Introduction

Le présent dossier constitue la demande de permis de construire de la centrale photovoltaïque du Caussanel, située sur une ancienne carrière, au lieu-dit « Le Caussanel », localisée sur la commune de Saint-Paulet, dans le département de l’Aude (11).

Il détaille les aménagements qui seront réalisés et qui font l’objet de la demande d’autorisation au titre du code de l’urbanisme. Dans ce document sont notamment regroupées l’ensemble des pièces réglementaires devant constituer le dossier de demande.

La pièce PC11 est jointe en annexe, il s’agit de l’étude d’impact qui présente le contexte et les impacts de la réalisation de ce projet ainsi que les mesures mises en place.

## 2. Textes règlementaires applicables

### Permis de construire

En application de l’article R421-1 du Code de l’Urbanisme, la réalisation d’une centrale solaire photovoltaïque nécessite un permis de construire.

### Etude d’impact

En application du point 16 du II de l’article R122-8 du code de l’environnement, les travaux d’installation d’ouvrage de production d’électricité à partir de l’énergie solaire installés sur les sols dont la puissance crête est supérieure à 250 kWc sont soumis à la procédure d’étude d’impact.

### Enquête publique

En application de l’article R123-1 du code de l’environnement : « La liste des catégories d’aménagements, d’ouvrages ou de travaux qui doivent être précédés d’une enquête publique en application de l’article L.123-1 est définie aux annexes I à III du présent article »

CATÉGORIES D'AMÉNAGEMENTS ouvrages ou travaux soumis à enquête publique régie par les <a href="#">articles L. 123-1</a> <a href="#">et suivants</a>	SEUILS ET CRITÈRES
2° Travaux d'installation d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol	Travaux d'installation d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol dont la puissance crête est supérieure à deux cent cinquante kilowatts

Extrait de l’annexe I à l’article R123-1 :

En application de l’Annexe I de l’article R123-1 du code de l’environnement, le projet d’une centrale solaire photovoltaïque dont la puissance crête est supérieure à 250 kWc est soumis à enquête publique de type « Bouchardeau ».

## 3. Cadre collaboratif du projet

### 3.1. HISTORIQUE DU PROJET

#### 3.1.1. ORIGINES DU PROJET









Le Groupe VALECO, fort de son expérience des centrales solaires au sol après la mise en service de la première du genre en France métropolitaine, contacte en 2017 la commune de Saint-Paulet et par la suite les propriétaires de la zone concernée. L'objectif est de proposer à la commune une collaboration afin de s'engager dans une démarche de développement durable au travers de la construction d'une centrale solaire au sol.

#### 3.1.2. PORTEE DU PROJET

Ce projet s'inscrit directement dans la politique nationale de développement des énergies renouvelables et plus particulièrement du solaire photovoltaïque. Les terrains retenus sont une ancienne carrière et ne présentent pas de conflits d'usages avec d'autres activités.

Au-delà du caractère écologique du projet de par l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique de la France, ce projet permettra de réhabiliter un site dégradé.

VALECO Ingénierie, en tant que bureau d'études du Groupe VALECO, réalise le développement, la réalisation et l'exploitation du projet à savoir notamment :

-  La coordination des bureaux d'études pour la réalisation de l'étude d'impact ;
-  La coordination des études techniques de dimensionnement ;
-  Le dimensionnement technique des installations projetées ;
-  Les relations avec les administrations (DDT, DREAL, SDIS, collectivités, ARS, DGAC, SDAP, etc...);
-  La coordination pour l'obtention des autorisations d'urbanisme et celles relatives à la production d'électricité ;
-  La réalisation de la centrale ;
-  L'exploitation et la maintenance des installations ;
-  Le démantèlement des installations.



### 3.2. COORDONNEES DES ACTEURS DU PROJET

Pour tous compléments d'informations le lecteur, pourra s'adresser à :

**Blandine BOYEAU – Chef de projets**

07.83.21.69.39

[blandineboyeau@groupevaleco.com](mailto:blandineboyeau@groupevaleco.com)

**Yoann MERONO – Responsable Développement**

04.99.23.25.24

[yoannmerono@groupevaleco.com](mailto:yoannmerono@groupevaleco.com)

## 4. Le demandeur

<b>Dénomination</b>	CS du Caussanel
<b>N° SIREN</b>	850 736 497
<b>Registre de commerce</b>	MONTPELLIER
<b>Forme juridique</b>	SARL à Associé Unique au capital de 500 €
<b>Actionnariat</b>	Groupe VALECO : 100%
<b>Gérant</b>	François DAUMARD
<b>Adresse</b>	188 Rue Maurice Béjart - CS 57392 34180 Montpellier Cedex 4
<b>Téléphone</b>	04 67 40 74 00
<b>Télécopie</b>	04 67 40 74 05
<b>Site internet</b>	<a href="http://www.groupevaleco.com">www.groupevaleco.com</a>

La société CS DU CAUSSANEL est une société spécialement créée et détenue à 100% par le Groupe VALECO pour être le maître d'ouvrage et exploitant de la centrale solaire. Une copie d'extrait du Kbis est donnée ci-après.

Le Groupe VALECO est spécialisé dans l'étude, la réalisation et l'exploitation d'unités de production d'énergie (parcs éoliens, centrales solaires photovoltaïques, cogénération, etc.) et dispose aujourd'hui d'un parc de production totalisant 380 MW de puissance électrique.

Le Groupe VALECO est une société montpelliéraine détenue à 100% par le Groupe EnBW.

Le Groupe VALECO regroupe depuis de nombreuses années plusieurs sociétés d'exploitation d'unités de production d'énergie, chaque centrale disposant de sa propre structure exclusivement dédiée à l'exploitation et à la maintenance des installations.

Greffier du Tribunal de Commerce de Montpellier  
C.J.M. 9 RUE DE TARRAGONE  
34070 MONTPELLIER

N° de gestion 2019B01859

*Extrait Kbis*

**EXTRAIT D'IMMATRICULATION PRINCIPALE AU REGISTRE DU COMMERCE ET DES SOCIÉTÉS**  
à jour au 19 juillet 2019

**IDENTIFICATION DE LA PERSONNE MORALE**

<i>Immatriculation au RCS, numéro</i>	850 736 497 R.C.S. Montpellier
<i>Date d'immatriculation</i>	13/05/2019
<i>Dénomination ou raison sociale</i>	CS DU CAUSSANEL
<i>Forme juridique</i>	Société à responsabilité limitée (Société à associé unique)
<i>Capital social</i>	500,00 Euros
<i>Adresse du siège</i>	188 rue Maurice Béjart 34080 Montpellier
<i>Activités principales</i>	Toutes opérations industrielles et commerciales se rapportant à la gestion administrative, financière et à l'exploitation d'installations de production d'électricité d'origine renouvelable.
<i>Durée de la personne morale</i>	Jusqu'au 12/05/2118
<i>Date de clôture de l'exercice social</i>	31 décembre
<i>Date de clôture du 1er exercice social</i>	31/12/2020

**GESTION, DIRECTION, ADMINISTRATION, CONTROLE, ASSOCIÉS OU MEMBRES**

**Gérant**

<i>Nom, prénoms</i>	DAUMARD François, Aimé, Pierre
<i>Date et lieu de naissance</i>	Le 17/11/1966 à Lyon 08 (69)
<i>Nationalité</i>	Française
<i>Domicile personnel</i>	15 rue des fauvettes 34430 Saint-jean-de-Védas

**RENSEIGNEMENTS RELATIFS A L'ACTIVITE ET A L'ETABLISSEMENT PRINCIPAL**

<i>Adresse de l'établissement</i>	188 rue Maurice Béjart 34080 Montpellier
<i>Activité(s) exercée(s)</i>	Toutes opérations industrielles et commerciales se rapportant à la gestion administrative, financière et à l'exploitation d'installations de production d'électricité d'origine renouvelable.
<i>Date de commencement d'activité</i>	08/04/2019
<i>Origine du fonds ou de l'activité</i>	Création
<i>Mode d'exploitation</i>	Exploitation directe

Le Greffier



*Kbis de la société CENTRALE SOLAIRE DU CAUSSANEL*

FIN DE L'EXTRAIT

## 5. Expérience du Groupe Valeco

### Centrales de cogénération et centrales dispatchables

#### **Centrale dispatchable**

##### **De LUNEL VIEL**

Département : Hérault (34)  
Puissance électrique : 6,62 MW  
Mise en service : 1996



#### **COGE 30, Le Cailar** **Centrale de cogénération**

Département : Gard (30)  
Puissance électrique : 6,09 MW  
Puissance thermique : 7,44 MW  
Mise en service : 2000



#### **COGE 26, Pierrelatte** **Centrale de cogénération**

Département : Drôme (26)  
Puissance électrique : 7,75 MW  
Puissance thermique : 9,45 MW  
Mise en service : 2000





## Parcs éoliens



### **Parc de TUCHAN**

Département : Aude (11)  
Puissance électrique : 11,7 MW  
18 éoliennes  
Mise en service : 2001-2002-2009



### **Eolienne de CENTERNACH**

Département : Pyrénées-Orientales (66)  
Puissance électrique : 1,67 MW  
1 éolienne  
Mise en service : 2006



### **Parc de SAINT JEAN LACHALM**

Département : Haute Loire (43)  
Puissance électrique : 18 MW  
9 éoliennes  
Mise en service : Décembre 2008



### **Pôle éolien des MONTS DE LACAUNE**

Département : Tarn (81), Aveyron (12)  
Puissance électrique : 74 MW  
31 éoliennes, 6 parcs  
Mise en service : 2006-2008-2011



## Installations photovoltaïques en toiture



**Serres photovoltaïques**  
**SAINT LAURENT D'AIGOUZE (30)**  
Puissance électrique : 4.4 MWc  
Mise en service : Décembre 2011

