

## 4 - DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DU PROJET

### 4.1 - DEFINITION DE L'EMPRISE DU PROJET

Zone d'emprise du projet et évitement amont

Document n°21.158 / 47

Dans le texte

Le périmètre du projet a été ajusté afin de prendre en compte la sensibilité liée au milieu naturel et au milieu paysager. Une partie des secteurs de plus forts enjeux écologiques ont été évités. L'implantation de la clôture présente un recul vis-à-vis de l'Arroux et de son bras mort, recul compris entre 14 et 50 m environ. Ce secteur conservera ainsi sa fonctionnalité sans être significativement affecté par le projet. La zone d'étude initiale de 30,4 ha est donc réduite de 3,2 ha, la zone d'emprise du projet, c'est-à-dire la clôture, représentant ainsi une superficie de 27,2 ha.

Par ailleurs, au sein de la clôture, le projet a été adapté aux enjeux identifiés :

- Milieu terrestre : le projet présente peu de composantes terrestres, et leurs implantations ont été adaptées aux enjeux : zones humides, berges, fourrés arbustifs.
- Milieu aquatique : la surface recouverte par les panneaux flottants représente moins de 50 % de la surface des plans d'eau (42% pour le plan d'eau nord et 47% pour le plan d'eau sud). Les surfaces évitées concernent majoritairement les berges et secteurs de haut-fond avec un retrait du projet de 15m par rapport à ces derniers. Le maintien de surfaces d'eau libre d'un seul tenant permet également de limiter l'impact sur les milieux aquatiques, avec 7,8 ha sur le plan d'eau nord et 3,8 ha sur le pan d'eau sud, soit une surface totale de 11,6 ha. Cet évitement a été retenu dans les secteurs est des plans d'eau, de par leur proximité avec l'Arroux et son bras mort, mais également de par la plus forte visibilité de l'est des plans d'eau depuis les habitations riveraines. Les ancrages en fond de lac sont les seuls éléments du projet qui seront ponctuellement implantés dans les zones d'évitement.

Cette zone de moindre impact est retenue par le porteur de projet comme emprise finale.

### 4.2 - CONCEPTION GENERALE D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE

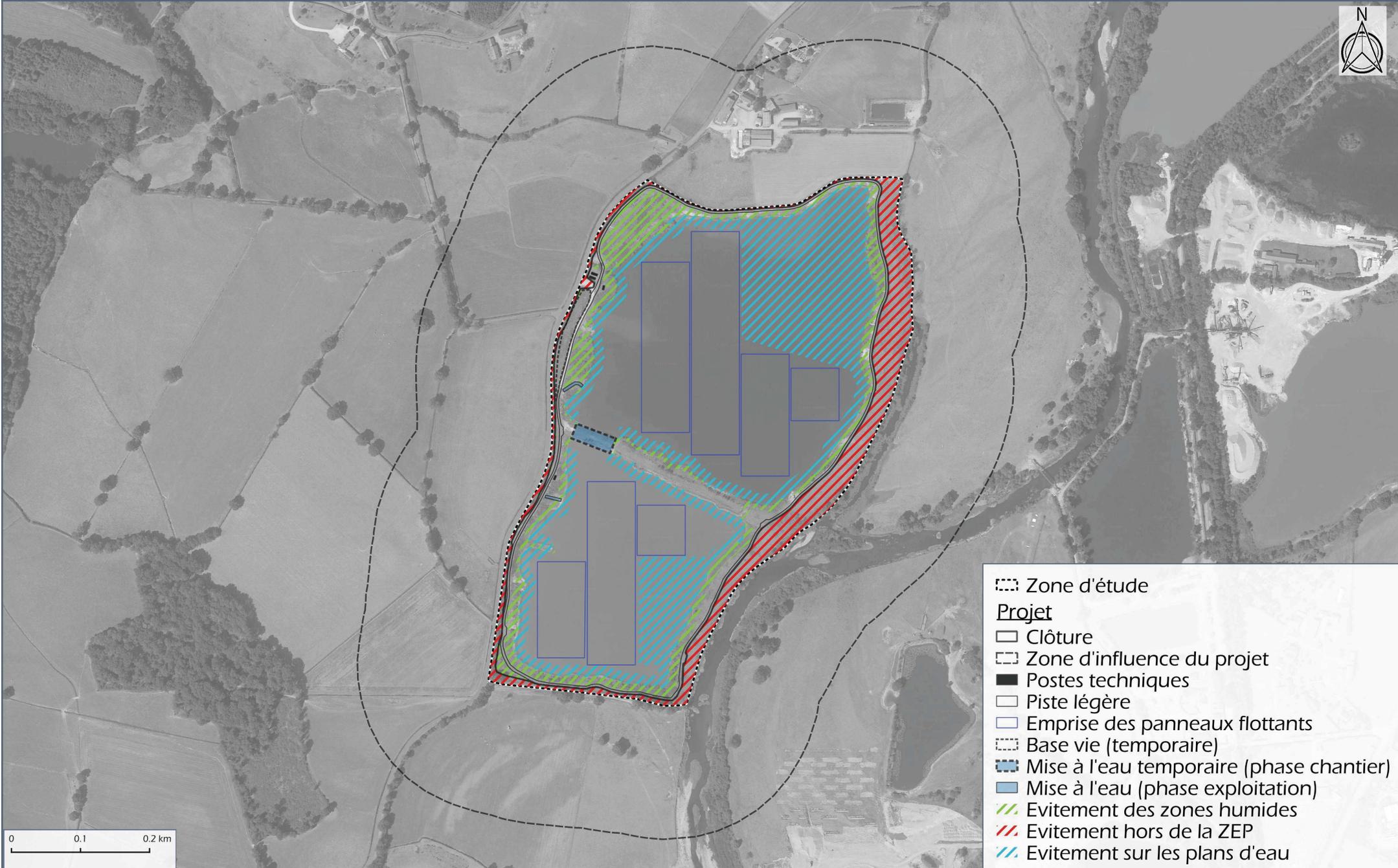
#### 4.2.1 - Composition d'une centrale solaire

Une centrale photovoltaïque flottante est constituée de différents éléments : des modules solaires photovoltaïques, des onduleurs, des structures flottantes, des câbles de raccordement étanches, des locaux électriques (comportant transformateurs et matériels de protection électrique), des ancrages, un poste de livraison pour l'injection de l'électricité sur le réseau, une clôture, un accès, un système de surveillance.

#### 4.2.2 - Surface nécessaire

La surface clôturée totale d'une installation photovoltaïque flottante correspond à la surface nécessaire à son implantation. La surface de la centrale est d'environ 27,2 ha. Il s'agit de la somme des surfaces occupées par :

- Les rangées de modules sur les flotteurs ;
- Les zones en eau et les berges non valorisées pour des raisons techniques, de sécurité incendie et environnementales ;
- Les flotteurs entre les panneaux servants principalement à la maintenance de l'installation et à l'installation des supports d'onduleurs ;
- L'emplacement des postes de livraison/transformation sur les berges ;
- L'emplacement d'un conteneur de maintenance ;
- La clôture avec le portail ;
- Le chemin périphérique d'une largeur de 3 mètres présent sur les berges ;
- Le système de surveillance ;
- Les structures d'ancrage fixés dans le fond du bassin.



