

Maître d'ouvrage :

MAIRIE DE GARGAS

4 Place du Château

84400 – GARGAS

Projet :

AMÉNAGEMENT D'UNE SALLE DES FÊTES **GARGAS – 84400**

Maitrise d'œuvre :

MICHEL ROUX – Architecte DPLG

137 Chemin de la Calade

84220 – GOULT

michelroux.architecte@wanadoo.fr

LOT 11: PHOTOVOLTAÏQUE

CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES ET PARTICULIERES

Fichier : DCE PV – SALLE DES FETES GARGAS – CCTP - Ind 2 du 19.09.2024



GESTION TECHNIQUE FLUIDES

Ingénierie Durable des Fluides du Bâtiment

Siège : 1141 Route de Fontaine de Vaucluse - 84800 SAUMANE

Bureaux : 31 Lotissement le Provençal, route de Saumane – 84800 L'ISLE/SORGUE

Tel : 04 90 92 43 51 – email : be@gtfluides.com

Entreprise :

Tampon, signature et date

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 - PRESENTATION	3
1.1 - GENERALITES	3
1.2 - LE PROJET	3
CHAPITRE 2 - PRESCRIPTIONS GENERALES	3
2.1 - DOCUMENTS NORMATIFS	3
2.2 - CONTROLES ET ESSAIS DES INSTALLATIONS	6
2.1 - QUALITE DES MATERIELS ET APPAREILS	7
2.2 - DOCUMENTS FOURNIS PAR L'ENTREPRISE	9
2.3 - ETAT DES LIEUX	11
2.4 - CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION	11
2.5 - FORMATION DU PERSONNEL	12
2.6 - EXPLOITATION DES OUVRAGES	12
2.7 - LIMITES DE PRESTATIONS	12
2.8 - GARANTIES	13
CHAPITRE 3 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	14
3.1 - GENERALITES	14
3.2 - ECHAUFFEMENT DES CANALISATIONS	14
3.3 - CHUTES DE TENSION	14
3.4 - POUVOIR DE COUPURE	15
3.5 - RESISTANCE MECANIQUE	15
3.6 - SELECTIVITE	15
3.7 - ARMOIRES	15
3.8 - EXIGENCES DEPENDANTES DES INFLUENCES EXTERNES	16
3.9 - MISE EN ŒUVRE	17
3.10 - CAROTTAGES ET REBOUCHAGES	17
CHAPITRE 4 - PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES PHOTOVOLTAÏQUE	18
4.1 - ETUDES ET DEMARCHES ADMINISTRATIVES	18
4.2 - AVANT TRAVAUX	18
4.3 - INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE	18
CHAPITRE 5 - OPTION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
5.1 - MAINTENANCE DE LA CENTRALE PV	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
5.2 - PANNEAU D'AFFICHAGE	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
CHAPITRE 6 - MARCHE DE TRAVAUX	24

CHAPITRE 1 - PRESENTATION

1.1 - GENERALITES

Le présent C.C.T.P a pour objet la définition des travaux à exécuter dans le cadre du présent **lot Photovoltaïque** de la présente opération, comprenant :

- **L'installation d'un champs PV sur toiture,**

Le CCTP sera accompagné, des pièces contractuelles suivantes :

- Plans de conception
- DPGF (Décomposition en Prix Global et Forfaitaire)

L'entrepreneur est également invité à prendre connaissance du CCAP et CCTP Commun à tous les lots joints au dossier.

Le présent lot est traité à PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE conformément au présent CCTP, DPGF et plans de conception qui se complètent mutuellement.

1.2 - LE PROJET

Description :

Aménagement d'une salle des fêtes sur la commune de GARGAS.

Classement du bâtiment :

Le bâtiment est un **ERP de 5ème catégorie type L**.

Exigences du projet :

Le projet sera conforme :

- Aux réglementations en vigueur,
- Aux règles de mise œuvre décrites dans le présent CCTP.