**Bâtiment industriel**  
**RODEZ (12)**  
Puissance électrique : 850 kWc  
Mise en service : Septembre 2011



**Siège du Groupe VALECO**  
**MONTPELLIER (34)**  
Puissance Electrique : 100 kWc  
Mise en service : Novembre 2011

**Cave Coopérative**  
**CASCASTEL (11)**  
Puissance électrique : 99 kWc  
Mise en service : Juillet 2010



## Installations photovoltaïques au sol



**Centrale Solaire de LUNEL**  
**LUNEL (34)**

Puissance électrique : 500 KWc  
Mise en service : Septembre 2008

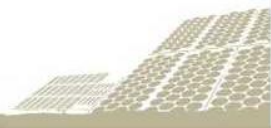


**Centrale Solaire du SYCALA**  
**CAHORS (46)**

Puissance électrique : 8000 kWc  
Mise en service : Juin 2011

## 2. PIECES PC1 A PC8

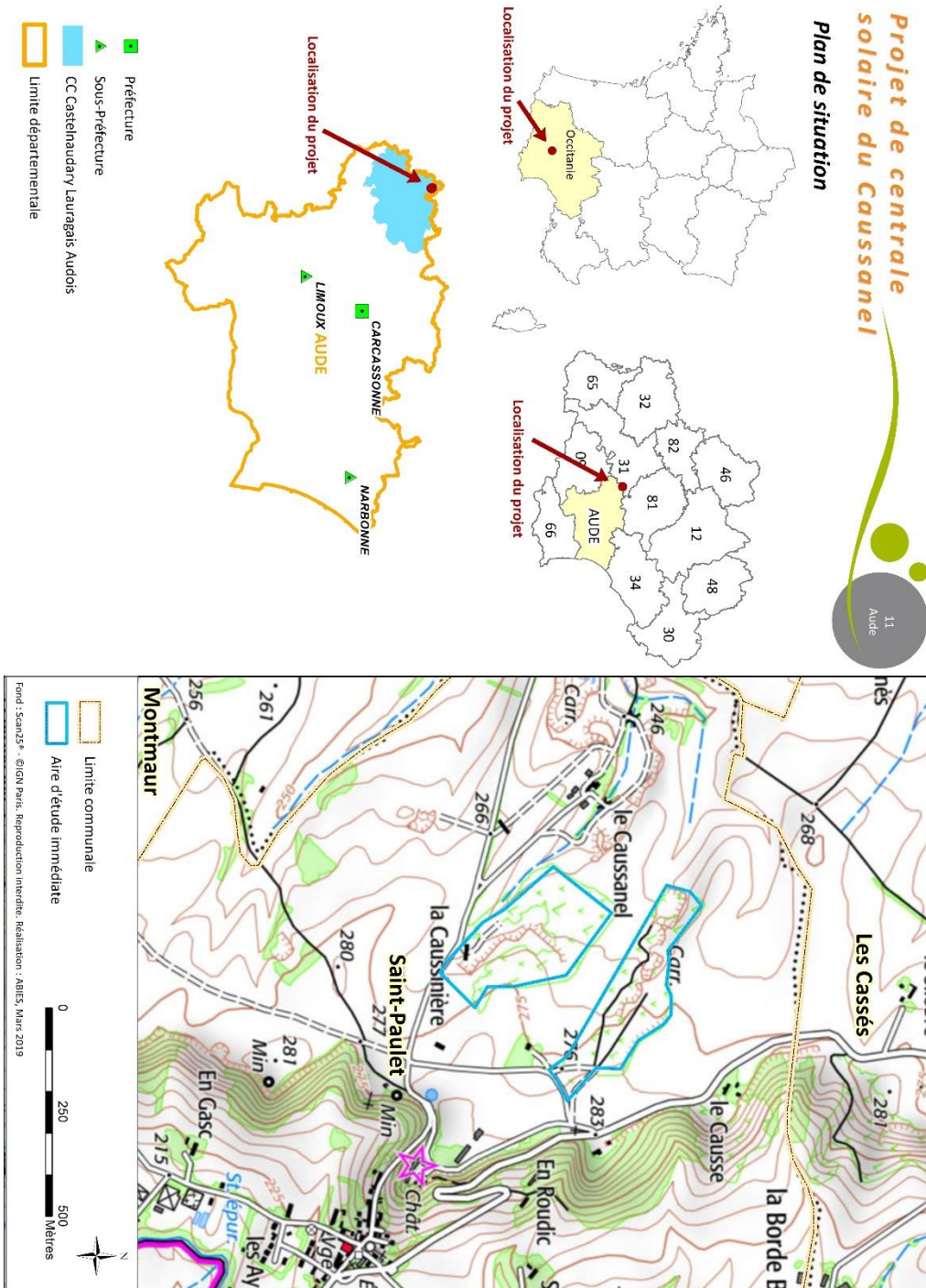
Item	Description
PC1	Plan de situation du terrain [art.R.431-7 a) du code de l'urbanisme]
PC2	Plan de masse des constructions à édifier ou à modifier [Article R.431-10 b) du code de l'urbanisme]
PC3	Plan en coupe du terrain et de la construction [Article R. 431-10 b) du code de l'urbanisme]. Profil du terrain avant et après les travaux. Implantation des constructions par rapport au profil du terrain.
PC4	Notice décrivant le terrain et présentant le projet [Art. R. 431-8 du code de l'urbanisme]
PC5	Plan des façades et des toitures [Art. R. 431-10 a) du code de l'urbanisme]
PC6	Document graphique permettant d'apprécier l'insertion du projet dans son environnement [Art. R. 431 - 10 c) du code de l'urbanisme]
PC7	Une photographie permettant de situer le terrain dans l'environnement proche [Art. R 431-10 d) du code de l'urbanisme]
PC8	Une photographie permettant de situer le terrain dans le paysage lointain [Art. R 431-10 d) du code de l'urbanisme]



# 1. Pièce PC1 : Plans de situation du terrain

Le projet de centrale solaire du Caussanel est localisé au lieu-dit « Le Caussanel », sur la commune de Saint-Paulet dans le département de l’Aude en région Occitanie.

Le site est localisé sur un secteur utilisé jusqu’en 1999 comme carrière de calcaire. A ce jour, cette ancienne carrière est abandonnée en friche et ne fait l’objet d’aucune activité (agricole, bâtiments, ou secteurs en activités, etc.)



## 2. Pièce PC2 : Plans de masse des constructions

Cette pièce est constituée par le plan « PC2- Plan de Masse » au format A0 dans la pochette plastifiée.

## 3. Pièce PC3 : Plans en coupe

Cette pièce est constituée par le plan « PC3- Plan de Coupe » au format A0 dans la pochette plastifiée.

## 4. Pièce PC4 : Notice décrivant le terrain et présentant le projet

### 4.1. HISTORIQUE DU PROJET









Le Groupe VALECO, fort de son expérience des centrales solaires au sol après la mise en service de la première du genre en France métropolitaine, contacte en 2017 la commune de Saint-Paulet et par la suite les propriétaires de la zone concernée. L'objectif est de proposer à la commune une collaboration afin de s'engager dans une démarche de développement durable au travers de la construction d'une centrale solaire au sol.

## 4.2. PORTEE DU PROJET

Situé sur une ancienne carrière sur la commune de Saint-Paulet, dans le département de l'Aude, le projet de centrale solaire du Caussanel aura une puissance estimée de 7,19 MWc pour une production envisagée de 9 975 MWh/an.

Ce projet s'inscrit directement dans la politique nationale de développement des énergies renouvelables et plus particulièrement du solaire photovoltaïque. Les terrains retenus après études, ne présentent pas de conflits d'usage avec d'autres activités.

VALECO Ingénierie, en tant que bureau d'études du Groupe VALECO, réalise le développement, la réalisation et l'exploitation du projet à savoir notamment :

-  La coordination des bureaux d'études pour la réalisation de l'étude d'impact
-  La coordination des études techniques de dimensionnement
-  Le dimensionnement technique des installations projetées
-  Les relations avec les administrations (DDT, DREAL, SDIS, collectivités, ARS, DGAC, SDAP, etc...)
-  La coordination pour l'obtention des autorisations d'urbanisme et celle relatives à la production d'électricité
-  La réalisation de la centrale
-  L'exploitation et la maintenance des installations
-  Le démantèlement des installations

### 4.3. CHIFFRES CLES

Le projet de revalorisation d'un secteur de l'ancienne carrière située sur la commune de Saint-Paulet, au cœur du département de l'Aude, concerne une centrale photovoltaïque qui s'étendra sur une superficie de 8,89 hectares environ, pour une puissance de près de 7,19 MWc.

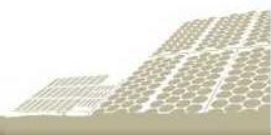
Les principales caractéristiques du projet sont les suivantes :

Localisation	Saint-Paulet (11320)
Puissance de la centrale envisagée	7 185,36 kWc
Taille du site	7,94 ha clôturés pour 3,53 ha de surface de panneaux (projection au sol des modules à plat)
Estimation de la production de la centrale	9 975 MWh/an
Couverture équivalent foyer	3 600 foyers
CO <sub>2</sub> évité à production équivalente	2 718 t/an
Durée de vie du projet	30 ans
Technologie des modules	Technologie dite « monocristallin »
Type de supports envisagés	Structures Fixes Les panneaux sont disposés en structures de 4 lignes au format paysage
Nombre de modules	18 424 panneaux
Hauteur maximale/minimale des structures par rapport au sol	3 m (max.) / 0.8 m (min.)
Locaux techniques	2 postes de conversion (onduleurs et transformateur) 1 poste de livraison

Le projet de la centrale photovoltaïque du Caussanel est situé sur une ancienne carrière, sur la commune de Saint-Paulet, dans le département de l'Aude.