- Zone d'étude
- Projet**
- Clôture
- Zone d'influence du projet
- Postes techniques
- Piste légère
- Emprise des panneaux flottants
- Base vie (temporaire)
- Mise à l'eau temporaire (phase chantier)
- Mise à l'eau (phase exploitation)
- Evitement des zones humides
- Evitement hors de la ZEP
- Evitement sur les plans d'eau

0 0.1 0.2 km



### 4.3 - ELEMENTS CONSTITUANT D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Plan masse du projet Document n°21.158 / 48 Dans le texte

#### 4.3.1 - Principaux éléments techniques du projet

GENERALE DU SOLAIRE	Gueugnon
Zone d'étude	30,4 ha
Surface clôturée	27,2 ha
Longueur clôture	2 250 ml
Longueur piste interne	2 230 m
Largeur piste interne	3 m
Surface piste interne	6 690 m <sup>2</sup> environ
Surface totale projetée des panneaux	5,4 ha environ
COMPOSANTS	
Nombre modules	24 500 environ
Technologie	Silicium
Inclinaison	12° plein sud
Nombre de chaînes de panneaux	765
Nombre de panneaux par chaîne	1H32
Espacement périphérique de circulation sur les plans d'eau	15 m depuis les berges jusqu'à l'installation
Postes de transformation et de livraison	1 PDL de 8 m (L) x 2,4 m (l) x 2,5 m (h) 2 PTR de 6 m (L) x 2,4 m (l) x 2,5 m (h)
Conteneur de maintenance	1 conteneur de 9,26 m (L) x 3 m (l) x 2,5 m (h)
Canot pneumatique dans le conteneur	1 canot de 4 m (L) x 1,5 m (l)
PRODUCTION	
Puissance crête	11,3 MWc environ
Production annuelle	13,3 GW/an environ

#### 4.3.2 - Clôture

Afin d'éviter les vols, le vandalisme et les risques inhérents à une installation électrique, l'enceinte de la centrale sera protégée et délimitée par une clôture d'une hauteur de 2 m environ.

La teinte galvanisée de la clôture sera adaptée au milieu.

#### 4.3.3 - Les modules photovoltaïques

La surface totale des modules en position horizontale sera d'environ **5,47 ha**.

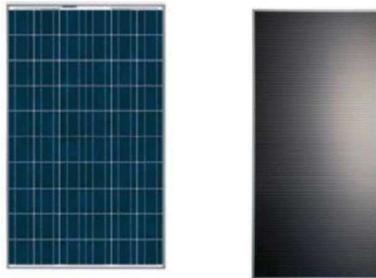
Il existe deux types de modules photovoltaïques :

- **Les cellules en silicium cristallin** : elles sont constituées de fines plaques de silicium (élément très abondant qui est extrait du sable, du quartz). Le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux : on parle alors de cellules mono ou polycristallines. Ces cellules ont un bon rendement surfacique ;
- **Les cellules en couches minces** : elles sont fabriquées en déposant une ou plusieurs couches semi conductrices et photosensibles sur un support de verre. Elles permettent de capter le rayonnement diffus et sont donc plus adaptées dans des environnements plus nuageux. Le rendement surfacique des modules les plus récents peut-être équivalent à celui des cellules cristallines.

Etant données les possibles évolutions technologiques de la filière photovoltaïque d'ici à l'obtention des autorisations administratives du projet, le maître d'ouvrage se réserve le choix final du type de modules. Les modules envisagés à ce jour pour le projet sont des **modules solaires photovoltaïques de type silicium monocristallin**. Cette technique assure un bon rendement et présente un bon retour d'expérience. Les modules sont munis d'une plaque de verre non réfléchissante afin de protéger les cellules des intempéries. L'empreinte environnementale des panneaux retenue est un critère central dans le choix final et les panneaux avec une note environnementale performante selon la méthodologie ECS (Évaluation Carbone Simplifiée) développée par la Commission de Régulation de l'Énergie et un taux de recyclabilité important (plus de 90% pour la technologie silicium et plus de 97% pour la technologie couches minces).

L'industrie du photovoltaïque connaît actuellement un fort développement et elle s'est fortement engagée pour anticiper sur le devenir des panneaux lorsqu'ils arriveront en fin de vie, environ 25 ans après leur mise en œuvre. Les modules sont recyclés en fin de vie par des filières spécifiques. En effet, GENERALE DU SOLAIRE fait partie des producteurs d'électricité photovoltaïque adhérents à PV Cycle (<http://www.pvcycle.org/>) et le fournisseur de modules qui sera choisi sera également être membre de cet organisme.

Soren (anciennement PV CYCLE France) est l'éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la gestion des modules photovoltaïques usagés. Le taux moyen de recyclage/réutilisation de modules photovoltaïques par PV Cycle en 2021 est de 94,7 % (Source : <https://pvcycle.fr/recyclage/>).



Exemples de module cristallin à gauche (source REC) et de module couche mince à droite (source First Solar)

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

Les modules seront connectés en série (string) et en parallèle et regroupés dans les boîtiers de connexion fixés à l'arrière des panneaux.

#### 4.3.4 - Les flotteurs

Les modules sont positionnés sur les flotteurs en respectant un espacement de 2 cm afin de laisser l'eau s'écouler dans ces interstices. Ce sont les pièces principales du système qui assurent la stabilité des panneaux et leur flottaison. Pour ceux de Ciel-et-Terre, ils sont par exemple en Polyéthylène Haute Densité (PEHD) ou en Polypropylène (PP) et permettent de fixer les panneaux photovoltaïques selon une inclinaison d'environ 12° grâce à un rail en aluminium.

Il existe de nombreux fabricants de flotteurs mais de manière générale, le système est composé d'un ensemble d'éléments schématisé ci-après.

### TECHNOLOGIE HYDRELIO®

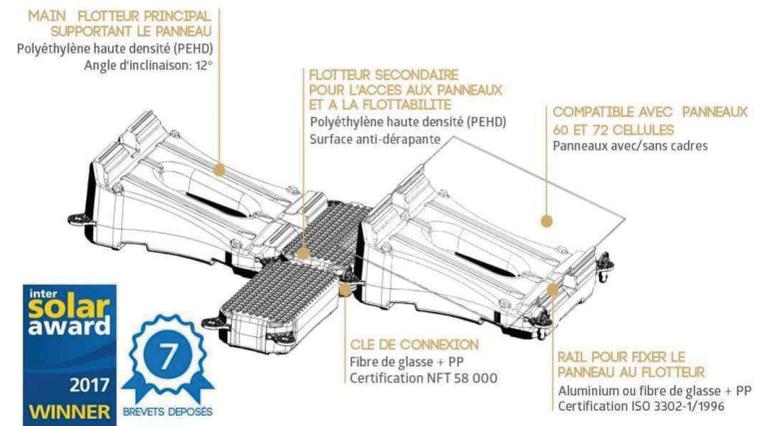


Schéma des flotteurs Hydrelio à titre indicatif

Les flotteurs secondaires permettent également de fixer les équipements électriques tels que les onduleurs et les boîtes de jonction.