CHAPITRE 2 - PRESCRIPTIONS GENERALES

2.1 - DOCUMENTS NORMATIFS

2.1.1 - Généralités

Les dispositions particulières à chacun des lots sont précisées dans leurs spécifications techniques respectives. Sauf disposition particulière indiquée dans le présent document, la conception, les calculs, la fabrication en usine, l'exécution sur chantier, la mise en œuvre et le réglage de l'ouvrage, la nature et la qualité des matériaux, la protection de l'ouvrage, la réception et les essais de tout ou partie de l'ouvrage sont, dans leur ensemble, conformes aux normes, règlements, prescriptions techniques et recommandations professionnelles en vigueur. Pour tous les documents énoncés ci-après, il est retenu la dernière édition publiée à la date des pièces écrites du marché de travaux. L'Entrepreneur est tenu de signaler au Maître d'œuvre toute contradiction entre les documents cités ci-dessus et le projet (plans, descriptifs, DPGF, etc...). Les procédés et matériaux non traditionnels, non régis par les documents de référence cités ci-dessus doivent obligatoirement, lorsque ceux-ci sont instruits et prononcés par un groupe spécialisé du CSTB, posséder un Avis Technique ou un ATEX ("Appréciation Technique d'Expérimentation" pour les produits récents).

Les installations seront réalisées conformément à la réglementation en vigueur dans son édition la plus récente, à tous les DTU (cahier des charges et règles de calculs), aux avis techniques sur les matériaux et matériels.

Ne sont pas considérés comme travaux supplémentaires les modifications imposées par les organismes de contrôle et notamment en cas d'application des règlements de sécurité, des normes, des textes de lois et des règles de l'art en vigueur un mois avant la remise de l'offre par l'entreprise.

D'une manière générale, les indications données dans le présent devis ne portent que sur les points non précisés par les règlements, sur les bases à admettre pour les calculs et en aucun cas sur les règlements que l'entrepreneur déclare, par le fait même qu'il soumissionne, parfaitement connaître.

Les projets remis seront étudiés en toute connaissance de cause.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres, il appartiendra à l'adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le maître d'œuvre, par écrit, éventuellement avec accusé de réception (ou sur le compte rendu de chantier) en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification.

Le maître d'œuvre soumettra la proposition, avec éventuellement l'avis motivé du bureau de contrôle ; au maître d'ouvrage, qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

L'entreprise doit toutes les dispositions nécessaires à la conformité réglementaire de ses ouvrages et en particulier à toutes prescriptions qui pourront être imposées par les représentants des réglementations en mission sur le chantier tels que Bureau de Contrôle, Commission de sécurité, Coordonnateur SPS, Coordinateur SSI, Inspecteur du travail, contrôleur DDASS, etc...

2.1.2 - Règles de l'art, réglementations, normes et textes généraux

L'installation sera effectuée par un professionnel qualifié et sera conforme aux règlements et règles de l'art en vigueur à la date de la remise de l'offre et homologués.

