

Liste des pièces jointes

Les documents suivants sont joints au présent courrier et transmis simultanément via le portail pétitionnaire :

Annexe 1 – Hypothèse et carte du raccordement

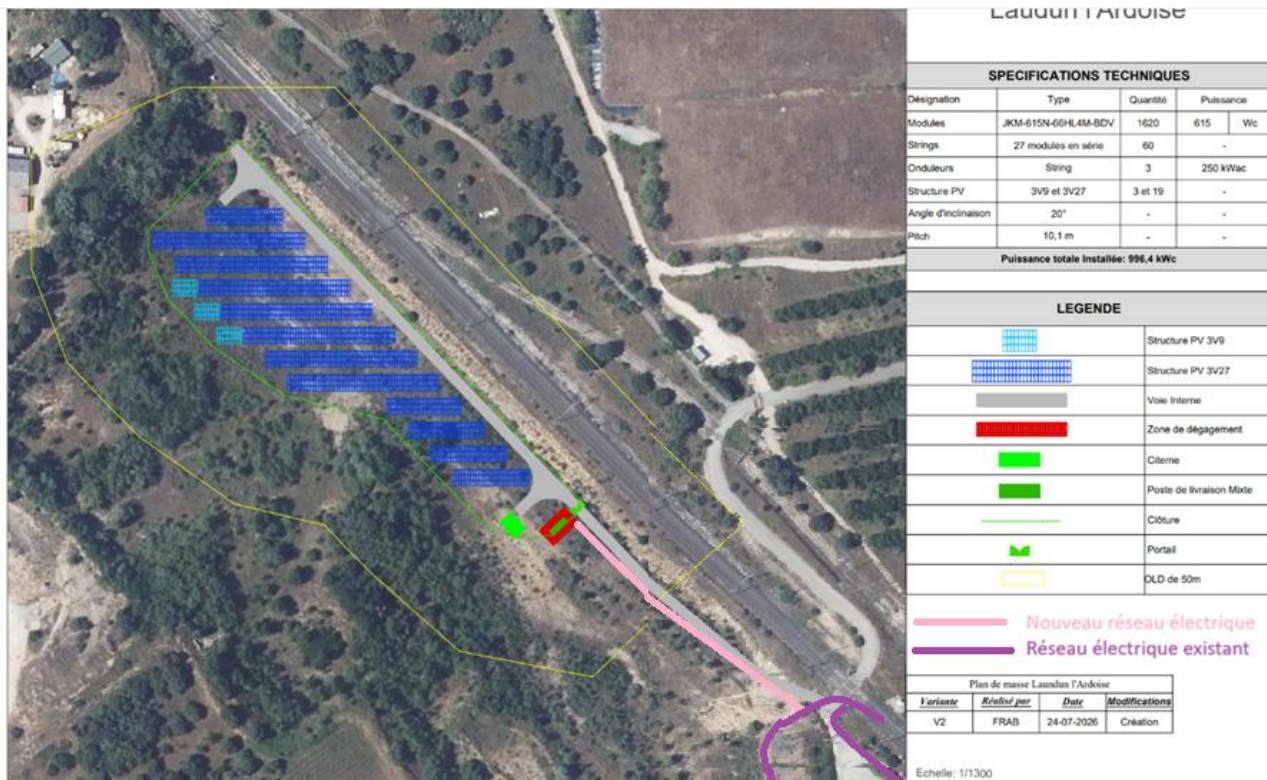
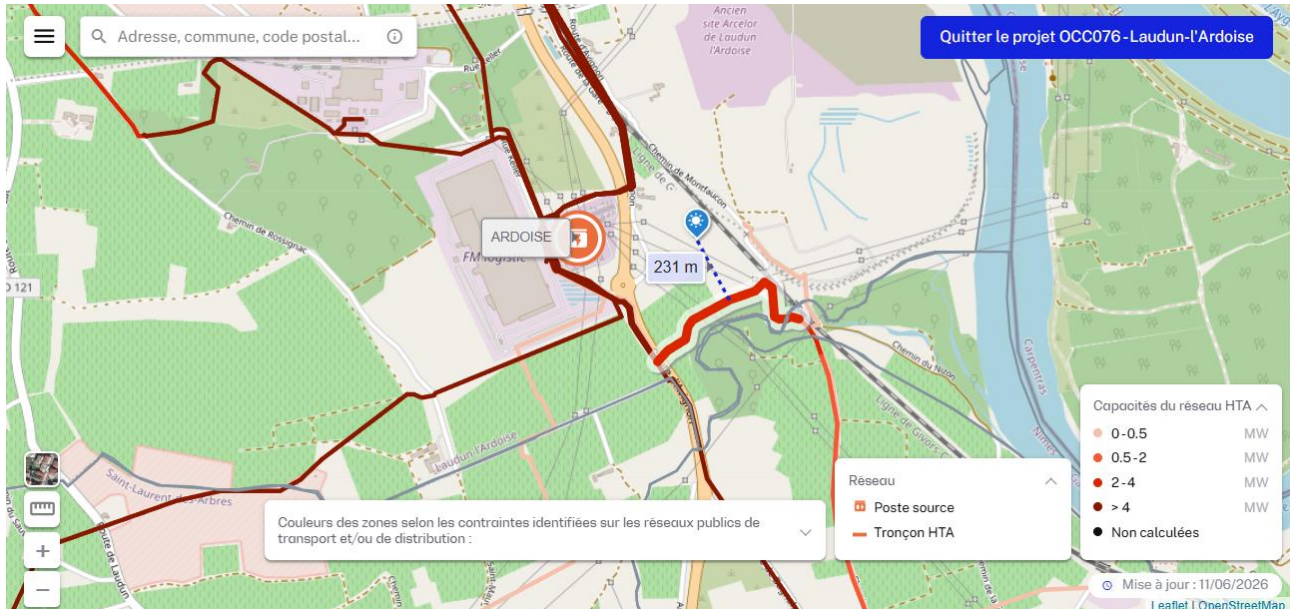
Annexe 2 – Caractéristiques techniques du projet