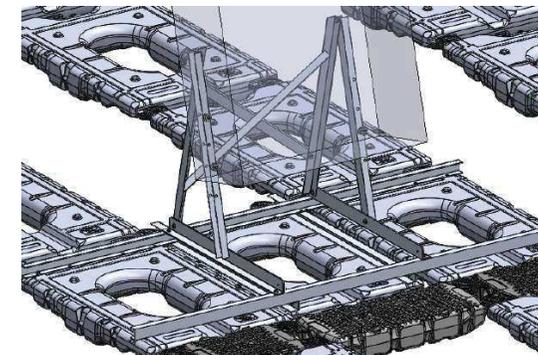


Schéma des flotteurs Hydrelio support d'équipement électrique à titre indicatif

Les flotteurs en PEHD ou en PP sont des matériaux recyclables, compatible avec la réglementation sur l'eau potable (norme BS6920) et neutres pour l'environnement.

### 4.3.5 - Ilots de panneaux

L'installation photovoltaïque sera composée de plusieurs chaînes de panneaux posées sur des flotteurs principaux ainsi qu'un ensemble de flotteurs secondaires pour l'accès aux panneaux et aux équipements électriques. Cet ensemble est appelé un « îlot ». Une centrale photovoltaïque peut être composée de plusieurs îlots ancrés indépendamment.

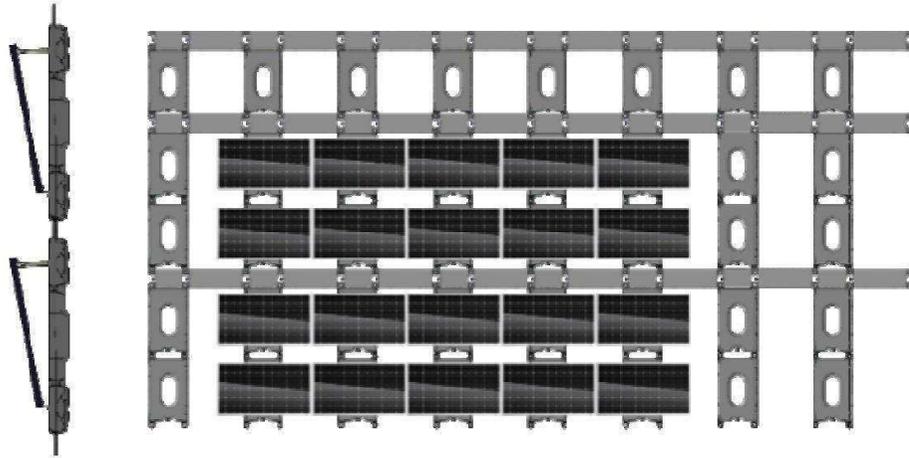


Schéma d'agencement de structures porteuses : exemple du fabricant Ciel-et-Terre



Les flotteurs sont assemblés par sous-ensemble sur la berge à proximité immédiate de la zone de mise à l'eau. Ce sous-ensemble est ensuite mis à l'eau et sera connecté au sous-ensemble suivant jusqu'à former un îlot. Celui-ci sera transporté par bateau jusqu'à son emplacement définitif pour y être ancré.



Phase de mise à l'eau (Plan d'eau de Piolenc - 84, Ciel-et-Terre)



Illustration d'un parc solaire photovoltaïque flottant Sun rise

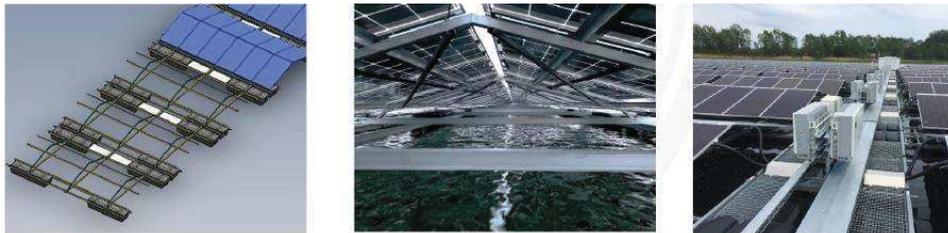


Illustration d'un parc solaire photovoltaïque flottant Zimmerman

Illustration d'un parc solaire photovoltaïque flottant Isigenere

### 4.3.6 - Les ancrages

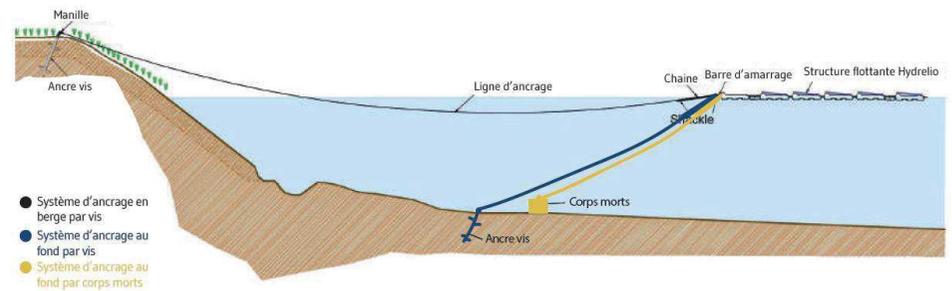


Schéma des types d'ancrage existants

L'ancrage des structures assure l'assise et la stabilité de l'installation en reprenant l'ensemble des efforts de poids et de vent qui s'appliquent sur l'installation flottante. De manière générale, l'ancrage peut être réalisé sur berge ou en fonds de bassin à partir d'ancre ou de corps mort. Au vu des enjeux écologiques situés sur les berges, l'ancrage de cette installation sera réalisé en fond de bassin. Le type d'ancrage pressenti pour cette installation est de type ancrage à vis (cf. ci-dessous)

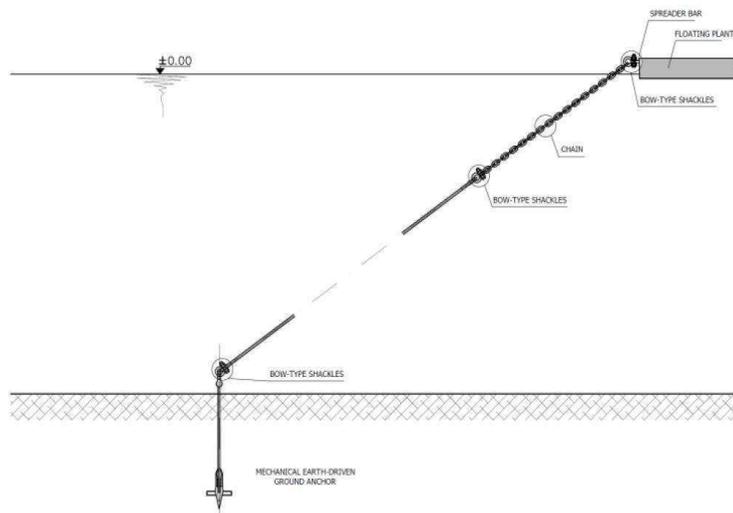
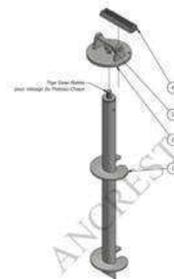


Schéma d'un ancrage à vis avec l'amarrage de la table au sol

Les câbles d'amarrage sont composés d'une partie en câble acier, une autre en textile, et une troisième en maillons afin d'allier solidité, élasticité et adaptabilité à la hauteur d'eau (marnage). Ces matériaux sont recyclables.