- UTE C 15-712-1 + Module complémentaire 2024 : Guide pratique concernant les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution,
- IEC 60364-7-712 : Exigences applicables aux installations ou emplacements spéciaux – Installations d'énergie solaire photovoltaïque
- IEC TS 60904-1-2 : Mesure des caractéristiques courant-tension des panneaux photovoltaïques bifaciaux (PV)
- IEC 62548 : Groupes photovoltaïques (PV) - Exigences de conception
- IEC 61721 : Sensibilité d'un module PV au dommage par impact accidentel (grêle)
- IEC 61723 : Sécurité pour les systèmes photovoltaïques raccordés au réseau et installés sur les bâtiments.
- IEC 61724 : Surveillance des qualités de fonctionnement des systèmes PV
- IEC 61727 : Systèmes photovoltaïques - Caractéristiques de l'interface de raccordement au réseau,
- NF EN 50549-1 : Exigences relatives aux centrales électriques destinées à être raccordées en parallèle à des réseaux de distribution Partie 1 : raccordement à un réseau de distribution BT - Centrales électriques jusqu'au Type B inclus
- NF EN 50549-2 : Exigences relatives aux centrales électriques destinées à être raccordées en parallèle à des réseaux de distribution - Partie 2 : raccordement à un réseau de distribution MT - Centrales électriques jusqu'au Type B inclus
- NF EN 50549-10 : Exigences relatives aux centrales électriques destinées à être raccordées en parallèle à des réseaux de distribution - Partie 10 : essais d'évaluation de la conformité des unités de production
- NF EN 50618 : Câbles électriques pour systèmes photovoltaïques
- NF EN 61643-31 : Parafoudres basse tension - Partie 31 : parafoudres pour usage spécifique y compris en courant continu - Exigences et méthodes d'essai des parafoudres pour installations photovoltaïques
- NF EN 62852 : Connecteurs pour applications en courant continu pour systèmes photovoltaïques - Exigences de sécurité et essais
- NF EN 62446-1 : Systèmes photovoltaïques (PV) - Exigences pour les essais, la documentation et la maintenance - Partie 1 : systèmes connectés au réseau électrique - Documentation, essais de mise en service et examen

- XP C15-712-3 : Installations photovoltaïques avec dispositif de stockage et raccordées à un réseau public de distribution
- TÜV Rheinland 2 PfG 2380 : Fusibles de chaîne PV
-
- CEI 62109-1 : Sécurité des convertisseurs de puissance dans les système PV,
- NF EN 12101 : Système pour le contrôle des fumée et de la chaleur,
- NF EN 50380 : Spécifications particulières et information sur les plaques de constructeur des modules PV,
- NF EN 50521 : Connecteurs pour systèmes photovoltaïques – Exigences de sécurité et essais,
- NF EN 5039-11 : Parafoudres basse tension - Parafoudres pour applications spécifiques incluant le courant continu - Partie 11 : Exigences et essais pour parafoudres connectés aux installations photovoltaïques
- NF EN 60269-6 : Fusibles basse tension – Partie 6 : Exigences supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des systèmes d'énergie solaire photovoltaïque
- NF EN 60664-1 : Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension Partie 1 : Principes, exigences et essais
- NF EN 60904-3 : Dispositifs photovoltaïques - Partie 3 : Principes de mesure des dispositifs solaires photovoltaïques (PV) à usage terrestre incluant les données de l'éclairement spectral de référence
- NF EN 60947-1 : Appareillage à basse tension - Partie 1 : Règles générales
- NF EN 60947-2 : Appareillage à basse tension - Partie 2 : Disjoncteurs
- NF EN 60947-3 : Appareillage à basse tension - Partie 3 : Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs sectionneurs et combinés-fusibles
- NF EN 61046 : Convertisseurs abaisseurs électroniques alimentés en courant continu ou alternatif par lampes à incandescence – Prescriptions générales et de sécurité
- NF EN 61215 : Modules photovoltaïques (PV) au silicium cristallin pour application terrestre Qualification de la conception et homologation
- NF EN 61439 : Ensembles d'appareillages à basse tension
- NF EN 61557-8 : Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection - Partie 8 : Contrôleurs d'isolement pour réseaux IT
- NF EN 61558-2-6 : Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V - Partie 2-6 : Règles particulières et essais pour les transformateurs de sécurité et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de sécurité
- NF EN 61643-11 : Parafoudres basse-tension - Partie 11 : Parafoudres connectés aux systèmes de distribution basse tension - Prescriptions et essais
- NF EN 61646 : Modules photovoltaïques (PV) en couches minces pour application terrestre Qualification de la conception et homologation
- NF EN 61730-1 : Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) Partie 1: Exigences pour la construction
- NF EN 61730-2 : Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) Partie 2: Exigences pour les essais
- NF EN 62109-2 : Sécurité des convertisseurs de puissance utilisés dans les systèmes photovoltaïques Partie 2 : Exigences particulières pour les onduleurs
- NF EN 62262 : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (Code IK)
- NF EN 62305-1 : Protection contre la foudre - Partie 1: Principes généraux
- NF EN 62305-2 : Protection contre la foudre - Partie 2: Evaluation du risque
- NF EN 62305-3 : Protection contre la foudre - Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension
- Réglementation de sécurité contre l'incendie applicable aux E.R.P.
- Norme NF 14.100 Installation de branchement.
- NF C 17-102 : Protection contre la foudre - Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
- Norme NF 12.200 Prescriptions concernant les locaux recevant du public.
- Norme NF 200.30 Protection contre les chocs électriques.