Annexe 3 – Organisation et modalités des différents phases du projet photovoltaïque

Annexe 4 – Plan de masse incluant les délimitations des OLD

Annexe 1 – Hypothèses de raccordement.

Cette annexe le plan et la carte des hypothèses de raccordement au réseau public : document cartographique présentant l'architecture du réseau électrique public Enedis à proximité du site, avec indication de l'emprise concernée (en bleue) et des ouvrages existants à proximité (dont le poste source Ardoise) et la capacité de la ligne disponible telle que fournie sur le site Enedis.



Annexe 2 – Caractéristiques techniques du projet

a. Les modules photovoltaïques et les structures

Les modules photovoltaïques, de référence JKM-650N-66HL4M-BDV de chez JinkoSolar, seront de type monocristallin, bifaces, d'une puissance unitaire de 650 Wc et de dimensions d'environ 2 382 mm de long et 1 134 mm de large. Leurs spécifications techniques sont détaillées dans la figure ci-dessous.

66HL4M-BDV 605-630 Watt

Mechanical Characteristics

Cell Type	N-type Mono-crystalline
No. of cells	132 (66×2)
Dimensions	2382×1134×30 mm
Weight	32.4 kg
Front Glass	2.0 mm, Anti-reflection Coating
Back Glass	2.0 mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Protection Class	Class II
IEC Fire Type	Class C
Connector Type	JK03M/MC4/Others
Output Cables	4.0 mm ² (+): 400 mm, (-): 200 mm or Customized Length

Packaging Configuration

Pallet Dimensions	2396×1110×1251 mm
Packing Detail (Two pallets = One stack)	36 pcs/pallets, 72 pcs/stack, 720 pcs/ 40'HQ Container

Specifications (STC)

Maximum Power - Pmax [Wp]	605	610	615	620	625	630
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	40.31	40.46	40.60	40.74	40.88	41.02
Maximum Power Current - Imp [A]	15.01	15.08	15.15	15.22	15.29	15.36
Open-circuit Voltage - Voc [V]	48.48	48.68	48.88	49.08	49.28	49.48
Short-circuit Current - Isc [A]	15.90	15.96	16.02	16.08	16.14	16.20
Module Efficiency STC [%]	22.40	22.58	22.77	22.95	23.14	23.32
Power Tolerance	0 ~ +3 %					
Temperature Coefficients of Pmax	-0.29 %/°C					
Temperature Coefficients of Voc	-0.25 %/°C					
Temperature Coefficients of Isc	0.045 %/°C					

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Specifications (BNPI)