Vue éclatée ci-contre d'un ancrage à vis (Source : Ancrest)

#### Construction : emplois locaux et formation

Le système de structures envisagé ici a déjà été installé ailleurs dans le monde ainsi que sur quelques plans d'eau dans le sud de la France, ce qui assure une bonne connaissance du système. Le système a donc d'ores et déjà prouvé sa fiabilité et son bon fonctionnement.

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

#### 4.3.7 - Câblage de l'installation

Les réseaux de câbles DC entre les panneaux et les onduleurs chemineront dans les allées de flotteurs. En sortie des onduleurs, les câbles BT seront acheminés vers le poste de transformation sur flotteur. Les câbles BT émanant des tranchées seront alors raccordés au TGBT du poste de transformation, en passant par leur soubassement. Ces tranchées seront de faible profondeur, de l'ordre de 30 à 40 cm. Si besoin et de manière partielle, le câblage pourrait être mis en place dans des gaines posées au sol. En sortant des postes de transformation, le câblage HTA sera relié au poste de livraison via des gaines de raccordement souterraines. Le poste de livraison quant à lui est directement raccordé au réseau public d'électricité pour l'injection sur le réseau public.

#### 4.3.8 - Onduleurs, postes de transformation/livraison et conteneur de maintenance

En dehors des panneaux, une centrale photovoltaïque est dotée de plusieurs éléments électriques principaux dont voici leur rôle :

- L'onduleur : 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%. Pour le projet, le nombre d'onduleurs sera déterminé en phase pré-construction.
- Le transformateur : Le transformateur a quant à lui pour rôle d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA). Pour ce projet, nous prévoyons 2 postes de transformation localisés sur la berge Ouest des deux plans d'eau. Les dimensions seront les suivantes : 6 m (L) x 2,4 m (l) x 2,5m (h) soit une surface de 14,4 m<sup>2</sup>.
- Le poste de livraison : Le poste de livraison localisé à l'entrée du site reçoit l'intégralité de la production de la centrale via les câbles enterrés provenant des postes de transformation. Grâce au poste de livraison, cette électricité produite est injectée dans le réseau électrique français. Ce local électrique comportera la même panoplie de sécurité que les postes de transformation. Il sera en plus muni d'un contrôleur. Il contient une panoplie de sécurité composée notamment :
  - d'un extincteur (CO2 de 5 kg) ;

- d'une boîte à gants 24 kV ;
- d'un tapis isolant 24 kV ;
- d'une perche à corps ;
- d'une perche de détention de tension.

Les dimensions du poste seront les suivantes : 8 m (L) x 2,4 m (l) x 2,5m (h) soit une surface de 19,2 m<sup>2</sup>

- Un conteneur de maintenance localisé à l'entrée du site sera également mis en place. Les dimensions du poste seront les suivantes : 9,26 m (L) x 3 m (l) x 2,5 m (h) soit une surface de 27,78 m<sup>2</sup>

Les locaux électriques seront posés sur un lit de graviers ou sur une dalle béton afin d'en assurer la stabilité (épaisseur de 30 à 50 cm) et ils seront positionnés à proximité des pistes pour faciliter leur accès. Ils seront hermétiques et équipés d'une fosse de rétention permettant de récupérer tous les liquides en cas de fuite.

Les postes et le conteneur seront positionnés en dehors du risque d'inondation. Le poste de livraison, un poste de transformation et le conteneur de maintenance seront mis en place à l'entrée du site. Un autre poste de transformation sera mis en place le long du chemin périphérique côté Ouest du plan d'eau sud.

#### 4.3.9 - Sécurité : moyens de suivi et de surveillance

Afin d'éviter les vols, le vandalisme et les risques inhérents à une installation électrique, l'installation sera entièrement clôturée. Une clôture verte grillagée de 2 m de hauteur, établie en circonférence de la centrale sur un linéaire d'environ 2250ml, sera mise en place et équipée de panneaux signalétiques (Risques – Défense d'entrer). Des ouvertures seront aménagées dans la clôture pour la petite faune.

Le site sera placé sous vidéosurveillance.



Exemple de mat de vidéosurveillance

#### 4.3.10 - Raccordement au réseau d'électricité

Dans le cadre du projet de centrale solaire de Gueugnon, le raccordement au réseau électrique national sera réalisé et sous maîtrise d'ouvrage d'ENEDIS. La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par ENEDIS du raccordement de la centrale solaire **une fois le permis de construire obtenu**. Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Les résultats de cette étude définissent de manière précise la solution et les modalités de raccordement.

Cet ouvrage de raccordement, qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire. Le raccordement final est sous la responsabilité d'Enedis.

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison de la centrale photovoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations.

Etant donné la puissance du projet, un raccordement à un poste source est nécessaire. Un poste est présent au Nord-Est de la commune de Gueugnon à environ 7,3 km. Le raccordement s'effectuera par des lignes enfouies le long des routes/chemins publics sur les zones urbanisées de la commune puis il se poursuivra dans une gaine de raccordement déjà existante jusqu'au poste source de Gueugnon.



Tracé de raccordement hypothétique

En zones urbanisées, les opérations 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.



Réalisation de la tranchée

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 200 à 500 m.

Dans la partie où la gaine de raccordement est existante, le câble de raccordement sera tiré dans la gaine jusqu'au poste source.

#### 4.3.11 - Accès, pistes, base de vie, zones de stockage et aires de mise à l'eau

La centrale sera équipée d'une piste intérieure d'une largeur de 3 mètres et non imperméable constituées d'une épaisseur de matériaux granulaires, nécessaire à la maintenance et permettant l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie.

L'accès au projet se fera depuis la départementale D238 Route de Rigny. Cette voirie interne permettra aux engins de travaux de circuler et aux véhicules légers d'entretien et de maintenance de faire le tour du parc. Cette dernière donne également accès aux deux zones de mise à l'eau permettant l'accès aux installations flottantes.

Au préalable du commencement des travaux, une base vie de chantier sera mise en place à l'entrée de la centrale avec la mise à disposition d'un réfectoire, d'une salle de repos, et de sanitaires. Cette base vie sera composée de plusieurs bungalows. Cette zone intégrera également un espace de stockage du matériel, des bennes à déchets, un parking temporaire de véhicules et une surface suffisante pour la manœuvre des camions.



Exemple d'une base-vie

Aucun carburant n'est stocké sur le chantier, le plein est réalisé par rotation de camions. Pour ce projet, la base vie représente environ 1 900 m<sup>2</sup>.