- Norme NF 200.10 Degré de protection des enveloppes d'appareillage électrique.
- Norme NF X Pollution atmosphérique.
- Norme NF 13.100 Partie HT/BT
- Norme NFC 64.100 et 101 Appareil de coupure MT
- Norme NFC 20.455 et 63.850 Unité de protection
- UTE C15-103 Choix du matériel électrique en fonction des influences externes
- UTE C15-105 et C15-500 Détermination de la section des conducteurs et choix des dispositifs de protection
- UTE C 15-105 : Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection - Méthodes pratiques
- UTE C 15-400 : Guide pratique - Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution
- UTE C 15-520 : Guide pratique - Canalisations - Modes de pose – Connexions
- UTE C 32-502 : Guide pour les câbles utilisés pour les systèmes photovoltaïques
- UTE C 61-740-52 : Parafoudres basse tension - Parafoudres pour applications spécifiques incluant le courant continu - Partie 52: Principes de choix et d'application - Parafoudres connectés aux installations photovoltaïques
- DIN VDE 0126-1-1 et amendement 1 : Dispositif de déconnexion automatique entre un générateur et le réseau public basse tension
- Décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- D.T.U. 70.1
- D.T.U. 70.2
- Les règlements de sécurité ERP contre l'incendie ;
- La note de sécurité du projet ;
- Règlement sanitaire départemental,
- Prescription ENEDIS ainsi que les guides SEQUELEC
- Arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages,
- Arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement modifié par l'arrêté du 13 août 2003,
- Arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur,
- Arrêté du 30 juin 1983 modifié par arrêtés du 28 août 1991 et du 27 novembre 1996 : classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu et définition des méthodes d'essais,
- Règlement sanitaire départemental,

2.2 - CONTROLES ET ESSAIS DES INSTALLATIONS

2.2.1 - Essais autocontrôles :

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, les entreprises devront effectuer avant réception les essais et définitions figurant sur la liste approuvée par les assurances (supplément spécial 82.51 bis de Décembre 1982 du Moniteur du Bâtiment et Travaux publics) ou les autocontrôles suivant les fiches standardisées de **l'Agence Qualité Construction**.

Les résultats de ces vérifications et essais devront être compris dans des procès-verbaux qui seront envoyés pour examen au bureau de contrôle en 2 exemplaires.

Ce dernier adressera au maître d'œuvre, avant la réception des travaux un rapport explicitant les avis relatifs aux procès-verbaux mentionnés ci-dessus.

2.2.2 - Contrôles, attestation de conformité des installations :

ENEDIS subordonnant la mise sous tension des installations intérieures à la remise d'une attestation de conformité de celles-ci aux règlements et normes de sécurité en vigueur. L'entrepreneur du présent lot prendra toutes les dispositions nécessaires en temps utiles, pour satisfaire aux exigences de la circulaire n° 73.251 du 30 octobre 1973 réglementant les conditions de délivrance des certificats CONSUEL et en particulier :

- Il adressera à la Direction Générale du Consuel un avis d'ouverture des travaux d'électricité au plus tard le jour de l'ouverture du chantier propre à ses travaux.

- A la fin des travaux d'électricité et 20 jours au moins avant la date prévue pour la mise sous tension, il fera parvenir au Consuel l'ensemble des attestations de conformité aux règlements et normes de sécurité établis sur la formule de cet organisme.