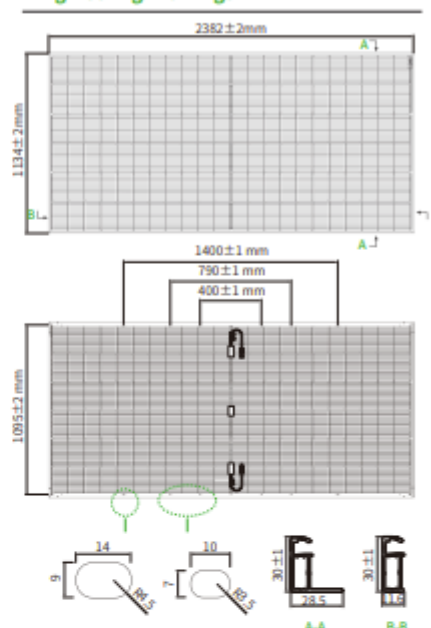
Maximum Power - Pmax [Wp]	668	674	679	685	690	696
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	40.29	40.46	40.59	40.75	40.88	41.04
Maximum Power Current - Imp [A]	16.58	16.66	16.73	16.81	16.88	16.95
Open-circuit Voltage - Voc [V]	48.46	48.66	48.86	49.06	49.26	49.46
Short-circuit Current - Isc [A]	17.56	17.64	17.70	17.77	17.83	17.90

BNPI: Irradiance: front 1000W/m², rear 135W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Application Conditions

Operating Temperature	-40 °C ~ +70 °C
Maximum System Voltage	1500 VDC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	35 A
Bifaciality Coefficient	φVoc: 98±5 %, φIsc: 80±5 %, φPmax: 80±5 %

Engineering Drawings



Electrical Performance

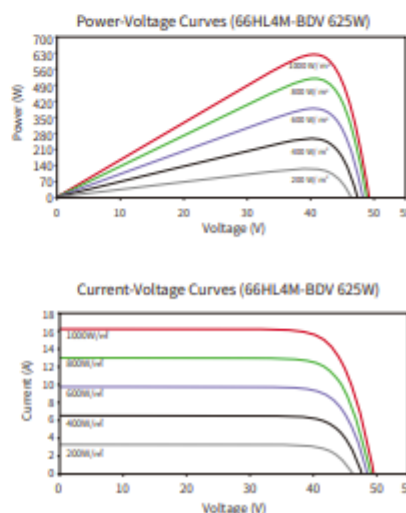


Illustration 1 : Spécifications techniques du module JKM-650N-66HL4M-BDV – source : fiche technique Jinko Solar Co., Ltd. 2024

Représentant une puissance totale de 0,996 MWc, le parc sera composé de 20 tables pour un total de 1620 modules photovoltaïques. Les tables sont alignées en rangées avec un espacement inter-rangées de 3 m. Les tables adopteront une configuration dite "3V", c'est-à-dire avec trois modules en portrait sur la hauteur du rampant. Plusieurs longueurs de tables seront utilisées pour s'adapter au mieux à la géométrie du site. Les schémas de principe, comprenant le plan en coupe ainsi que les vues de dessus et de face d'une table 3V27, composée de 27 colonnes et 3 rangées de modules en portrait, sont donnés ci-dessous.