La centrale aura une puissance estimée de 7 185,36 kWc pour une production envisagée de 9 975 MWh/an, soit la consommation approximative de 7 920 habitants (en moyenne 2,2 habitants par foyer). Elle permettra d'éviter les émissions de 2 718 tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année, en comparaison avec les émissions moyennes de l'électricité française.

La centrale fonctionnera pendant 30 ans et sera constituée d'éléments photovoltaïques, appelés couramment panneaux solaires. Elle sera composée d'autres éléments comme les onduleurs, les transformateurs et le poste de livraison.





## 4.4. LE SITE

### 4.4.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

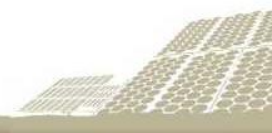
Le projet de centrale solaire photovoltaïque se situe sur le lieu-dit « Le Caussanel », sur la commune de Saint-Paulet. La commune est établie dans le département de l'Aude, en région Occitanie dans le sud de la France. Située à 11 km au nord-ouest de Castelnaudary, la commune fait partie de la communauté de communes de Castelnaudary Lauragais Audois.

Le département de l'Aude s'inscrit dans un vaste secteur au gisement solaire notable. Le territoire du Pays Lauragais se situe dans une zone où le gisement solaire est estimé entre 1300 et 1500 kWh/m<sup>2</sup>/an.

Les terrains étudiés correspondent à d'anciennes carrières. La commune de Saint-Paulet est posée sur un plissement de terrain en plein cœur du Lauragais, le relief du site du Caussanel y est donc assez hétérogène mais légèrement vallonné avec des pentes faibles.

Ce relief peu contrasté, influe assez peu sur le climat et les conditions météorologiques que l'on y rencontre. La zone du projet est soumise au climat méditerranéen. Les précipitations moyennes annuelles sont de 627 mm et les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 5,5°C en janvier et 22°C en juillet.

L'ensoleillement est important tout au long de l'année avec une durée d'insolation moyenne annuelle dans l'Aude de 2 349 h soit 6,5 heures en moyenne par jour.



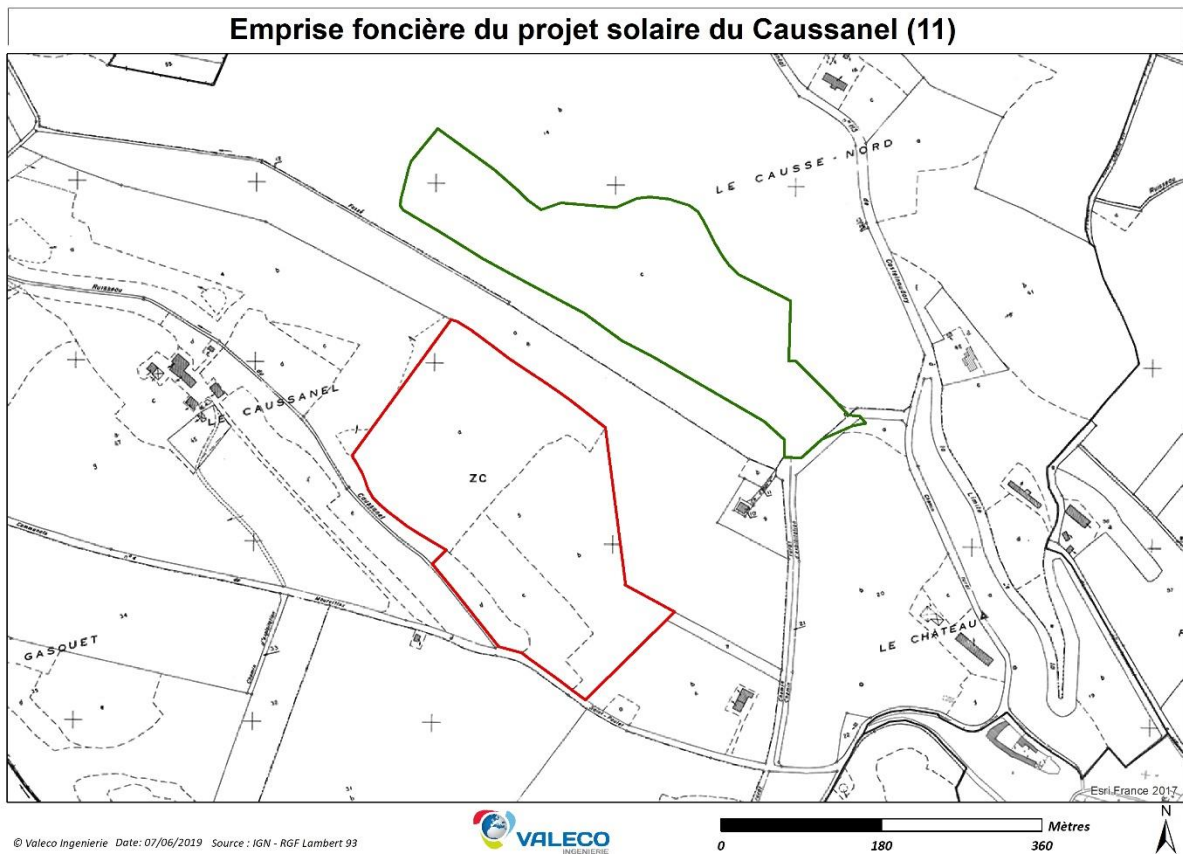
#### 4.4.2. SITUATION CADASTRALE

L'emprise foncière totale du projet d'implantation de panneaux photovoltaïques concerne 2 parcelles d'une surface cumulée de 8,89 ha sur les 13,8 ha disponibles. La zone d'implantation stricte (clôturée) occupe une surface de 7,94 ha, les tables de modules couvriront environ 3,53 ha en surface projetée au sol. Cette zone d'implantation est localisée sur la commune de Saint-Paulet.

L'emprise foncière initiale est composée des parcelles suivantes :

	Section	Numéro	Surface (m <sup>2</sup> )
Saint-Paulet	ZC	5	77 160
	ZC	14c	61 190
Total			<b>138 350</b>

Ces parcelles figurent sur la carte ci-après :



#### 4.4.3. MAITRISE FONCIERE

Le Groupe VALECO a la maîtrise foncière de l'ensemble de ces parcelles par l'intermédiaire d'une promesse de bail emphytéotique qui couvre toute la durée de l'exploitation de la centrale et prévoit notamment les engagements de démantèlement avant restitution du terrain au propriétaire. Il prévoit par ailleurs le versement d'un loyer en contrepartie de la jouissance des terrains.

## 4.5. DESCRIPTIF DES TRAVAUX

La vie d'un parc photovoltaïque comprend 3 phases :

- La phase chantier ;
- La phase exploitation ;
- La phase de démantèlement et réaménagement.

### 4.5.1. PREPARATION DU CHANTIER

L'emprise du chantier se situera dans le périmètre clôturé de 7,94 ha. Cette emprise comprend les plates-formes de stockage du matériel et d'entreposage des conteneurs, plates-formes qui seront limitées dans le temps à la période de chantier. Elles seront ensuite remises en état, le chantier sera suivi par un coordonnateur SPS ainsi que par un coordinateur environnemental.

La construction de la centrale photovoltaïque s'étale sur sept mois prévisionnels. Le chantier sera divisé selon les tranches développées ci-après.

La phase comprend différentes étapes :

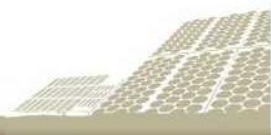
- Etape de préparation du site : elle rassemble les diverses opérations préalables au montage des structures (défrichage si nécessaire, mise en place de la clôture, terrassement, création et aménagement des voies d'accès, réalisation du réseau de câblage) ;
- Etape de montage des structures photovoltaïques : mise en place des structures, raccordements des réseaux basse tension, pose des modules ;
- Etape de raccordement : raccordement du circuit électrique entre le réseau de câbles, les onduleurs, le poste électrique, les modules.

#### 4.5.1.1. PREPARATION DU SITE

Avant toute intervention, la zone des travaux sera délimitée strictement, conformément au PGC (Plan Général de Coordination). L'accès au site sera aménagé, un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et ses abords.

La première phase du chantier se caractérise par l'intervention de divers engins destinés à préparer le site et ses abords. Le descriptif chronologique et technique de cette étape est donné comme suit :

- Étude géotechnique
- Création des pistes
- Préparation et installation du chantier.



- **Etude géotechnique :**

Cette étude constitue la première intervention physique sur le site. Elle consiste en la réalisation de plusieurs sondages destinés à dresser le log (carte d'identité) du sol concerné. L'objectif est d'avoir une connaissance précise sur la nature du terrain afin de définir et d'adapter les choix techniques de la structure porteuse.



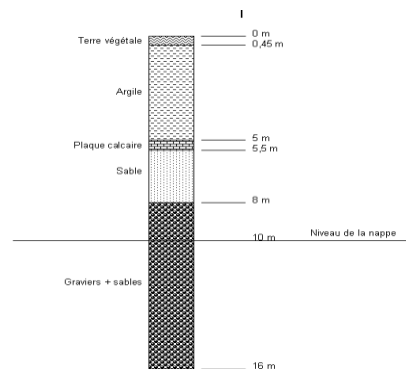
**Sondage à la pelle**



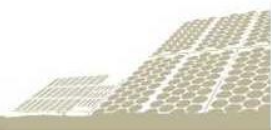
**Fouille de sondage**



**Sondage au pénétromètre**



**Log type**



- **Création des pistes :**



**Tracé de la piste**



**Pose du géotextile**



**Mise en place du gravier**

**Exemple d'aménagement de pistes (pour la construction d'un parc éolien)**

Cette étape permet la préparation du site et de ses abords en termes d'accessibilité et de circulation. Elle permet d'adapter le terrain aux nombreux passages d'engins de chantier, en évitant des impacts qui pourraient être dommageables.