Localisation de la base-vie

En phase chantier, le projet disposera également d'une aire temporaire de mise à l'eau de l'installation solaire. Cette zone de 1 360 m<sup>2</sup>, longue de 60 m et large de 22 m, permettra de construire l'installation progressivement sur les berges :



Localisation des aires de mise à l'eau temporaires en phase chantier

Durant l'exploitation, il doit être rendu possible de circuler entre les panneaux pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) ou des interventions techniques (pannes). Les aires de mise à l'eau pour accéder à la centrale en phase d'exploitation seront larges de 4 m et seront conformes aux recommandations du SDIS. Elles ne seront pas artificialisées. Elles seront localisées aux emplacements ci-après :



Localisation des aires de mise à l'eau en phase exploitation

#### 4.3.12 - Sensibilisation du public

L'entrée de la centrale pourra être accompagnée de panneaux didactiques d'information pour le public, dont une signalisation adaptée pour avertir des risques électriques liés à la présence de la centrale photovoltaïque.

#### 4.3.13 - Gestion du risque incendie

**Les recommandations du SDIS 71 seront suivies.** Le positionnement du site permettra une intervention rapide des engins du service départemental d'incendie et de secours en cas de besoin. Les espaces de circulation ne comporteront aucune impasse. Le portail sera doté d'un système de déverrouillage au moyen d'une tricoise sapeur-pompier accessible directement depuis la D238 route de Rigny.

Les mesures suivantes seront également prises dans le respect des préconisations et des échanges avec le SDIS afin de garantir un accès rapide aux engins d'intervention et des moyens d'intervention optimaux :

- Création des voies de circulations « engins » d'une largeur de 3 mètres à l'intérieur du site formant le tour de la centrale et permettant :
  - l'accès à chaque local,
  - l'accès aux aires de mise à l'eau.
- Quatre aires de croisement prévues sur le chemin périphérique (3 m de large et 10 m de long) ;
- Deux aires de mise à l'eau de 4m de large avec une pente inférieure à 13% ;
- Aménager les îlots de panneaux solaires afin de permettre la navigation aisée autour de ceux-ci ;
- Prévoir un protocole d'intervention en cas d'accident impliquant un travailleur sur les installations flottantes indiquant les points de mise en sécurité de l'installation et le cheminement d'accès aux îlots ;
- Sur le poste de livraison devront être affichés les consignes de sécurité, le plan et numéro d'urgence ;
- Prendre toutes les dispositions pour éviter aux intervenants des services de secours tout risque de choc électrique au contact d'un conducteur actif de courant continu sous tension ;
- Rendre accessible l'ensemble des Appareils Généraux de Commande et de Protection (AGCP) de production depuis les installations terrestres ;
- Plusieurs signalétiques seront mises en place (Plan schématique de l'installation apposé à proximité de l'AGCP, onduleurs avec marquage spécifique, organes de coupures avec signalétiques spécifiques, signalétique informant les services de secours de la disposition retenue, emplacements des onduleurs signalés sur les plans de l'installation destinée à faciliter l'intervention des secours) ;
- Pictogramme dédié au photovoltaïque apposé de façon visible (à l'extérieur des installations à l'accès des secours, sur le plan destiné à faciliter l'intervention des secours, aux accès aux locaux électriques, sur les câbles de courant continu DC tous les 5 mètres, la nature et les emplacements des installations solaires sont indiqués sur les consignes de protection contre l'incendie) ;
- L'installation de panneaux photovoltaïques sera conforme aux préconisations du guide UTE C15-712 et aux préconisations du guide pratique de l'ADEME.
- En cas d'intervention des secours, un technicien sera présent pour mettre en sécurité l'installation et fournir au SDIS tous les renseignements et conseils nécessaires en matière de risque et sécurité électrique sur l'installation.

Les équipements de lutte contre l'incendie sont localisés sur le plan de masse présenté par la suite.

Avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront remis au SDIS :

- Plan d'ensemble au 2 000ème ;
- Plan du site au 500ème ;
- Coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte ;
- Procédure d'intervention et règles de sécurité à préconiser.

#### 4.3.14 - Respect des obligations environnementales

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

- La prévention de la pollution des eaux ;
- La gestion des déchets.

#### Kit anti-pollution

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

- Une réserve d'absorbant,
- Un dispositif de contention sur voirie,
- Un dispositif d'obturation de réseau.

#### Bac à huiles

Afin de répondre aux exigences des normes NF C 17-300 (relative à la protection contre les risques incendies), NF C 13-100 et NF C 13-200 (se référant aux installations à haute tension et aux postes de livraison) les transformateurs seront équipés d'un bac de rétention servant à la récupération des huiles utilisées pour l'isolation. Ce dispositif participe à la prévention de la pollution des eaux et des sols.

#### 4.3.15 - Gestion des déchets

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

- Les déblais et éventuels gravats non réutilisés sur le chantier seront transférés dans un centre de stockage de déchets inertes, avec traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- Les métaux seront stockés dans une benne de 30 m<sup>3</sup> clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau. Le même principe sera appliqué pour les plastiques ;
- Les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transférés un centre de stockage de déchets ultimes, avec pesée et traçabilité de chaque rotation par bordereau.



Poste de livraison  
Local de maintenance  
Poste de transformation

Poste de transformation

**Projet**

- Zone d'emprise du projet (ZEP - Clôture)
- Piste lourde existante
- Piste légère
- Modules
- Postes techniques
- Base vie (temporaire)
- Aire de mise à l'eau (temporaire)
- Aire de mise à l'eau en phase exploitation
- Plantation d'arbres
- Haie existante à renforcer
- Portail



#### 4.4 - PROCEDURES DE CONSTRUCTION ET D'ENTRETIEN

Un projet solaire de cette nature est une installation qui se veut totalement réversible dans le temps afin d'être cohérente avec la notion d'énergie propre et renouvelable. La centrale est construite de manière à ce que la remise en état initial du site soit parfaitement possible. L'ensemble des installations est démontable (panneaux, flotteurs, câblages) et les structures d'ancrage seront facilement enlevées. Les locaux techniques (pour la conversion de l'énergie) et la clôture seront également retirés du site.

##### 4.4.1 - Le chantier de construction

Les entreprises locales et françaises seront privilégiées pour la plupart des travaux (électriciens, génie civilistes, etc.). Pour ce projet, le temps de construction est évalué à environ 6 mois. Lors de la phase d'exploitation, des ressources locales, formées au cours du chantier, sont nécessaires pour assurer une maintenance optimale du site.

##### 4.4.1.1. Préparation du site et installation du chantier

<b>DUREE :</b>	<b>2 SEMAINES</b>
<b>ENGINS :</b>	<b>CAMIONS, GRUE MOBILE</b>

Au préalable du commencement des travaux, une base vie de chantier sera mise en place, destinée au confort des équipes de chantier avec la mise à disposition d'un réfectoire, d'une salle de repos, et de sanitaires. Cette base vie sera composée de plusieurs bungalows. Elle sera disposée au niveau de l'entrée du site. Cette zone intégrera également un espace de stockage du matériel, des bennes à déchets, un parking temporaire de véhicules.