2.1 - QUALITE DES MATERIELS ET APPAREILS

2.1.1 - Généralités

L'entrepreneur devra chiffrer dans tous les cas sa proposition avec le matériel précisé dans le présent descriptif, mais ils ne pourront être mis en œuvre qu'avec l'accord du maître d'œuvre. Aucun changement au projet ne pourra être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation expresse et écrite du Maître d'œuvre, les frais résultants de changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre écrit seront à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre ou à son représentant qualifié, tous les procès-verbaux d'essais ou de référence que celui-ci demandera.

Le maître d'œuvre, ou son représentant qualifié, pourra demander, s'il le juge utile, de nouveaux essais et restera seul juge de l'acceptation de ce matériel, sans que pour autant la responsabilité de l'entreprise soit atténuée.

L'entrepreneur déclarera qu'il a bien et dûment la propriété industrielle des systèmes, procédés ou objets qu'il emploie et à défaut, s'engagera vis-à-vis du maître d'ouvrage, tant en ce qui concerne ses sous-traitants que lui-même, à acquérir, sous sa responsabilité et à ses frais, toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les concernent.

Il garantira, en conséquence, le Maître d'Ouvrage contre tous recours qui pourraient être exercés à ce sujet par des tiers, au cas où lui serait contesté soit la propriété industrielle des systèmes, procédés ou objets mentionnés, soit le droit de les employer s'ils sont couverts par des brevets.

Le matériel installé par le présent lot devra être choisi dans la gamme retenue, ou être soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

2.1.2 - Nature des matériels

Le matériel devra répondre aux conditions suivantes :

- Tout le matériel doit être conforme aux normes UTE,
- Le matériel utilisé devra porter la marque de qualité et de conformité aux normes NF USE ou UTE,
- Lorsqu'il n'y a pas de marque de qualité pour un matériel faisant l'objet de normes, il devra être accompagné d'un procès-verbal d'essais délivré par un organisme compétent ou posséder l'estampille d'un des organismes de la CEE,
- Lorsqu'il n'existe pas de norme concernant le matériel utilisé celui-ci devra présenter toutes les qualités de solidité, de durée, d'isolement et de bon fonctionnement désirables. Il devra répondre aux recommandations ou spécifications techniques générales concernant l'usage auquel il est destiné.

2.1.3 - Protection des ouvrages

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à la réception de la protection de ses ouvrages. A cet effet, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toutes dégradations. Au cas où il en serait, il devra remettre en état, entièrement à ses frais et sans pouvoir prétendre à une indemnité, les ouvrages détériorés.

2.1.4 - Traitement antirouille :

Toutes les parties de l'installation en métaux ferreux non galvanisés ou non revêtus de peinture émaillée d'usine et notamment les colliers, gaines, enveloppes diverses doivent subir un traitement antirouille soit chez le constructeur, soit sur le chantier avant pose ou immédiatement après (couche de peinture antirouille).

Repérages :

Des plaques inaltérables solidement fixées par vis doivent repérer de manière bien visible les principaux réseaux.

2.1.5 - Fin des travaux

Contrôles et essais

Lors de la réception de l'installation, il sera réalisé à minima les vérifications suivantes :

- contrôle des matériels et appareils de l'installation avant la mise en œuvre. L'entrepreneur devra présenter au Maître d'ouvrage des échantillons avant tout commencement des travaux. Tout matériel posé et non conforme à celui qui a été retenu sera refusé et remplacé par du matériel conforme,
- contrôle des cheminements, des repérages techniques et de la signalétique de sécurité,
- contrôle du respect de l'ensemble des normes appliquées au projet,
- vérification du niveau de performance de l'installation,
- vérification des équipements de sécurité (découplage, arrêt d'urgence etc...),

L'entrepreneur du présent lot mettra à la disposition du Maître d'œuvre ou de son représentant les appareils de mesure et le personnel nécessaires aux contrôles et essais des installations ; aussi-bien pendant l'exécution des travaux qu'à la réception.