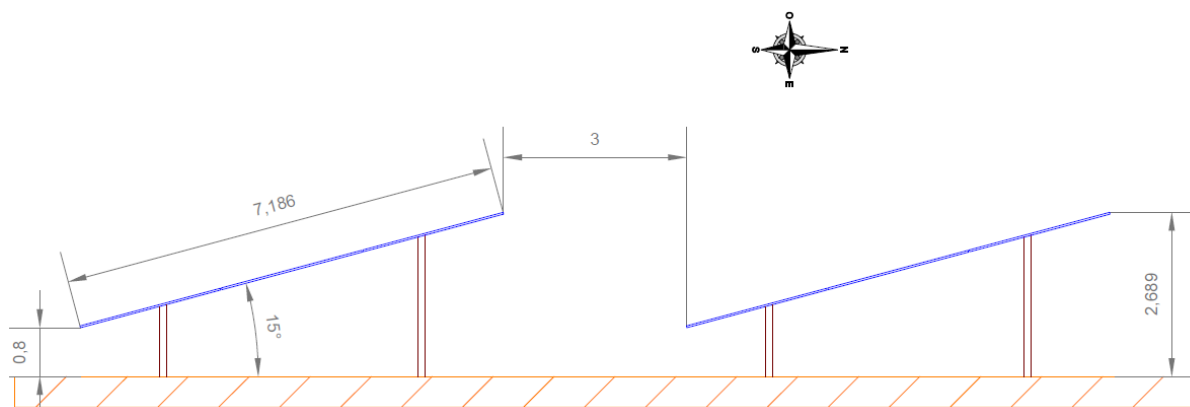


Illustration 2 : Plan en coupe de principe d'une table 3V27

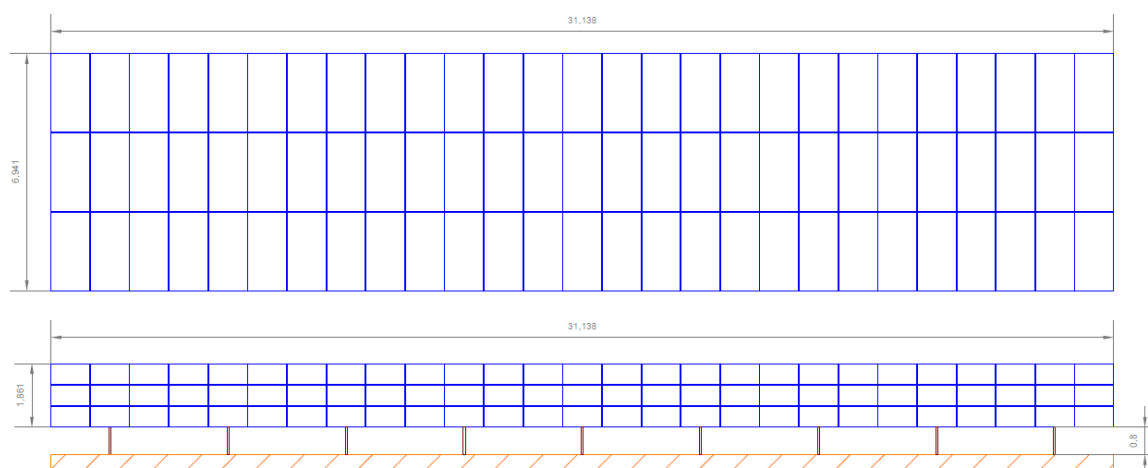


Illustration 3 : Vue de dessus et de face d'une table 3V27

La surface totale projetée au sol des modules représente 4111,6 m².

Les structures métalliques support des modules sont détaillées ci-après. Elles seront ancrées dans le sol au moyen de pieux battus ou tout autre moyen validé par le bureau d'étude géotechnique et le bureau de contrôle.

b. Les postes de transformation et le poste de livraison

L'énergie électrique produite par les modules photovoltaïques sera acheminée vers 1 Poste de Transformation (« PTR »). Les postes de transformation sont des locaux préfabriqués spécifiques comprenant les transformateurs BT /HTA et les cellules de protection. La fonction des transformateurs est de rehausser la tension à 20 000V, tension du réseau Enedis de distribution sur lequel le projet se raccordera. Le parc

photovoltaïque sera équipé d'un seul et unique Poste de Transformation (PTR). Ce PTR sera peint en vert afin d'assurer une meilleure intégration paysagère.



Illustration 4 : poste de transformation

Les caractéristiques techniques des postes de transformation sont les suivantes :

Caractéristiques techniques des postes de transformation	
Hauteur	2,6 m
Longueur	5,5 m
Largeur	3,5 m
Surface	19,25 m ²

Tableau 1 : caractéristiques techniques des postes de transformation

Le poste intégrera le poste de livraison et sera situé sur le site ou à la limite de propriété à proximité de la route communale. Il intègre les installations de raccordement au réseau public et sera directement accessible depuis l'extérieur de la centrale pour faciliter les éventuelles interventions d'ENEDIS.

c. Le raccordement au réseau électrique

Le projet fera l'objet d'une demande de raccordement définitive une fois l'autorisation d'urbanisme obtenue.

La puissance électrique du projet est inférieure à 1 MW et permet un raccordement au réseau Enedis. L'installation est prévue d'être raccordée directement au Réseau Public de Distribution HTA par l'intermédiaire d'un unique poste de livraison alimenté grâce à départ sur la ligne existante situé le long de la route communale, dans le cadre du S3RENr de la région PACA.

d. Les pistes

En conformité avec les exigences du SDIS, deux types de voies de circulation seront créées à l'intérieur de la centrale photovoltaïque.