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

**Aucun carburant n'est stocké sur le chantier. Le plein des engins sera réalisé par rotation de camions. Il n'y aura donc pas de stockage d'hydrocarbures sur site.**

##### 4.4.1.2. Aménagement du terrain, déboisement et débroussaillage

<b>DUREE :</b>	<b>2 A 3 SEMAINES</b>
<b>ENGINS :</b>	<b>CAMIONS, PELLE, TRACTEUR, DEBROUSSAILLEUSE</b>

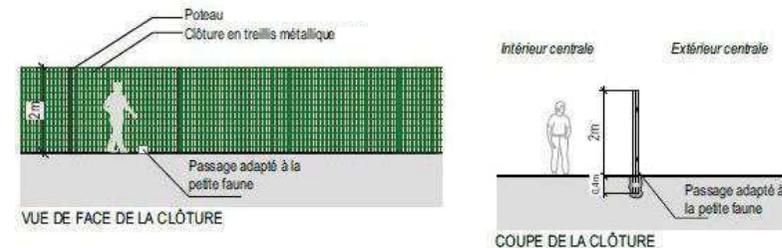
**Cette phase concerne les travaux de déboisement, de débroussaillage, de préparation de la clôture et des aires de mise à l'eau de la centrale.**

L'enlèvement de végétation arbustive et quelques arbres sera nécessaire pour le bon déroulement de la phase chantier. Notamment, au niveau de la base vie, des postes ainsi que des aires de mise à l'eau. Les végétaux seront broyés et évacués.

Le broyage peut racler les couches superficielles du sol sur quelques centimètres et entraîner une partie des systèmes racinaires. Il détruira la végétation herbacée non enracinée en profondeur.

##### 4.4.1.3. Pose de la clôture et du portail

Une clôture de 2 m de haut sera installée afin de limiter l'accès au site. Des ouvertures en bas de clôture seront réalisées afin de permettre le passage de la petite faune. Le portail sera fermé à clé et permettra l'accès uniquement aux personnes autorisées.



Exemple de portails et clôtures mises en place sur des centrales équivalentes

##### 4.4.1.4. Mise en place des ancrages

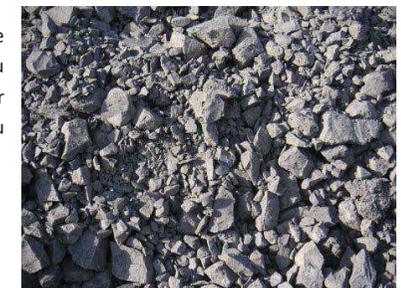
<b>DUREE :</b>	<b>2 SEMAINES</b>
<b>ENGINS :</b>	<b>BATEAU, MACHINE SPECIALISEE</b>

La mise en place des ancrages sera effectuée au préalable de la mise en place des flotteurs directement dans le fond des plans d'eau avec la mise en place d'un repère flottant comme une bouée. Cette partie sera effectuée à l'aide d'un bateau à moteur et d'une machine spécialisée.

##### 4.4.1.5. VRD

<b>DUREE :</b>	<b>2 SEMAINES</b>
<b>ENGINS :</b>	<b>PELLEUSE, COMPACTEUSE</b>

En premier lieu, afin de permettre aux engins de circuler sur le chantier, la piste actuelle sera ajustée sur toute la périphérie du terrain avec des matériaux granulaires complémentaires pour atteindre une largeur de 3 mètres pour respecter les exigences du SDIS.



Exemple de granulats

En second lieu, des tranchées de faible profondeur (40 cm maximum) seront réalisées afin de permettre le cheminement des réseaux électriques HTA.



*Enfouissement des réseaux*

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

Selon les spécificités du terrain, les réseaux électriques seront enterrés ou hors sol dans des chemins de câbles.



*Exemple de tranchée et pose de câbles dans des fourreaux*

#### 4.4.1.6. Mise en œuvre de l'installation photovoltaïque

<b>DUREE :</b>	<b>4 MOIS</b>
<b>ENGINS :</b>	<b>GRUE, CANOT PNEUMATIQUE, MANUSCOPIQUE</b>

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

- ✓ **Approvisionnement en pièces,**
- ✓ **Préparation des surfaces,**
- ✓ **Réalisation des ancrages :** Le type d'ancrage des structures au sol des capteurs photovoltaïques s'oriente vers la pose d'ancres vissées disposées en fond de bassin. Une campagne de sondages géotechniques viendra confirmer la technologie retenue ainsi que le nombre d'ancrages nécessaires à la tenue des structures.
- ✓ **Montage et assemblage des flotteurs et des modules :** Les panneaux sont fixés sur des supports métalliques eux-mêmes intégrés aux flotteurs. Les éléments flottants sont ensuite assemblés par rangées sur les rampes de mise à l'eau et poussés progressivement sur l'eau. Les plateformes ainsi constituées sont fixées aux lignes d'ancrage.



Montage des flotteurs et des panneaux sur la berge progressivement amenés sur le plan d'eau

✓ Câblage et raccordement électrique.

**4.4.1.7. Installation des onduleurs-transformateurs et des postes de livraison**

<b>DUREE :</b>	<b>NON ESTIME</b>
<b>ENGINS :</b>	<b>CHARIOTS TELESCOPIQUES, CAMIONS GRUES</b>

Dans un premier temps, les panneaux photovoltaïques seront regroupés électriquement par chaînes DC (« strings »), destinées ensuite à être raccordées en entrées des onduleurs de chaînes.

Dans un second temps, des onduleurs de chaînes seront répartis sur la centrale flottante.

Enfin, les câbles BT en sortie des tableaux électriques seront acheminés vers le poste de transformation sur des flotteurs en utilisant les gaines TPC et caniveaux mis en place lors de la phase VRD.

Un poste de transformation/livraison sera nécessaire afin d'élever la tension au niveau HTA, niveau requis par le gestionnaire du réseau public de distribution. Ce poste prendra la forme d'un bloc en béton préfabriqué, dans lequel les équipements électriques sont intégrés (cellules HTA, TGBT, comptage, etc). Conçus pour réaliser des manipulations à l'intérieur, le poste affiche des dimensions utiles permettant l'accès aux personnes.

Le poste préfabriqué sera acheminé sur site par poids-lourds, puis déchargé et placé sur la plateforme par le biais d'une grue mobile. La grue circulera uniquement sur le chemin de circulation aménagé lors de la phase VRD. Les câbles BT émanant des tranchées seront alors raccordés au TGBT de chaque poste, en passant par leur soubassement.

Le poste de livraison/transformation sera implanté proche de la route départementale D238 de manière à être accessible directement à l'entrée du site.



Exemple d'acheminement d'un poste technique préfabriqué

Dans le cadre du projet, on peut estimer à 80 camions pour la globalité du chantier. En période de pic d'activité le trafic atteindra au maximum 4 à 5 camions par jour.

**4.4.1.8. Raccordement au réseau électrique public d'ENEDIS**

Le raccordement au réseau est un paramètre technico-économique nécessaire à prendre en compte dans le cadre d'un projet de cette nature. Il est en effet indispensable de connaître les conditions (parcours, délai, coût) de raccordement de la centrale au réseau public de distribution de l'électricité HTA/HTB pour finaliser la réalisation du projet. Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage d'Enedis (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). La solution de raccordement sera définie par ENEDIS dans le cadre de la Proposition Technique et Financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, Enedis étudie, à la demande du producteur, les différentes solutions techniques de raccordement et a obligation de lui présenter la solution au moindre coût.