Note importante :

Si lors de la réception des travaux, les essais et réglages n'ont pas été effectués par l'entreprise, ceux-ci seront réalisés par un autre intervenant et facturés à l'entreprise adjudicataire du présent lot.

Réception par le maître d'ouvrage

A l'achèvement de la totalité des ouvrages prévus au marché, il sera procédé au récolement contradictoire du matériel pour vérifier que la fourniture est conforme aux spécifications et plans du programme, aux propositions remises par l'adjudicataire, aux règlements et aux règles de l'art.

La réception, subordonnée à la remise des documents indiqués au §.1.5.3, sera notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de départ de la période de garantie. Cette réception s'effectuera suivant les modalités prévues par la norme NFP 03-001.

Si les conditions ci-dessus sont remplies, les installations seront réputées avoir rempli les engagements, elles seront alors remises au maître d'ouvrage aux termes de l'article 1601-2 du code civil.

Nettoyage

Avant la réception, tous les ouvrages du présent lot seront nettoyés. L'entrepreneur surveillera et assurera lui-même avec le plus grand soin les nettoyages dont il aura l'entière responsabilité.

2.2 - DOCUMENTS FOURNIS PAR L'ENTREPRISE

2.2.1 - A la remise des offres

Documents d'études de prix :

L'entrepreneur, lors de sa soumission, aura étudié de façon approfondie le dossier de consultation et donnera un prix forfaitaire pour l'ensemble des travaux à réaliser.

Ainsi, une omission sur un dessin ou dans le descriptif ne saurait le soustraire à exécuter les ouvrages tels qu'ils sont soit dessinés, soit décrits. Sauf stipulation contraire, le fait de devoir la pose entraînera la fourniture et le raccordement si nécessaire du matériel demandé.

Il lui appartiendra de signaler en temps utile, en tout cas avant exécution, les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents fournis et de demander les éclaircissements nécessaires.

2.2.2 - Dossier d'exécution

Contenu du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit établir le dossier d'exécution, qui comprend les documents suivants :

- Planning prévisionnel des travaux, incluant les préparatifs administratifs, les approvisionnements et interactions avec les autres corps d'états,
- Le plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS),
- L'étude détaillée d'implantation, de couverture solaire et de production (taux autoconsommation, taux d'autonomie, temps de retour sur investissement etc...), compris l'étude de charge de la toiture permettant de définir le poids max du champs PV,
- La note de calculs globale de l'installation PV, y compris le dimensionnement des organes de protection DC et AC, canalisations et câbles etc...
- Les plans de repérage et d'implantation des modules photovoltaïques, des onduleurs et des coffrets AC et DC,
- Les plans de câblage, dans le respect des recommandations du SDIS,

- Les fiches techniques, certifications et CCPU de l'ensemble des produits proposés,
- La validation par le Bureau de contrôle et la maîtrise d'ouvrage, du système de fixation des modules PV en toiture, compris l'ensemble des documents justificatifs (note de calculs mécanique, ETN, etc...),
- La validation par le Bureau de contrôle et la maîtrise d'ouvrage du choix des modules PV, selon leurs caractéristiques techniques et mécaniques (charge au vent, neige etc...),
- Les certificats de garantie des principaux composants,

- Les plans de réservations à transmettre au lot GO en temps utile,
- Les plans d'atelier et de chantier,
- Les procédures de fabrication, de montage,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément
- La description des techniques particulières, hors normes, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.

Ce dossier est accompagné des échantillons requis. Les documents d'exécution doivent être établis et avoir été visés, préalablement à l'exécution. Après la signature du présent marché, l'Entrepreneur soumet à la Maîtrise d'Œuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier est compatible avec le calendrier d'exécution et tient compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours.

Plans d'exécution

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.