Des voies de circulation d'une largeur de 5 mètres permettront un accès depuis les entrées à tous les postes de transformation. Elles seront dotées d'aires de retournement. La longueur totale de ces voies est de 350 mètres linéaires pour une surface de 1750 m².

e. Les portails

L'accès au site se fera par un portail à double vantaux de 3 mètres chacun, situé au sud du site, face à la piste d'accès principale.



Illustration 5 : portail à deux vantaux battants

f. La clôture

Une clôture d'une longueur totale d'environ 500 à 600 ml, limitera l'accès au site. Elle sera d'une hauteur de deux mètres et sera de la même couleur verte que les PTR et le PDL.

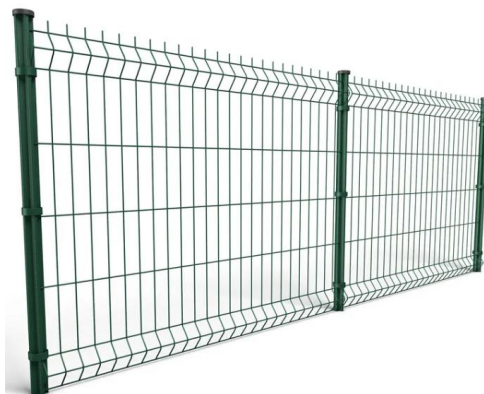


Illustration 6 : clôture périmétrique en grillage rigide d'une centrale photovoltaïque au sol

g. La base vie et la zone de stockage

La base vie et la zone de stockage des matériels (panneaux photovoltaïques, câbles, structures métalliques) seront installées sur site sur des surfaces déjà existantes et aménagées telles que les pistes intérieures.

Annexe 3 – Organisation et modalités des différents phases du projet photovoltaïque

a. Description de la phase de construction

Le chantier de construction du parc photovoltaïque s'étendra sur une période d'environ 6 à 7 mois. Plusieurs phases se succéderont depuis la préparation du chantier jusqu'à la mise en service de la centrale photovoltaïque. Pour ce faire, plusieurs corps d'état seront sollicités (voiries et réseaux divers, électricité, génie civil, etc...). Les entreprises sollicitées seront locales dès que cela sera possible.

Les principales étapes des travaux sont les suivantes :

1. Travaux préparatoires
2. Montage des structures photovoltaïques
3. Raccordement

Les travaux de réalisation du parc photovoltaïque vont engendrer la circulation de camions pour l'acheminement du matériel et des engins de chantier.

Les voies d'accès au chantier seront aménagées, la circulation des véhicules lourds n'y générera pas de poussières. L'acheminement des modules sur site engendrera un trafic un peu plus dense sur cette période.

	Durée (Semaines)	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29
1- Travaux préparatoires	6																													
Nettoyage installation	2																													
Préparation du terrain	1																													
Sécurisation du site	3																													
Création de voiries	2																													
2- Montage des structures	12																													
Fixation des structures	8																													
Phase d'assemblage	8																													
3- Raccordement	11																													
Locaux techniques	4																													
Cheminement des cables	9																													
Tests et mise en service	3																													

Illustration 7 : Exemple planning prévisionnel des travaux

b. Travaux préparatoires

Durée : environ 6 semaines seront nécessaires à la réalisation de cette étape

i. Nettoyage et installation

Avant toute intervention, 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.

Une phase de préparation du terrain sera nécessaire afin de débroussailler, de nettoyer et de dépolluer le terrain.

Les arbres feront l'objet d'un abattage mécanisé à l'aide d'engins forestiers spécialisés. Ils seront valorisés en bois d'œuvre (menuiserie, charpente) ou en bois d'industrie (tonneaux, scieries...).