Les travaux de construction/aménagement des infrastructures à faire par Enedis démarrent généralement une fois que la Convention de Raccordement a été acceptée et signée par le producteur. Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront systématiquement enterrées par Enedis et suivront prioritairement la bordure de la voirie existante (concession publique).

Le choix définitif du tracé de raccordement sera imposé par Enedis une fois le permis de construire obtenu. Un trajet hypothétique a été présenté précédemment.

Pour rappel, 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 sera effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfoncée en une seule journée de travail est de l'ordre de 200 à 500 m en fonction de la nature des terrains et de la localisation. Les impacts du projet de raccordement seront temporaires et ne concernent que la durée des travaux réalisés par ENEDIS, soit environ six semaines pour un raccordement de 7,3km (estimation).



Exemple de tranchée réalisée

#### 4.4.1.9. Remise en état du site après la phase chantier

<b>DUREE :</b>	<b>1 MOIS</b>
<b>ENGINS :</b>	<b>-</b>

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage...) seront supprimés et le sol remis en état. Les aménagements écologiques et paysagers (haies, végétalisation), seront mis en place à la période propice en fin de travaux.

#### 4.4.2 - L'entretien de la centrale solaire en exploitation

La durée de vie du parc photovoltaïque est d'au moins 30 ans. Le pilotage et le contrôle de la centrale est assuré à distance depuis un centre d'exploitation (salle de contrôle et de maintenance).

La présence humaine sur le site est ponctuelle se limite donc aux opérations de maintenance programmées (lavage des panneaux, etc) ou imprévues (incidents, pannes). Seuls des véhicules légers circuleront sur le site.

La maintenance de premier niveau sera assurée pendant toute l'exploitation du projet par les équipes de maintenance de GENERALE DU SOLAIRE. Elle sera soignée et exigeante afin d'assurer la meilleure production énergétique du parc solaire.

Par ailleurs, les visites de contrôle réglementaires seront effectuées par un bureau de contrôle agréé du type Veritas ou équivalent. Ces visites permettront de réaliser les interventions de maintenance préventive. Si par ailleurs, des écarts de production importants avaient lieu, des interventions occasionnelles seraient également effectuées.

GENERALE DU SOLAIRE dispose en interne d'une équipe d'exploitation qualifiée et habilitée pour assurer un fonctionnement continu de la centrale solaire.

Une centrale solaire ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone.

La maîtrise de la végétation se fera de manière ponctuelle par des opérations mécaniques (fauche, débroussaillage tardif). **Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.**

#### 4.4.3 - Gestion de l'exploitation

Tout au long de la durée de vie du projet, un dispositif de supervision par télésurveillance (via la mise en place d'une ligne ADSL) sera mis en œuvre et des fonctions de monitoring seront intégrées aux points clés des installations. Cette supervision permettra d'optimiser l'exploitation de la centrale depuis le centre d'exploitation, et d'agir sur le parc : il sera ainsi possible de connecter et de déconnecter certains organes de la centrale et régler à distance certains paramètres d'exploitation. Ce sera le cas par exemple de la commande de coupure générale via le disjoncteur du poste de livraison.

Des stations de mesure et des capteurs seront notamment installés au niveau du poste de livraison et des onduleurs-transformateurs. Les données récoltées seront analysées afin de s'assurer du bon fonctionnement de la centrale et permettront, dans le cas contraire, de repérer efficacement la source des problèmes.

Lorsque des défauts de fonctionnement sont repérés par l'automate celui-ci enverra des alarmes sous forme de mails, ou de SMS aux chargés d'exploitation de la centrale qui pourront ainsi rapidement agir en conséquence.

Les dispositifs de sécurité c'est-à-dire de détection d'intrusion et de protection incendie (au sein des locaux électriques) seront régulièrement contrôlés et maintenus en bon état de fonctionnement.

#### 4.4.4 - Maintenance des installations

Le tableau ci-dessous présente différentes opérations de maintenances réalisées durant l'exploitation.

Matériel	Type de maintenance	Fréquence
<b>Flotteurs</b>	Vérification visuelle de bon état de la structure (rouille, plastiques, fixations, ...) aboutissant sur une maintenance corrective en cas de défauts	2 fois / an
<b>Modules</b>	Nettoyage des modules (encrassement dû à la poussière) Vérification de l'état général des modules	Selon données productible
<b>Ancrages</b>	Nettoyage des câbles d'ancrage	1 fois / an
<b>Onduleurs</b>	Maintenance corrective en cas de défauts	Selon préconisations constructeur
<b>Poste de transformation/livraison</b>	Contrat de maintenance avec le fabricant du poste électrique	1 fois / 5 ans
	Contrôle périodique par organisme habilité	1 fois / an
	Contrôle visuel par Générale du Solaire	2 fois / an
<b>Installation électrique</b>	Contrôle des connexions électriques	2 fois / an
	Contrôle des tableaux électriques	
	Vérification du bon fonctionnement des sectionneurs	

La maintenance préventive s'appuie également sur 2 systèmes de télésurveillance.

L'exploitant procédera à des opérations de lavage dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques. Le nettoyage s'effectuera à l'aide d'eau de pluie ou de l'eau des plans d'eau et des brosses rotatives. **L'emploi de tout produit polluant est proscrit pour le nettoyage des panneaux.**

#### 4.4.5 - Démantèlement de la centrale solaire et remise en état du site

La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien dans toutes circonstances mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, bouleversement économique...). Les panneaux photovoltaïques peuvent produire de l'électricité pour une durée de 30 ans suivant les conditions d'utilisation.

Passée la période d'exploitation, la société GDSOL 128 décidera du devenir du site :

- soit elle décide de la continuité de l'activité. Cela nécessitera le remplacement des modules par des nouveaux modules de nouvelle génération, ainsi que la modernisation des installations (sous réserve de l'accord du renouvellement du bail du terrain et de nouvelles autorisations administratives) ;

- soit elle décide de la cessation de l'activité, ce qui requiert le démantèlement des installations et la remise en état du site.

Le démantèlement en fin d'exploitation se fera donc en fonction de la future utilisation du terrain. Ainsi, il est possible que, à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que la centrale soit reconstruite avec une nouvelle technologie, ou bien que le site redevienne vierge de tout aménagement. GDSOL 128 s'engage à démanteler l'ensemble des installations.

Il est important de souligner le caractère **réversible** de cet aménagement. En effet, s'il est décidé d'arrêter l'exploitation de la centrale pour des raisons techniques ou économiques, que ce soit au bout de 10, 30 ou 40 ans, l'installation photovoltaïque est entièrement démantelable, les matériaux seront recyclés, et le site pourra retrouver sa vocation initiale.

#### 4.4.6 - Déconstruction des installations

Le démantèlement d'un parc photovoltaïque, du fait des matériaux qui la constituent et sa configuration, n'est pas complexe. La remise en état du site comprendra notamment :

- Le démantèlement des panneaux avec reprise par le fournisseur ou l'association de fournisseurs compétente et leur recyclage (les constructeurs de panneaux sont groupés au sein de l'éco-organisme Soren qui collecte les panneaux en fin de vie puis traite leurs composants pour la production de nouveaux panneaux) ;
- Le démantèlement des flotteurs et des ancrages entièrement réversibles et recyclables ;
- Le démantèlement des structures annexes (grillages, ...).