L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la Maîtrise d'Œuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage.

Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés ;
- Toutes les dimensions des éléments ;
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones ;
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état.

Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la Maîtrise d'Œuvre. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la Maîtrise d'Œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

La mise en chantier de toute ou partie d'installation ne pourra débuter que si les approbations nécessaires ont été données.

Toute partie d'installation ou matériel posé sans être approuvé pourra faire l'objet d'un démontage si la conformité au CCTP n'est pas respectée.

Les demandes d'approbation et les transmissions de documents en général seront accompagnées par un courrier ou un bordereau d'envoi.

Étude d'implantation et Notes de calculs

L'Entrepreneur établit une étude d'implantation détaillée de l'opération, comprenant :

- L'implantation du champs PV, onduleurs et coffrets AC/DC sur plan de masse (vue de dessus),
- L'étude de charge de la toiture,
- Une coupe de l'installation, compris détails de positionnement, inclinaison etc...
- La présentation de mise en œuvre de la solution de supportage retenue,
- Un prévisionnel de la production annuelle attendue mois par mois,
- Le calcul du temps de retour sur investissement espéré,

L'Entrepreneur établit également une note de calculs complète et cohérente pour la justification de l'ensemble de ses ouvrages, sur la base de la modélisation unique et de toutes les modélisations complémentaires requises.

L'Entrepreneur effectue la justification de l'ensemble de l'ouvrage, notamment :

- Les puissances nécessaires et admises de ses équipements (onduleurs, coffrets etc...),
- Les protections incorporées dans ces coffrets AC et DC,
- Les sections de câble des liaisons AC et DC,

La justification de certaines pièces peut nécessiter une analyse informatique détaillée. La justification de la totalité des pièces doit respecter les normes et spécifications décrites dans le présent document.

L'Entrepreneur effectue en outre l'ensemble des analyses des phases de montage. L'Entrepreneur modifie, à sa charge, les points de la note de calculs qui font l'objet d'une objection de la part de la Maîtrise d'Œuvre, objection d'ordre technique ou pour non-respect de l'esprit de la conception initiale.

2.2.3 - Dossier des ouvrages exécutés

A l'issue du chantier, les plans, notes de calcul et fiches techniques doivent être complétés ou refaits de façon à être rendus conformes à l'exécution définitive. Le dossier des ouvrages exécutés comprend :

- Les certificats de conformité des installations,
- Le dossier d'exécution mis à jour, en 3 exemplaires papiers et 3 en informatique sur clé USB "certifiés conformes" à la réalisation,
- Les notices d'utilisation, de réparation et de maintenance des ouvrages,
- L'état des interventions obligatoires à prévoir dans le contrat de maintenance avec leur périodicité,
- Une liste des pièces de rechange de première nécessité à approvisionner par le maître d'ouvrage,
- Les fiches de contrôles et de la fabrication, du montage et des produits utilisés,
- Validations ENEDIS,

Ce dossier est diffusé conformément aux spécifications des pièces générales du marché.

L'entreprise devra également les modifications, réfections et remises à jour de ses plans d'exécution, plans de détails synoptiques et schémas au fur et à mesure de l'avancement du chantier et des modifications apportées par le Maître d'Ouvrage ou la Maîtrise d'Œuvre.

Lors de la remise des installations au Maître d'Ouvrage, l'Entreprise, au titre des actions de formation dues à son marché, présentera ce dossier DOE aux responsables désignés de manière à familiariser les futurs utilisateurs à une bonne utilisation des équipements et installations techniques.

L'Entreprise insistera notamment sur les consignes de sécurité et les qualifications requises en vue de leur conduite et la maintenance.

2.3 - ETAT DES LIEUX

L'entrepreneur réunira tous les renseignements nécessaires à l'appréciation des difficultés d'exécution imposées par la disposition des lieux et des mitoyens existants.