Pour la végétation de plus petit diamètre, un broyeur forestier sur pneu permettra le débroussaillage et la mise en copeaux. Les produits broyés seront soit valorisés en bois-énergie (plaquettes pour chauffage), soit étalés au sol pour servir de compost organique.

ii. Préparation du terrain

Une base vie légère composée d'un ou deux préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants sera mise en place pendant toute la durée des travaux, afin de mettre à disposition : vestiaires, sanitaires, bureau de chantier, eau potable Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

Ensuite, les opérations de nivellement et de mise en place des voies d'accès et des plates-formes, ainsi que les travaux de préparation de la clôture et de mesurage des points pour l'ancrage des structures (dimensionnement des structures porteuses) seront réalisés. Pour cela des engins type pelles mécaniques et foreuses pourront être utilisés.

iii. Sécurisation du site

S'en suivra l'étape de sécurisation du site avec l'installation de clôture délimitant l'emprise du futur parc photovoltaïque. Cela est essentiel pour éviter que le chantier ne s'étende en dehors du site mais surtout pour délimiter la zone des travaux et restreindre l'entrée sur le site des personnes ne travaillant pas sur celui-ci. En effet, une clôture avec poteaux en acier galvanisé plastifiés de couleur verte (RAL 6005) et un grillage maillé 200/55mm en acier galvanisé de couleur verte (RAL 6005) sera installée afin de sécuriser et fermer le site.

iv. Création des voiries

Les voies d'accès et aires de retournement seront nécessaires à la livraison des matériaux de construction de la centrale photovoltaïque puis à son exploitation.

Ces voies de circulation à l'extérieur du site, non existantes, seront créées. Elles seront réalisées en décaissant le sol sur une profondeur d'environ 20 à 30 cm, en recouvrant la terre d'un géotextile, en mettant en place les drains puis en épandant une couche de roches concassées (tout-venant 0-50) sur une épaisseur de 20 cm environ.

Pour permettre la circulation à l'intérieur du site, des pistes seront ensuite réalisées. Elles auront été nivelées au préalable, si nécessaire.



Illustration 8 : aménagement de voirie

Pour les pistes d'accès aux postes électriques, l'apport de matériaux est souvent nécessaire pour permettre d'atteindre la portance attendue (environ 80 Mpa). Les travaux pour la création de ces pistes consistent dans un premier temps à décapier la terre végétale. De la Grave Non Traitée (GNT) dont la granulométrie est à définir est ensuite déposée et compactée. Une autre possibilité consiste à renforcer le sol en traitant le matériau existant avec un mélange chaux ciment. Cette solution a l'avantage d'éviter un apport de matériau de carrière et n'imperméabilise pas davantage le sol.

Concernant les autres pistes, elles sont réalisées avec les matériaux présents sur place par simple compactage si les caractéristiques du sol le permettent. Pour des terrains naturels (avec une couche de terre végétale), il est cependant nécessaire d'appliquer la même méthodologie que pour les pistes d'accès aux postes électriques.

Une information préalable des riverains sera réalisée par le biais de panneaux (sur site et en mairie), il sera installé une signalisation (en bord de voirie) et l'accompagnement des convois exceptionnels sera systématiquement réalisé.

c. Montage des structures

Durée : environ 12 semaines seront nécessaires à la réalisation de cette étape.

v. Fixation des structures au sol

Les structures primaires peuvent être fixées, soit par ancrage au sol type split (vissé) soit par pieux battus. La solution technique d'ancrage sera fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécaniques telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige. Si l'étude géotechnique ne permet pas de valider une de ces deux solutions, des pieux forés bétons pourraient être envisagées en dernier recours.

La solution finale pourrait ne pas être identique sur l'ensemble du projet car la technique des pieux battus n'est pas envisageable sur l'ensemble du terrain en raison de des conditions géologiques de site.

La méthodologie d'ancrage des structures métalliques sera validée, avant implantation, par une étude géotechnique afin de sécuriser les structures et les soumettre à des tests d'arrachage.



Illustration 9 : Montage de structures



Illustration 10 : Montage des modules

d. Raccordement

Durée : environ 12 semaines seront nécessaires à la réalisation de cette étape.

vi. Locaux techniques

Les postes de transformation et le poste de livraison sont livrés préfabriqués. L'installation des postes s'effectue à l'aide d'une grue de déchargement.

Pour l'installation des locaux techniques, le sol sera excavé sur une surface équivalente à celle des bâtiments et sur une profondeur d'environ 80 cm. Une couche de 20 cm de tout-venant sera déposée au fond de l'excavation. Un lit de sable de 20 cm sera déposé au fond de celle-ci. La base des locaux reposera dessus.

vii. Cheminement des câbles

Le câblage des modules est réalisé par cheminement le long des châssis des modules. Le raccordement aux postes électriques sera fait par le biais de tranchées lorsque cela sera possible. Dans le cas contraire une mise en œuvre alternative sera réalisée conformément aux règles de l'art. Les tranchées seront adossées aux voiries afin d'optimiser leur linéaire et les zones d'excavation.