- **Préparation et installation du chantier :**

Cette étape consiste principalement en l'installation de la base de vie pour les techniciens, avec la mise à disposition de vestiaires, bureaux et toilettes. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.



**Stockage des pièces de fixation**



**Exemple de Containeurs de stockage**

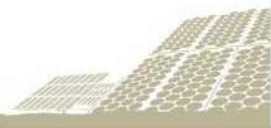


**Vestiaires et bureaux de chantier**



**Exemple de sanitaire**

**Exemples d'équipements de chantier**



#### 4.5.1.2. MONTAGE DES STRUCTURES PHOTOVOLTAÏQUES

Lorsque les travaux de préparation seront terminés, la mise en place de la centrale en elle-même pourra intervenir. Cette phase se dissocie en plusieurs étapes simultanées ou successives. Leur déroulement et leurs caractéristiques sont définis dans les pages ci-après.

- **Mise en place des pieux battus :**

Les structures mobiles sont fixées au sol par l'intermédiaire de pieux en acier. Les emplacements exacts des pieux sont préalablement signalés par un géomètre disposant d'un appareil de précision. Les bases des structures sont par la suite fixées.



*Battage des pieux*



*Aspect des supports*

- **Montage des structures porteuses :**

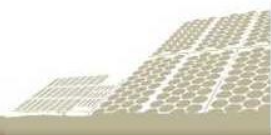
Durant cette phase, les structures en aluminium destinées à accueillir les modules seront fixées à la base de la structure installée dans l'étape précédente. Ces structures se décomposent en plusieurs parties, à commencer par un adaptateur fixé à même le support (cf. première photo ci-dessous), pièce qui établit l'inclinaison des modules. Cette pièce servira ensuite à fixer les rails en aluminium (cf. seconde photo) sur lesquels les modules seront posés.



*Fixation des adaptateurs*



*Fixation des rails de support*



## 4.5.1.3. RACCORDEMENT

- **Travaux électriques et protection contre la foudre :**

Les travaux électriques consistent en :

- La connexion des modules en série
- La mise en place des boîtes de jonction et des coffrets de sectionnement
- L'acheminement des câbles conduisant le courant continu jusqu'aux postes électriques
- L'installation des postes
- La mise en place des onduleurs centraux
- La pose des organes de protection et de découplage
- L'installation et la mise en service des transformateurs et des cellules HTA.

Des protections directes (réalisation d'une prise de terre en tranchée) seront mises en place afin de prévenir les incidents liés à la foudre.



**Mise à la terre (protection directe)**



**Tranchée drainant le courant continu**





Exemple de livraison d'un poste de transformation électrique sur un parc éolien



Installation d'un onduleur

- **Raccordement au réseau et communication :**

Le transport de l'énergie de la centrale vers le poste de livraison est réalisé à partir de câbles souterrains. Une ligne enterrée de 20 kV permet la liaison du site au poste source RTE le plus proche, où l'énergie est acheminée. Le projet est donc raccordé au réseau électrique, pour injecter l'électricité produite sur le réseau et pourra en consommer aussi pour le fonctionnement des auxiliaires lors de coupures de la centrale (maximum 50 kW).

Un réseau de fibre optique est mis en place sur le site dans la même tranchée que les câbles 20 kV. Celui-ci permet la communication entre le contrôle-commande et les éléments électriques. Le site est raccordé au réseau Télécom permettant la télésurveillance de la centrale.

Les tranchées destinées à la pose du câble et de la fibre sont réalisées sous les pistes de circulation créées au sein de la centrale.

Le projet ne sera pas alimenté en eau.

#### 4.5.2. ENTRETIEN DE LA VEGETATION

Le projet du Caussanel est localisé dans un secteur peu arboré. Cependant, le projet devra respecter la doctrine du Service Départemental d'Incendie et de Secours de l'Aude. Le terrain sera défriché à l'intérieur du site, avec un débroussaillage sur une profondeur de 50m en périphérie des installations et de 10 mètres de part et d'autre de la voie privée qui les dessert.

#### 4.5.3. RESTAURATION DU SITE - REMISE EN ETAT ET PLAN DE REVEGETALISATION

Les aires de stockage et les parkings seront suivis dans leur phase de revégétalisation (ou réensemencées si besoin) et protégés afin que la végétation puisse reprendre sur ces secteurs. Un plan de revégétalisation sera alors mis en œuvre et des visites fréquentes d'un ingénieur écologue seront organisées dans ce cadre.



**Revégétalisation, 1 mois après les travaux (centrale solaire du Sycala)**



Le planning général du chantier est résumé dans le tableau suivant :

		Mois	1	2	3	4	5	6
Centrale photovoltaïque du Caussanel	<b>Etapes du chantier</b>							
	<i>Coordination SPS et environnement</i>							
	<i>Débroussaillage et terrassement</i>							
	<i>Géomètre</i>							
	<i>Pose clôtures</i>							
	<i>Système de surveillance</i>							
	<i>Battage des pieux</i>							
	<i>Pose des structures</i>							
	<i>Pose des modules</i>							
	<i>Postes électriques</i>							
	<i>Réseau électrique</i>							
	<i>France Télécom</i>							
	<i>Mise sous tension</i>							

#### 4.5.4. LA PHASE EXPLOITATION

La durée d'exploitation prévue est de 30 ans.

En phase d'exploitation, l'entretien de l'installation est minimal, les panneaux ne nécessitant pas d'entretien au quotidien. Il consiste essentiellement à :

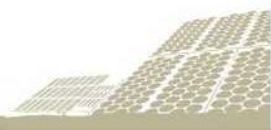
- Faucher la végétation ;
- Entretien et débroussailler les chemins d'exploitation et la voie périphérique (zone tampon risque incendie) ;
- Remplacer les éléments éventuellement défectueux de structure ;
- Remplacer ponctuellement les éléments électriques à mesure de leur vieillissement.

Le nettoyage des panneaux ne sera pas nécessaire, la pluie sera suffisante pour éliminer les salissures éventuelles.

Ainsi, il n'est pas prévu de présence permanente sur le site. Les seules personnes présentes ne s'y trouveront que pour des opérations ponctuelles de maintenance et d'entretien du site et des installations.

Le système de vidéosurveillance qui sera mis en place permettra également de se passer de gardiennage sur la zone.

La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone.



#### 4.5.5. ENTRETIEN DU SITE

La maîtrise de la végétation se fera par un entretien mécanique. Une personne locale sera chargée d'entretenir régulièrement la végétation pour éviter que celle-ci ne vienne créer des masques notamment sur les modules solaires.

Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal. Les fossés seront régulièrement entretenus afin de garantir un bon écoulement des eaux pluviales. L'entretien du site sera planifié de manière à éviter la période de nidification de l'avifaune sachant que le terrain une fois aménagé et clôturé est favorable au développement de cette biodiversité.

Après la période de chantier, il sera mis en place un couvert végétal :

- Semis de basse densité au minimum 3 mois avant la phase de chantier,
- Réensemencement pour les zones endommagées par le chantier,
- Suivi de la reprise de la végétation par un coordinateur environnemental de VALECO.

#### 4.5.6. ENTRETIEN DES MODULES

Sous le climat local, les pluies sont régulières et peuvent engendrer la formation de mousses. Etant donné que les modules sont inclinés à 25°, leurs surfaces n'ont pas besoin d'être nettoyées. Une vérification régulière est néanmoins indispensable.

Des nettoyages occasionnels peuvent avoir lieu en cas de besoin majeur. Le procédé employé ne fera pas appel à des produits nocifs pour l'environnement et privilégiera l'action mécanique de l'eau et des outils de nettoyage.

Notre expérience via l'exploitation de la centrale solaire de Lunel nous montre que le nettoyage régulier n'apporte pas un gain de production suffisant pour compenser le coût du nettoyage. De plus les pluies naturelles suffisent la plupart du temps à assurer une propreté superficielle.

Cependant deux types de nettoyages peuvent être différenciés :

- Nettoyage dit ciblé en minimum d'étapes de la totalité des modules une fois tous les cinq ans (maintenance préventive) afin d'enlever la poussière, les dépôts et salissures.
- Nettoyage dit plus efficace et au cas par cas si présence de tâches ou traces apparentes, suite à un événement exceptionnel.



Centrale solaire du Sycala

#### 4.5.7. LA FIN D'EXPLOITATION

##### 4.5.7.1. DEMANTELEMENT

Le pétitionnaire s'engage à provisionner à cet effet un montant minimal, pour le démantèlement de la centrale.

Ainsi le Groupe VALECO garantit dans le cas de la centrale photovoltaïque du Caussanel, le démantèlement et la remise en état du site :

- Evacuation des modules, structures aluminium, pieux en acier, connectiques, câbles...etc. ;
- Démantèlement des postes électriques ;
- Travaux de restauration du site (maintien du modelé du relief initial du site) ;
- Suivi par un ingénieur écologue de la phase de revégétalisation.

Le démantèlement en fin d'exploitation se ferait en fonction de la future utilisation du terrain.

Ainsi, il est possible soit 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 (par exemple, thermo-solaire), soit que les terres deviennent vierges de tout aménagement.

S'il fallait rendre le terrain dans son état initial, les travaux suivants seraient réalisés :

- Enlèvement des modules,
- Démontage et évacuation des structures et matériels hors sol,
- Pieux arrachés
- Câbles et gaines déterrées et évacuées lorsqu'elles sont à une profondeur inférieure à 1 m,
- Enlèvement des postes et de leurs dalles de fondation,
- Pistes empierrées enlevées.