A l'issue du démantèlement, le site retrouvera facilement son état d'origine.

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation sont de l'ordre de 2-3 mois.

#### 4.4.7 - Recyclage des modules et onduleurs

##### Les modules

La plupart des matériaux entrant dans la composition d'un parc photovoltaïque mis en œuvre (aluminium, cuivre, plastiques, fer) est recyclable. Les différents composants à démonter et traiter sont les suivants :

- Les flotteurs ;
- Les modules ;
- Les ancrages ;
- Les câbles ;
- Les postes électriques ;
- La clôture ajoutée.

En ce qui concerne les structures, il existe deux types de matériaux : le plastique et l'aluminium, tous deux étant des matériaux recyclables via les filières afférentes. Le cuivre des câbles représente le meilleur gain pour couvrir les frais de démontage. Deux solutions sont possibles : soit les câbles en cuivre sont récupérés (par un électricien) et valorisés (cas assez rare et uniquement possible pour les grosses sections après essai diélectrique) ; soit ils sont recyclés après retrait.

Le poste sera également à recycler mais étant données ses caractéristiques, il ne présente pas d'intérêt direct pour un électricien. Cependant, un transformateur dépollué (la dépollution est obligatoire mais est beaucoup moins coûteuse car il n'y a plus de PCB) représente un poids significatif en fer et en cuivre.

Les modules sont quant à eux recyclés par le fabricant et font l'objet d'une attention particulière. Ces modules sont recyclables à 94 % et seul le démontage et l'emballage sont à réaliser par le maître d'ouvrage. La prise en charge et le transport sont ensuite assurés par Soren. Le recyclage des différents composants est traité plus en détail ci-après. Pour l'ensemble du démontage, les coûts de manutention et de transport sont également importants.

**Structures flottantes**

Les structures flottantes des panneaux étant majoritairement en plastique, elles s'intègrent parfaitement dans le cycle classique de recyclage du plastique. Les autres éléments seront également valorisés dans les filières de recyclage adaptées.

**Recyclage des modules**

L'industrie du photovoltaïque connaît actuellement un fort développement et elle s'est fortement engagée pour anticiper sur le devenir des panneaux lorsqu'ils arriveront en fin de vie, estimée à minimum 30 ans après leur mise en œuvre.

Le fabricant de modules partenaire du maître d'ouvrage s'est engagé, dans le cadre de l'éco-organisme SOREN (ex PV Cycle), dans un programme préfinancé de suivi, de récupération et de recyclage de chaque panneau solaire.

Les sociétés membres de l'éco-organisme SOREN 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. SOREN a pour objectif de créer et mettre en place un programme volontaire de reprise et de recyclage des modules photovoltaïques. SOREN France a collecté 295 tonnes de panneaux photovoltaïques au cours de l'année 2016. Le taux moyen de recyclage/réutilisation pour les panneaux photovoltaïques en 2016 a été de 94 % (Source : SOREN).

Les modules monocristallins sont principalement composés de verre, d'aluminium et de silicium, tous matériaux recyclables.

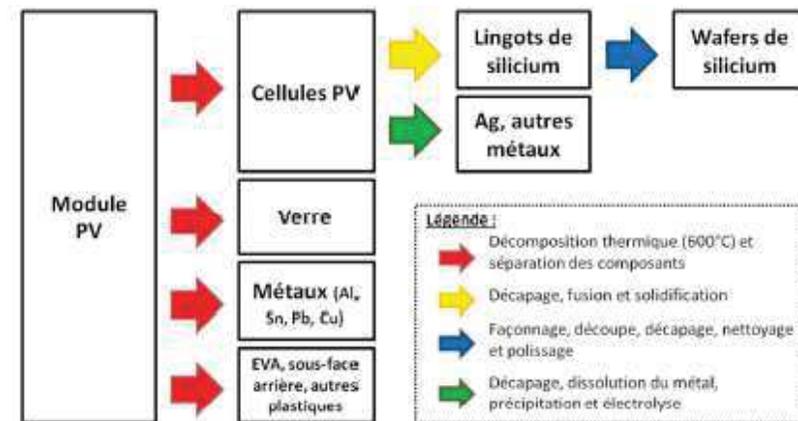
Le cœur de l'installation, c'est-à-dire la cellule photovoltaïque, sera recyclé pour servir à nouveau de matière de base à l'industrie photovoltaïque. L'aluminium, les verres et les câblages nécessaires à la fabrication des modules sont, pour leur part, recyclés dans les filières existantes pour ces produits.

Le tableau ci-après spécifie les différents matériaux constitutifs d'un module monocristallin avec les possibilités de recyclage de chacun des composants.

Material	Components	Weight %	Recycling solutions
Glass	Front glass	66%	Glass recycling (i.e.: float glass)
Aluminum (Al)	Frame, Ribbons, bus-bars	16%	Metal recycling (by density and sieving)
EVA	Encapsulation	7.5%	Recycling for polymer industry
TPT	Back foil	4%	Recycling for polymer industry
Silicon (Si)	Cells	3.5%	Recycling for wafers production
Copper (Cu)	Cables	0.6%	Metal recycling (by density and sieving)
Other plastic	Junction box, cables	2%	Recycling for polymer industry
Silver (Ag)	Cells	<0.01%	Metal recycling (by density and sieving)
Tin (Sn)	Ribbons, bus-bars	<0.1%	Metal recycling (by density and sieving)
Lead (Pb)	Ribbons, bus-bars	<0.1%	Metal recycling (by density and sieving)

Recyclage des différents matériaux constitutifs d'un module monocristallin

Le recyclage des modules à base de silicium cristallin consiste en un simple traitement thermique servant à séparer les différents éléments du module photovoltaïque et permet de récupérer les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent).



Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion sont brûlés par le traitement thermique.

Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les contacts métalliques et la couche antireflet. Ces plaquettes (Wafers) recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le processus de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules ;
- Soit fondues et intégrées dans le processus de fabrication des lingots de silicium si elles sont cassées.

Les matériaux contenus dans les modules photovoltaïques peuvent donc être récupérés et réutilisés soit en produisant de nouveaux modules, soit en récupérant de nouveaux produits comme le verre ou le silicium. Plus de 94 % des composants des modules monocristallins sont réutilisables, si on prend en compte les pertes dues au procédé de recyclage.



Analyse du cycle de vie des panneaux photovoltaïques en silicium cristallin (source : SOREN)

### Recyclage des équipements électriques

Concernant les autres équipements notamment les onduleurs, leur recyclage est abordé dans la directive européenne n°2012/19/UE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) et le décret n° 2014-928 du 19 août 2014 relatif aux déchets d'équipements électriques et électroniques et aux équipements électriques et électroniques usagés. Ces textes réglementaires obligent les fabricants d'appareils électriques et 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 d'un parc photovoltaïque en fin de vie 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.

Ce système s'applique également en cours d'exploitation, pour tout panneau détérioré.