Lors de la réalisation des tranchées pour enterrer les câbles, des déplacements de terre seront effectués. Les tranchées restent peu importantes, de moins d'1 mètre de profondeur dans lesquelles est déposé un lit de sable d'environ 10 cm.



Illustration 11 : tranchée et cheminement de câble

Les câbles sont posés côte à côte de plain-pied. La distance entre les câbles dépend de l'implantation et leur taille dépend de l'intensité du courant à acheminer.

En premier, lieu le raccordement « interne » à la centrale est réalisé : des modules photovoltaïques aux onduleurs, des onduleurs aux postes de transformation et de ces derniers vers le poste de livraison.

Puis, en second lieu, ENEDIS sera chargé de réaliser les travaux de raccordement électrique externe (situé à l'extérieur du périmètre de la clôture et le long des voies publiques). Pour cela, une tranchée sera réalisée sur les accotements des routes. Les câbles et fourreaux y seront déposés et la tranchée sera rebouchée avec les matériaux extraits. Les connexions seront ensuite réalisées jusqu'au poste de livraison.



Illustration 12 : trancheuse et raccordement

viii. Tests et mise en service

Une fois tous les câblages raccordés, les premiers tests de fonctionnement peuvent être réalisés. La mise en service a lieu lorsque ENEDIS procède au raccordement de la centrale. Une fois tous les tests réalisés et validés pour chacun des points de connexions électriques et des câbles de la centrale, la réception de l'ouvrage est alors effective.

e. Respect des obligations environnementales en phase travaux

Les travaux peuvent générer des désordres sur leur environnement, des précautions sont donc à prendre selon la réglementation en vigueur.

D'une part, le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets :

- Les déblais et éventuels gravats béton non réutilisés sur le chantier seront transférés dans le stockage de déchets inertes local, avec traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- Les métaux seront stockés dans une benne clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau ;
- Les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transférés dans le stockage de déchets ultimes local, avec pesée et traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- Les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée. A la fin du chantier ce fût sera envoyé en destruction auprès d'une installation agréée avec suivi par bordereau CERFA normalisé.

La mise à disposition de bennes, le tri sélectif et l'évacuation vers un centre de revalorisation seront mis en place. Le site sera remis en état à la fin du chantier.

D'autre part, la prévention des pollutions accidentelles sera également prise en considération.

Une procédure d'intervention est établie en cas d'accident et de déversement accidentel d'hydrocarbures et d'huiles moteur. Deux kits anti-pollution seront mis en place sur site.

L'élimination des produits récupérés en cas de déversement accidentel devra suivre la filière la plus appropriée.

Certains travaux nécessitent la mise en œuvre de béton, notamment pour la réalisation des fondations des locaux techniques (postes de livraison et poste de transformation). Lors du coulage du béton, certaines précautions devront être prises :

- Éviter le relargage des fleurs de ciment dans le milieu ;
- Le nettoyage des camions transportant le béton devra être effectué sur la base de chantier.

Enfin, la mise en œuvre des travaux sur site pourrait permettre d'identifier des déchets sauvages sur le site qui constitue un ancien délaissé ferroviaire. Les travaux seront l'opportunité d'extraire ces déchets et d'assainir le site de ces déchets sauvages.

f. Description de la phase d'exploitation

La technologie photovoltaïque est une technologie qui nécessite une maintenance limitée. Les interventions sont réduites à l'entretien du site et à la petite maintenance annuelle. Ces prestations seront assurées par une société locale, dans la mesure du possible.

ix. Entretien du site

L'entretien sera réalisé de façon ponctuelle une à deux fois par an si nécessaire selon les besoins. L'entretien le plus important concerne le développement de la végétation sous les panneaux et le long des voies de circulation. Il convient de distinguer l'entretien d'éventuelles lisières boisées située en bordure de chemin et en pourtour de site de celui des sols :

Si une lisière boisée existe ou venait à exister durant la durée d'exploitation, une taille d'entretien de la lisière serait nécessaire pour éviter que les arbres ne viennent empiéter sur les voies de circulation. Cet entretien sera réalisé, conformément aux préconisations relatives aux espaces boisés par des entreprises de la gestion forestière spécialisées.