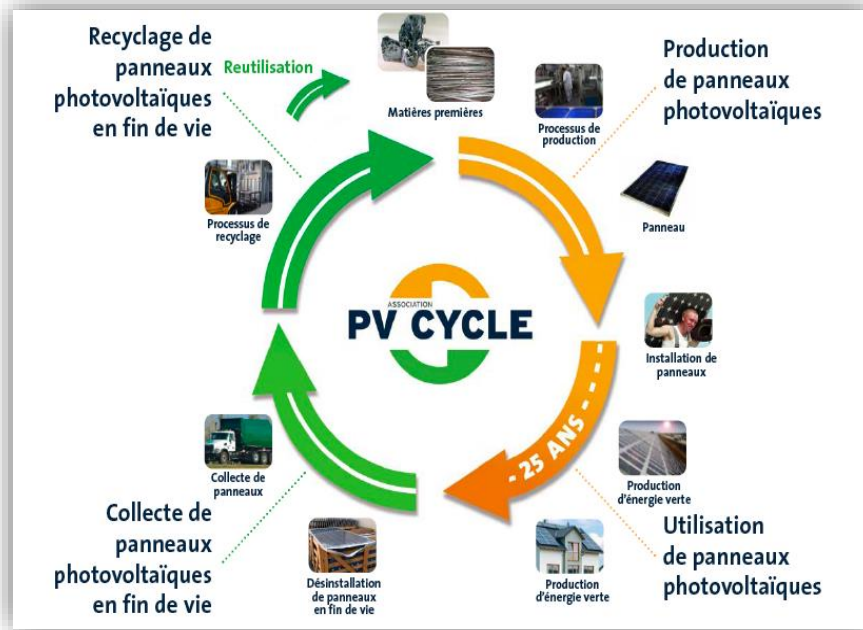
Chaque année d'exploitation le Groupe VALECO constituera des garanties financières de démantèlement afin d'assurer aux propriétaires des terrains un budget dédié au démontage de tous les appareillages et la remise en état du site.

##### 4.5.7.2. RECYCLAGE

L'industrie du photovoltaïque s'est fortement engagée à s'organiser dès aujourd'hui pour anticiper sur le devenir des panneaux lorsqu'ils arriveront en fin de vie, 25 ans après leur mise en œuvre. Les premiers volumes arriveront en fin de vie d'ici 2015.

*Les sociétés membres de l'association européenne PV Cycle ont signé conjointement en décembre 2008 une déclaration d'engagement pour la mise en place d'un programme volontaire de reprise et de recyclage des déchets de panneaux en fin de vie.*

*L'association PV cycle a pour objectif de créer et mettre en place un programme volontaire de reprise et de recyclage des modules photovoltaïques. Le but est de reprendre 65% des panneaux installés en Europe depuis 1990 et à en recycler 85% des déchets.*



En fin de vie, les modules à couche mince comme les modules polycristallins peuvent être recyclés. Le recyclage des modules à couche mince se réalise en plusieurs étapes :

#### 1) Collecte

Les panneaux sont recueillis dans des trémies et placés par un chariot élévateur à fourche dans une déchiqueteuse.

#### 2) Déchiqueteuse

La déchiqueteuse réduit la taille des modules et casse le verre en gros morceaux.

#### 3) Broyeur à marteaux

Le broyeur à marteaux écrase le verre afin d'obtenir des morceaux de 4 à 5 mm environ, c'est-à-dire suffisamment petits pour briser la liaison de la stratification.

#### 4) Retrait du film

Les films semi-conducteurs sont retirés par l'ajout d'acide dans un baril en acier inoxydable en rotation lente.

#### 5) Séparation des solides et des liquides

Le baril est précautionneusement vidé dans un séparateur, dans lequel les matériaux en verre sont dissociés des liquides. Une vis rotative achemine le verre vers un plan incliné, laissant de côté les liquides.

#### 6) Séparation du verre et des matériaux stratifiés

Un tamis vibrant sépare le verre des plus gros morceaux des matériaux stratifiés (qui auparavant scellaient les deux parties de verre).

#### 7) Rinçage du verre

Le verre est rincé de manière à le débarrasser de tout matériau résiduel semi-conducteur. Le verre ainsi nettoyé est ensuite emballé afin d'être recyclé (90% des matériaux en verre sont réutilisés dans de nouveaux produits).

### 8) Précipitation

Les liquides riches en composés métalliques sont pompés vers le bloc de précipitation et traités en trois étapes à un pH croissant. Les matériaux précipités sont ensuite concentrés dans un réservoir d'épaississement. Le « gâteau de filtration » résultant, riche en composés métalliques, est emballé en vue d'être traité par un prestataire. Celui-ci permettra de créer un matériau semi-conducteur destiné à être incorporé dans de nouveaux panneaux (environ 95% des matériaux semi-conducteurs sont recyclés).

### 9) Déshydratation

Les matériaux précipités sont concentrés dans un épaisseur. Le matériau semi-conducteur non purifié qui en ressort est emballé et transféré à un tiers qui le traitera pour fabriquer des semi-conducteurs utilisés dans de nouveaux modules.

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

La prise en compte anticipée du devenir des modules et des différents composants de la centrale photovoltaïque en fin d'exploitation permet ainsi :

- de réduire le volume de modules photovoltaïques arrivés en fin de vie,
- d'augmenter la réutilisation de ressources de valeur comme le verre, le silicium, et les autres matériaux semi-conducteurs,
- de réduire le temps de retour énergétique des modules et les impacts environnementaux liés à leur fabrication.



## 4.6. COMPOSANTES DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

### Modules photovoltaïques

La partie active des modules est celle qui génère un courant continu d'électricité lorsqu'elle est exposée à la lumière. Elle est constituée de cellules de silicium (monocristallin ou polycristallin) donnant une couleur bleu nuit aux panneaux.

Cette partie active, avec différents contacts électriques, est encapsulée entre une plaque de verre à l'avant, et un film de protection à l'arrière.

La puissance nominale d'un module varie, suivant les modèles du marché, de 70 Wc à 460 Wc. Les modules courants peuvent être facilement manipulés par 1 ou 2 personnes, avec un poids inférieur à 30 kg, et une taille inférieure à 200 cm.

Dans le cas du projet de la centrale photovoltaïque du Caussanel, le projet a été dimensionné avec des modules monocristallins de puissance nominale 390 Wc. Les cellules de silicium cristallin permettent d'optimiser la puissance de la centrale par rapport à la surface disponible. Sur les 7,94 ha aménagés (surface qui sera clôturée), la puissance du champ solaire est de 7 185,36 kWc pour une production envisagée de 9 975 MWh/an. Pour ce projet, il sera mis en place environ 18 424 modules photovoltaïques.

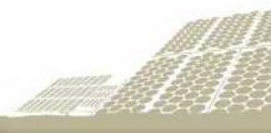


*Les cellules monocristallines sont élaborées à partir d'un bloc de silicium solidifié en un seul gros cristal qui est ensuite découpé en fines tranches pour former les cellules. Elles ont un rendement de 18 à 24%, mais leur coût de production est plus élevé que les cellules polycristallines. Le matériau de base est le silicium, très abondant, cependant la qualité nécessaire pour réaliser les cellules doit être d'une très grande pureté.*

### Supports des panneaux

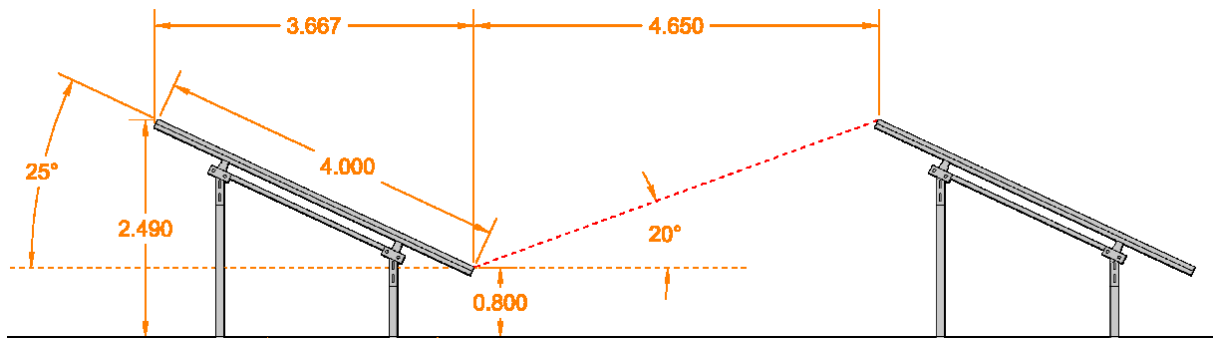
Ces supports permettent le montage des modules et notamment leur inclinaison de 25° par rapport à l'horizontale. L'assemblage des modules sur le support forme un plateau (ou une table), dont le bord inférieur est à 80 cm du sol.

Les supports sont constitués de différents matériaux : rails et accessoires en aluminium pour la fixation des modules, béton pour les fondations hors sol par exemple, etc. Ils sont dimensionnés selon les normes en vigueur de façon à résister aux charges de vent et de neige. Ils s'adaptent aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à éviter les terrassements. Ils sont de couleur gris métallisé.



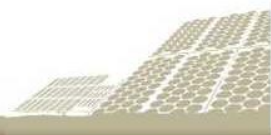


Les tables modulaires mises en place formeront un plateau composé de 40 modules, correspondant à 4 rangées et 10 colonnes de panneaux disposés en paysage. Cette table aura une longueur d'approximativement 20 m pour 4 m de largeur environ. Son bord inférieur sera à 80 cm du sol et son bord supérieur à 2.49 m de hauteur. Le plateau repose sur des rangées de pied fixées sur des semelles béton. Les rangées de tables sont espacées d'environ 4,65 mètres (du point haut au point bas), afin d'éviter qu'une rangée ne fasse de l'ombre sur celle qui est derrière.