Les épareuses seront proscrites car elle déchiquette les branches et favorise la propagation des maladies. Une taille douce sera plutôt privilégiée avec du matériel adapté au diamètre des branches. Les arbres de haut-jet seront émondés à 5-6 mètres.

Les zones herbacées font l'objet d'un entretien régulier de type débroussaillage conformément aux préconisations du SDIS. Il n'y aura pas l'utilisation de produits phytosanitaires.

De manière générale, un débroussaillage sera réalisé de part et d'autre des voiries afin de limiter les risques de propagation des incendies.

x. Maintenance des installations

Les centrales photovoltaïques installées sur des structures fixes au sol nécessitent des actions de maintenance préventives et curatives. Le plan de maintenance de la centrale permettra d'anticiper tout dommage ou diminution de performance des installations. Dans le cadre d'un fonctionnement normal, il faut en général compter une opération de maintenance par an et une ronde d'inspection tous les mois. Les tâches de maintenance préventive à réaliser devront être conformes aux procédures et listes de contrôle de la SNCF Renouvelables, ainsi qu'au manuel de maintenance du fabricant ou à tout autre document pouvant être fourni par la SNCF Renouvelables.

Les tâches de maintenance curative sont les suivantes :

- Nettoyage éventuel des panneaux solaires ;
- Nettoyage et vérifications électriques des onduleurs, transformateurs et boîtes de jonction ;
- Remplacement des éléments éventuellement défectueux (structure, panneau...);
- Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement ;
- Vérification des connectiques et échauffements anormaux ;
- Vérification de l'état de l'ensemble des panneaux solaires.

Si nécessaire, l'exploitant procédera à des opérations de nettoyage de panneaux dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques et des conditions météorologiques.

Selon l'ancienneté des équipements, les inspections annuelles seront d'envergures différentes:

- Des opérations plus approfondies auront en principe lieu tous les trois ans et porteront principalement sur la maintenance des organes de coupure.

- Une maintenance complète tous les 7 ans au cours de laquelle la maintenance des onduleurs aura lieu.
- Une possible opération de révision et remplacement complet des onduleurs aux alentours de la 15^{ème} année

g. Description de la phase de démantèlement

La durée de vie du parc solaire est supérieure à 30 ans. Le bail emphytéotique signé avec le propriétaire des terrains prévoit soit de lui céder l'installation soit le démantèlement de celles-ci en fin de bail. Un état des lieux sous contrôle d'huissier sera réalisé avant la construction du parc photovoltaïque, ainsi qu'après le démantèlement. Cela permet d'entériner sans contestation possible, la restitution du site dans son état initial, comme mentionné au contrat de bail. En effet, le bail stipule que SNCF Renouvelables s'engage à restituer les terrains utilisés pour l'implantation du champ solaire libre de toute installation.

À l'issue de la période d'exploitation de 30 ans, si le propriétaire du terrain ne souhaite pas conserver la centrale, celle-ci sera démantelée.

Pour chacun des éléments, le traitement sera à minima effectué en conformité avec les réglementations en vigueur au jour du démantèlement. Seront également prises en considération les prescriptions de traitement des déchets au sein du département, de la région ou au niveau national.

Tous les composants du parc photovoltaïque seront démontés et seront acheminés, après tri-sélectif, vers les filières de retraitement et/ou récupération les plus proches, s'ils ne peuvent pas être valorisés.

Les composants nécessitant un recyclage spécifique (transformateurs, onduleurs, équipements informatiques) seront traités conformément à la directive DEEE (Déchets d'Équipement Électriques et Electroniques).

En fin d'exploitation le site reprendra sa configuration initiale :

- Les modules seront détachés des structures métalliques et recyclés ;
- Les éléments porteurs seront recyclés ou valorisés dans une filière spécifique de recyclage des métaux ;
- Les locaux techniques et les câblages seront également retirés du site ;
- Les onduleurs selon la législation se doivent d'être repris et traité en fin de vie par le fabricant ;

Concernant les modules ou panneaux solaires, les matériels sélectionnés pour la construction de la centrale photovoltaïque sont choisis en intégrant la problématique du recyclage pour la fin de l'exploitation du site. Ainsi, SNCF Renouvelables veille à s'approvisionner auprès de fabricants membres de SOREN (anciennement PV Cycle), qui s'engagent à procéder à la collecte et au retraitement des modules.

Annexe 4 – Plan de masse incluant les délimitations des OLD