Les tables seront ancrées dans le sol à l'aide de pieux battus enfoncés à une profondeur permettant le maintien de la structure (100 à 150 cm). La profondeur d'ancrage dans le sol dépend des résultats des études géotechniques effectuées au moment de la phase de réalisation du chantier.

Cette solution, simple à mettre en œuvre, et représentant une emprise au sol très réduite, permet d'éviter l'utilisation de plots béton ayant un impact plus important sur l'environnement (surface au sol plus grande, démantèlement plus compliqué).



### Le poste de livraison

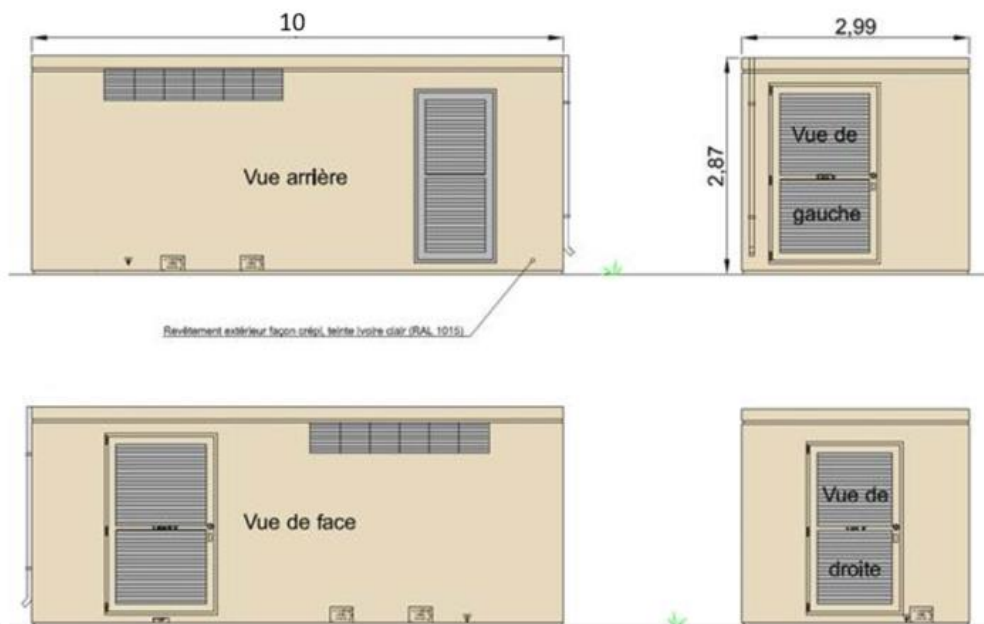
En sortie des transformateurs, les câbles HTA sont enterrés sous les pistes et rejoignent le poste de livraison qui est le point d'injection sur le réseau EDF.

Ce poste abrite la cellule disjoncteur, les protections HTA (tension, fréquence, intensité), les cellules de comptage, la cellule de raccordement au réseau EDF.

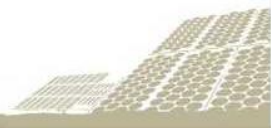
Le poste aura les dimensions suivantes :

- Largeur : 2 990 mm
- Longueur : 10 000 mm
- Hauteur hors sol : 2 870 mm
- Surface (SHOB) : 29,90 m<sup>2</sup>

Le poste de livraison est constitué du local HTA et du local technique. Il sera aussi muni d'un enduit mat lisse couleur beige-ivoire (RAL 1015) pour une meilleure intégration dans le paysage.



**Plan des façades et toiture des postes électriques du projet photovoltaïque**



### Les équipements de lutte contre les incendies

Dans le cadre du projet le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) de l'Aude a été consulté par courrier, les prescriptions reçues en mars 2018 ont été prises en compte dans le dimensionnement du projet.

Des moyens d'extinction pour les feux d'origines électriques dans les locaux techniques seront mis en place. A l'intérieur du site, des voies de circulation d'une largeur de 4 m seront prévus. Un deuxième jeu de piste dites « voies pénétrantes » sera présent autour des pistes périphériques, situé au dehors des clôtures, pour permettre une accessibilité facilitée à la centrale aux services de secours. L'intérieur du site sera défriché (quelques bosquets). Cela sera complété par un débroussaillage sur une profondeur de 50 m en périphérie des installations suivant les obligations légales de débroussaillage (OLD).

Deux citernes respectant les normes en vigueur de 60m<sup>3</sup> seront disposées au sud-est de la zone sud et l'autre en bordure extérieure à l'est de la zone nord.

Les allées seront balisées afin de pouvoir reporter précisément sur un plan de situation l'emplacement des différents éléments de la centrale et faciliter la coordination et l'orientation des services de secours dans la centrale.

Avant la mise en service de l'installation, à partir du dossier technique prévu à l'article R.4211-3 du Code du Travail, le maître d'ouvrage fournira au SDIS 11 tous les éléments nécessaires à la réalisation d'une fiche d'intervention : plan d'implantation sous forme numérique, accès, points d'eau, positionnement des coupures, personnes joignables en cas d'accident.

Le réseau de distribution de l'eau potable public n'est pas capable, sur site, de fournir les besoins en eau nécessaires à l'extinction de l'incendie par l'alimentation réglementaire de poteaux d'incendie ou la réalisation de ce réseau entraîne une dépense excessive. La mise en place d'une réserve artificielle fournira les besoins nécessaires en eau.

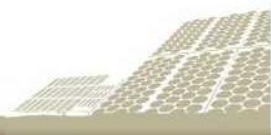
De plus des dispositifs de coupure seront installés près des panneaux, des onduleurs et de l'entrée.



**Exemple de réserve artificielle d'eau**

### Clôture

Afin de garantir la sécurité des installations, une clôture grillagée de 2m de haut sera disposée sur le pourtour du site, ainsi qu'un réseau de caméras de surveillance. Ces caméras reposeront sur un mât métallique de 2,50m.

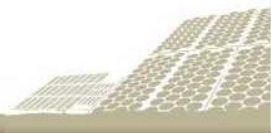


La clôture de l'ensemble de l'installation formera un linéaire de 1 814 m. Un portail de 2 mètres de hauteur et 5 mètres de largeur, muni d'un dispositif d'ouverture/fermeture compatible SDIS 11, permettra l'accès à la centrale.

### **Accès au site**

Le site du projet de parc photovoltaïque du Caussanel est accessible directement par la route communale n°4 reliant Mourvilles à Saint Paulet.

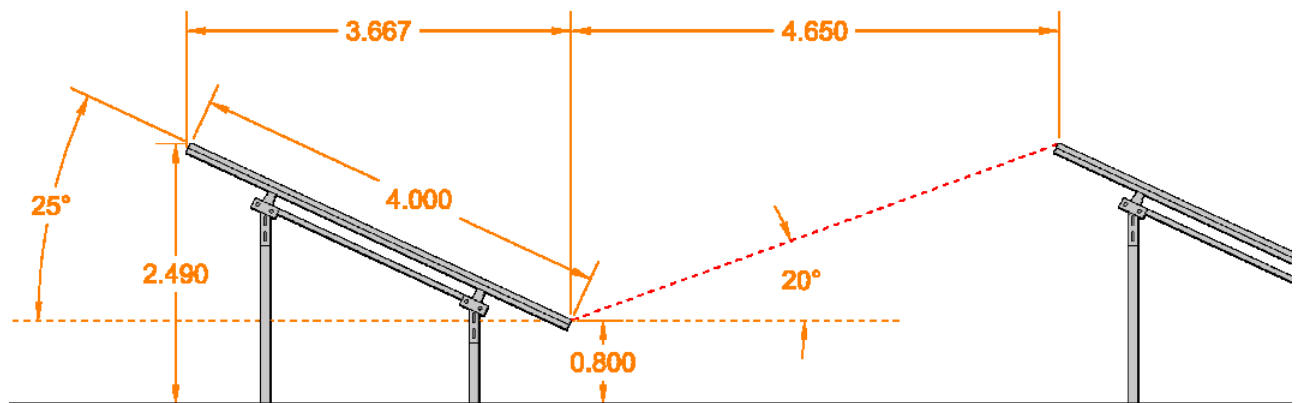
A l'intérieur du projet, des pistes d'exploitation seront aménagées pour accéder aux différents postes électriques et aux panneaux.




## 5. Pièce PC5 : Plan des façades et des toitures

### 5.1. PLAN DES STRUCTURES SOLAIRES

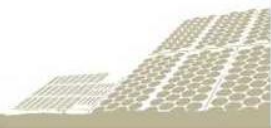
Le parc photovoltaïque du Caussanel sera composé de 18 424 modules photovoltaïques disposés sur des châssis de support en acier galvanisé, eux-mêmes fixés sur des pieux ancrés dans le sol.



*Schéma des structures*

 Denis CARTIER  
Architecte DPLG  
4, rue Francis Martin 33000 BORDEAUX  
Tél: 05 56 39 81 21 deniscartier@mac.com

*Denis Cartier*



5.2. PLAN DES POSTES ELECTRIQUES

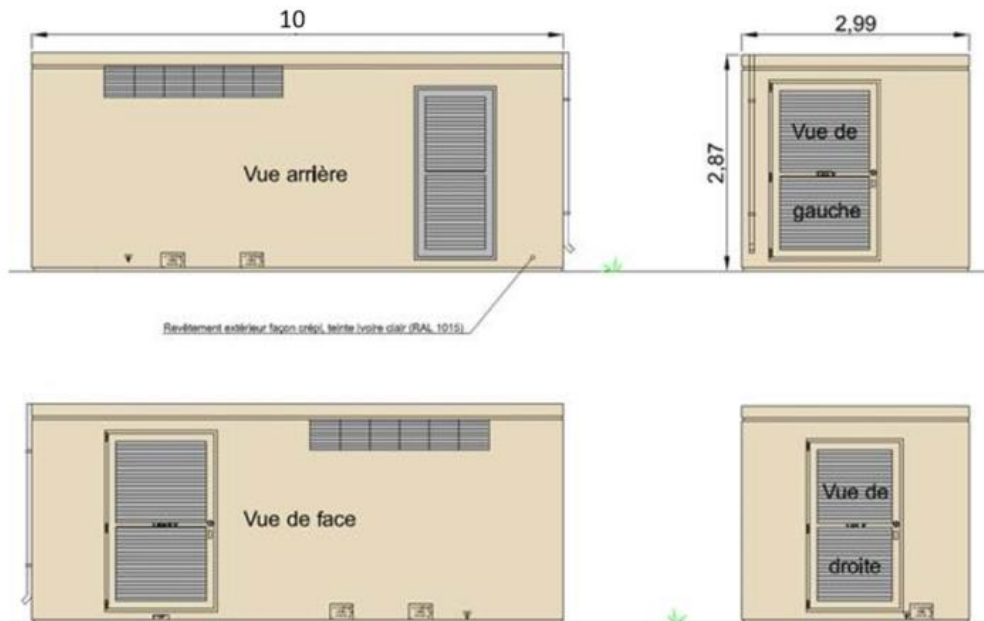



Illustration des postes électriques

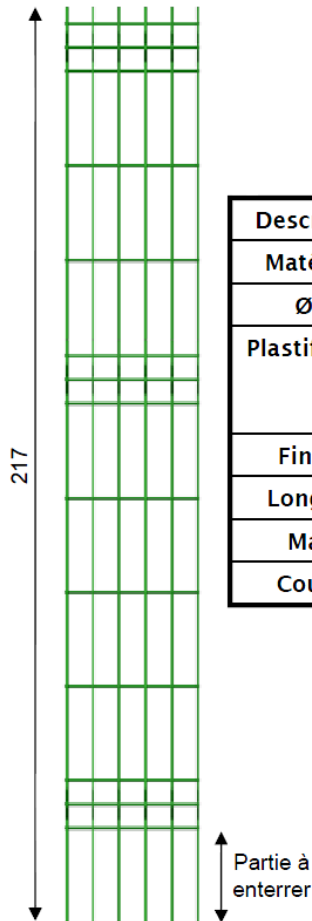
 Denis CARTIER  
Architecte DPLG  
4, rue Francis Martin 33000 BORDEAUX  
Tél: 05 56 39 81 21 deniscartier@mac.com

*Denis Cartier*

### 5.3. PLAN DE LA CLOTURE

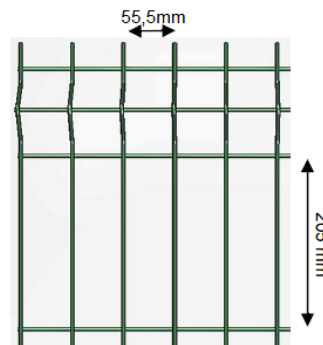
Les panneaux ont les caractéristiques suivantes :


- Panneaux Chorus largeur 2.94 ml sur hauteur 2.17 ml
- Panneaux en Fil galvanisés
- Fils Horizontaux de 5mm et verticaux de 4mm



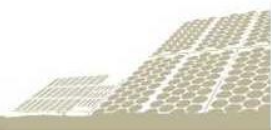
Hauteur panneau (m)	Hauteur poteau à planter (m)	Nombre de plis	Poids(2) (kg)	Nombre de fixations / Poteau
2,17	2,20	3	16,98	3

<b>Description</b>	Panneau électro-soudé
<b>Matériaux</b>	Acier galvanisé Classe D selon NF EN 10244-2
<b>Ø Fil</b>	Ø 5mm et 4mm
<b>Plastification</b>	Après traitement de surface, plastification haute protection par poudrage électrostatique au polyester (120 microns minimum) et polymérisation par cuisson au four
<b>Finition</b>	Picots de 30mm en partie haute
<b>Longueur</b>	2,94 ml
<b>Maille</b>	205x55mm
<b>Couleur</b>	Vert 6005



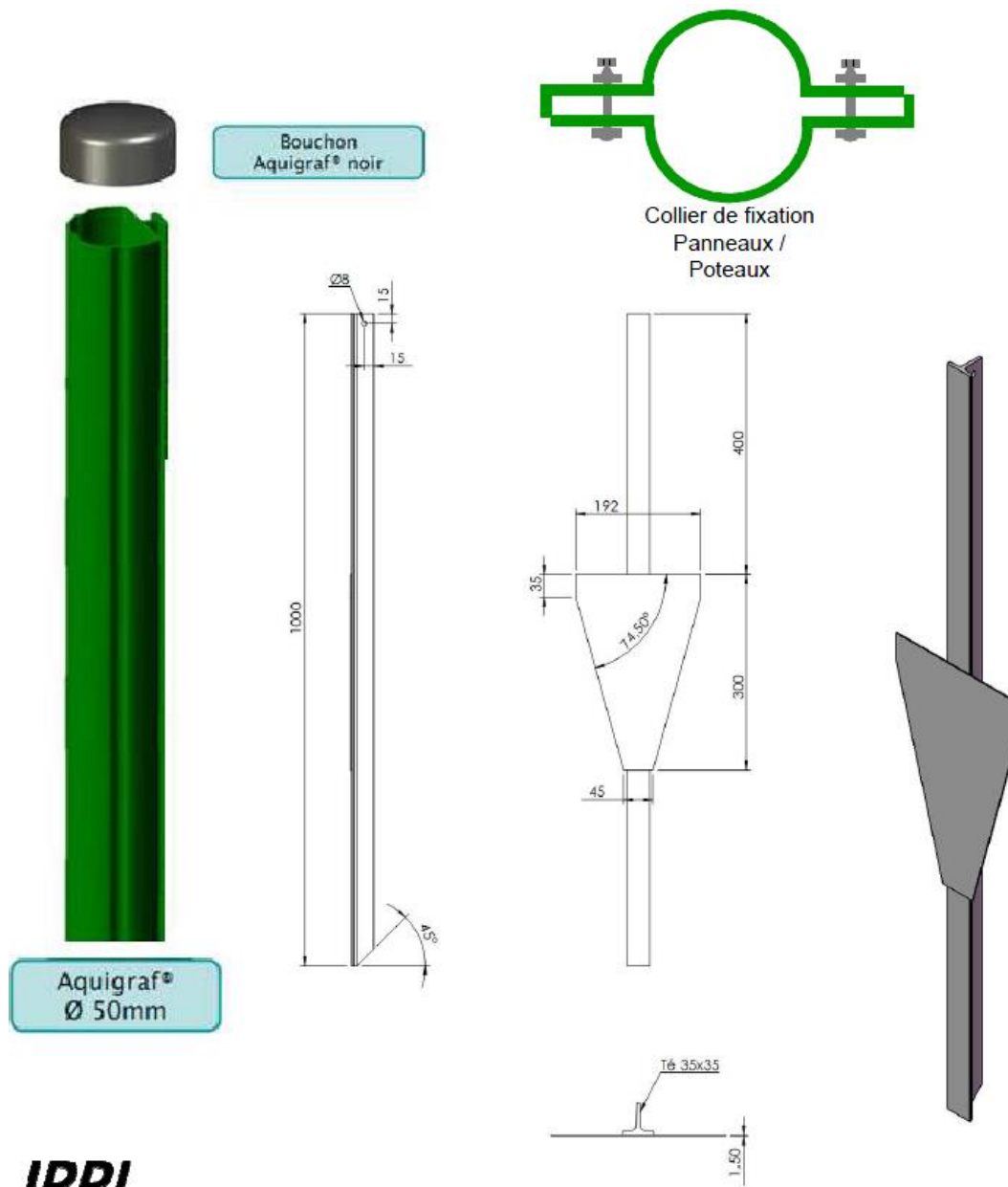
 Denis CARTIER  
Architecte DPLG  
4, rue Francis Martin 33000 BORDEAUX  
Tél: 05 56 39 81 21 deniscartier@mac.com


*Denis Cartier*



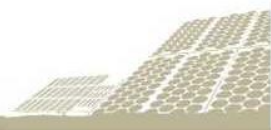
Les poteaux ont les caractéristiques suivantes :

- Poteaux Aquigraf Hauteur 2,20ml Diamètre 50 posés sur pelle en enfoncé de 20 cm
- Pelle de Longueur 1ml dont partie enterrée 60cm
- Fixation des panneaux aux poteaux par collier avec vis auto cassantes.



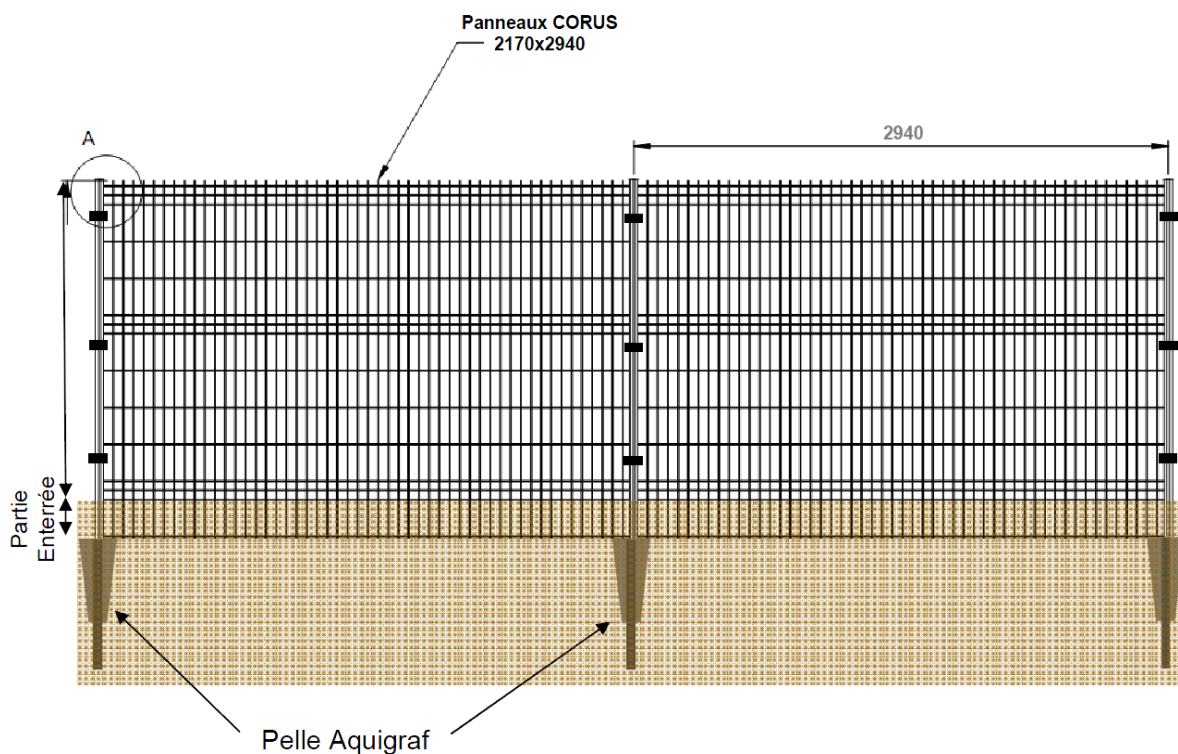
 **Denis CARTIER**  
Architecte DPLG  
4, rue Francis Martin 33000 BORDEAUX  
Tél: 05 56 39 81 21 deniscartier@mac.com

*Denis Cartier*





Le plan ci-dessous reprend les dimensions de la clôture :



Au sein de cette clôture, des dispositifs « passe-gibier » seront mis en place avec un pas de 50m.

Ces passages auront les dimensions suivantes : 20cm\*20cm et permettront le passage de la petite faune pour leur permettre une libre circulation sur la centrale.



Exemple de dispositif passe-gibier mis en place



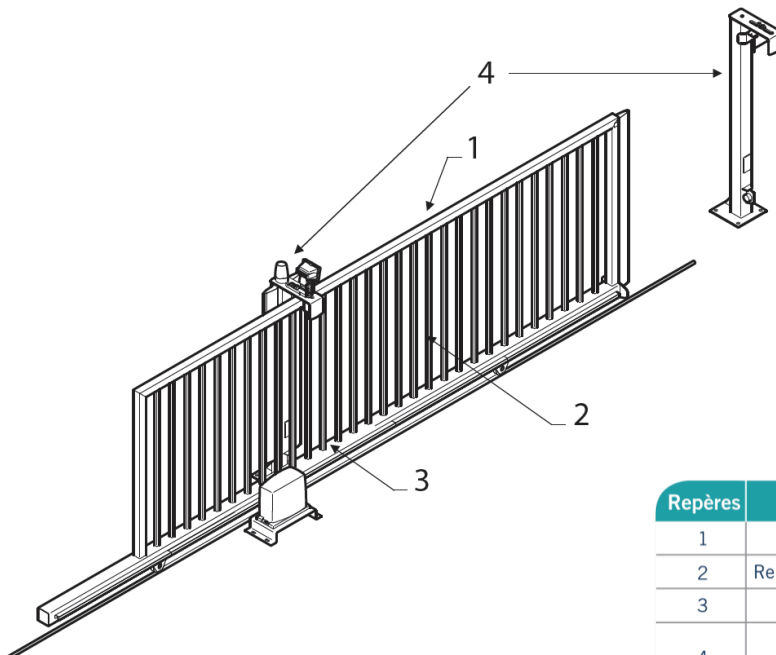
#### 5.4. PLAN DU PORTAIL

Le portail aura les caractéristiques suivantes :


- Portail à 1 vantail coulissant sur rail 5000/2000mmh
- Lisse dentée défensive en sommet de portail
- Galvanisé et plastifié vert RAL 6005

Ses dimensions sont les suivantes :

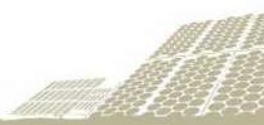
- Hauteur nominale : 2m
- Passage nominal



Repères	Composants
1	Cadre 60 x 60 mm
2	Remplissage : barreaux 25 x 25 mm (Vide entre barreaux 110 mm)
3	Poutre 100 x 100 mm
4	Poteau de guidage simple Poteau de réception simple Section 100 x 100 mm

 **Denis CARTIER**  
Architecte DPLG  
4, rue Francis Martin 33000 BORDEAUX  
Tél: 05 56 39 81 21 deniscartier@mac.com

*Denis Cartier*



6. Pièce PC6 : Documents graphiques permettant d'apprécier l'insertion du projet dans son environnement



Prise de vue 1 : existant



Prise de vue 1 : projeté



Prise de vue 2 : existant



Prise de vue 2 : projeté

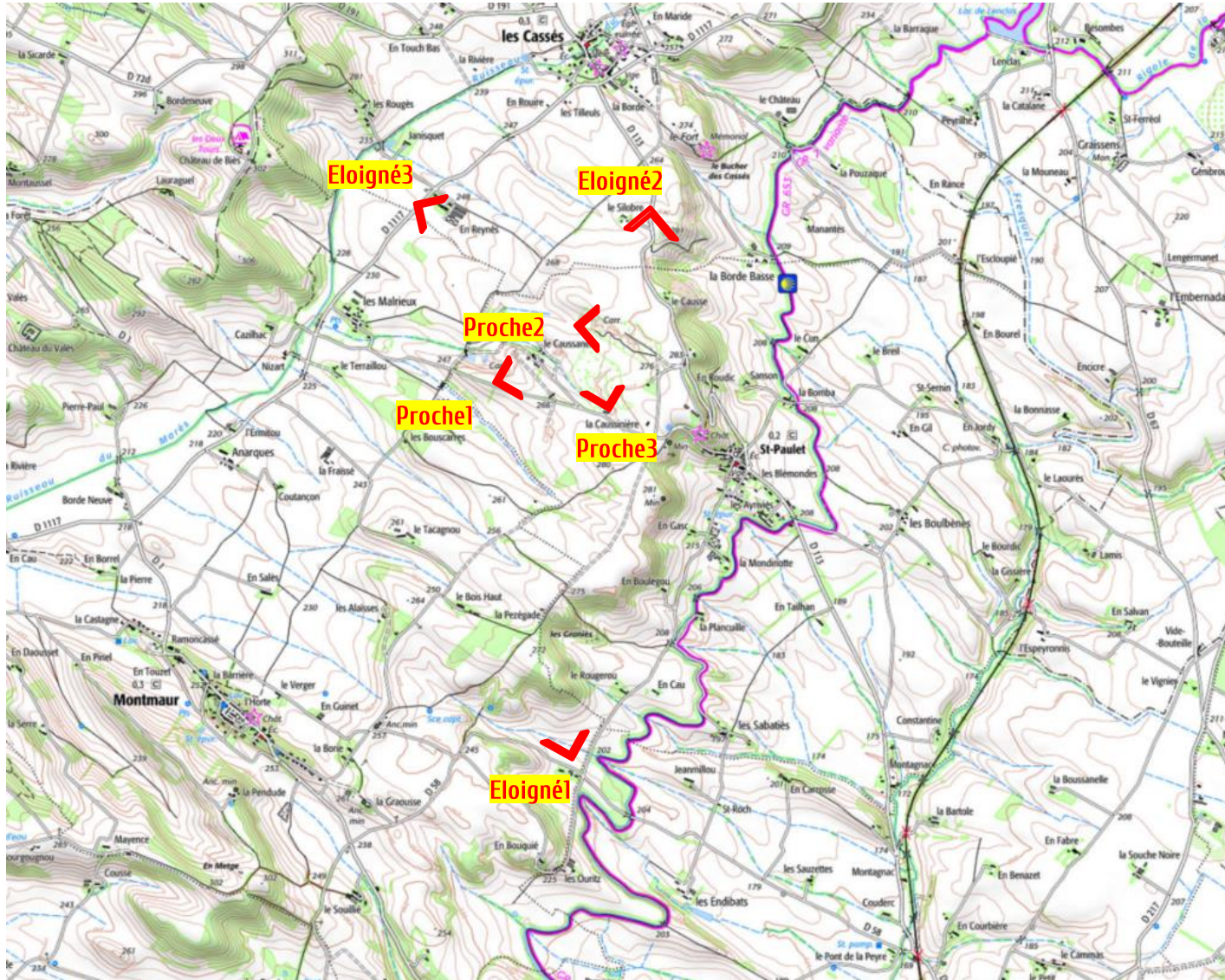


Prise de vue 3 : existant

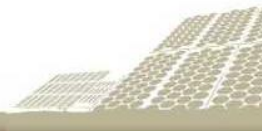


Prise de vue 3 : projeté

7. Pièce PC7 : Photographie permettant de situer le terrain dans l'environnement proche







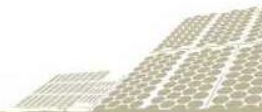





Point de vue proche 3



## 8. Pièce PC8 : Photographie permettant de situer le terrain dans l'environnement lointain





 Denis CARTIER  
Architecte DPLG  
4, rue Francis Martin 33000 BORDEAUX  
Tél: 05 56 39 81 21 deniscartier@mac.com

*Denis Cartier*