En conséquence, sa proposition est censée tenir compte des divers impératifs résultant du lieu d'implantation et elle ne pourra prétendre par la suite à aucun supplément ou plus-value sous prétexte que ses prévisions, basées sur les seules indications données par les plans et le devis descriptif, se révèlent insuffisantes en égard à l'importance réelle de travaux ou aux sujétions imposées par les diverses particularités du projet. Cette clause s'applique à l'étendue de ces prestations.

De plus, l'entrepreneur sera responsable de tous les désordres qui seraient occasionnés par l'exécution de ses travaux, et des incidents dus à la non-observation des prescriptions ou des règlements en vigueur, par conséquent, il devra réparation à ses frais, y compris tous les frais de réparation des dommages causés par ses engins et camions, tant à l'intérieur du bâtiment que sur la voie publique ou à l'extérieur du bâtiment.

L'entreprise veillera également à faciliter les interventions des autres corps de métier et sera attentive à communiquer en temps et heures toutes réservations utiles, à coordonner les interventions au mieux, à indiquer tous problèmes repérés en chiffrage ou exécution,

2.4 - CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION

Il n'est pas accordé de supplément de prix pour toutes modifications de l'implantation d'un appareil demandées avant exécution, dans un rayon de trois mètres à partir du point prévu initialement.

L'emploi de matériaux et de matériels autres que ceux prescrits sont subordonné à l'autorisation écrite du Maître de l'ouvrage.

Dans le cas où certains organes de l'installation ne peuvent être livrés en temps utile, l'entrepreneur est quand même tenu de terminer le reste de l'installation en laissant en attente les parties annexes destinées à les desservir.

Il appartiendra à l'entreprise de contacter les services publics intéressés par les différentes installations relatives au présent lot. Elle devra se charger d'obtenir en temps utile, toutes les autorisations ou certificats de conformité entraînant l'exécution de travaux relevant de la compétence des dits services.

2.5 - FORMATION DU PERSONNEL

Dès la prise de possession des ouvrages par le Maître d'Ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'Entrepreneur délèguera un de ses représentants qualifiés pour mettre le personnel désigné par le Chef d'Etablissement, au courant de toute l'installation.

Le représentant de l'Entrepreneur instruira le personnel de la constitution de tous les appareils ainsi que du fonctionnement et du réglage de tous les organes de commande sécurité et de contrôle et lui donnera, en outre, tous les renseignements indispensables pour assurer le fonctionnement normal et l'entretien courant de l'installation.

2.6 - EXPLOITATION DES OUVRAGES

L'entrepreneur terminera les travaux de montage par la pose du schéma général de distribution électrique dans le local PV sur un panneau, ainsi que par les documents donnant la disposition des organes de manœuvre, des consignes relatives et d'entretien dont la connaissance est indispensable à la conduite des installations.

Ces schémas et consignes ainsi que tous les organes convenablement repérés devront permettre au responsable d'effectuer toutes les manœuvres nécessitées par l'exploitation et cela en toute sécurité.

Ils seront plastifiés ou protégés par une enveloppe transparente et seront montés sur un support rigide, posé à proximité des tableaux de commande.

2.7 - LIMITES DE PRESTATIONS

2.7.1 - Règles générales

L'entreprise aura à prévoir la totalité de ses travaux nécessaires au parfait achèvement et fonctionnement de ses ouvrages à l'exception de certains travaux qui seront réalisés par les autres corps d'état.

D'une manière générale, le titulaire du présent lot doit la fourniture et la pose des éléments décrits ci-dessus, y compris tout accessoire de pose, de tous les appareils fournis et posés dans le cadre du présent lot. Y compris toutes les sujétions.

Il est précisé que l'énumération des prestations n'est pas limitative et que l'entrepreneur du présent lot prévoira à sa charge tout travail nécessaire à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages décrits ci-après.

2.7.2 - Relation entrepreneur et organisme de contrôle

Avant toute exécution de travaux, le titulaire du marché présentera son dossier au bureau de contrôle, ou à défaut au maître d'œuvre, pour approbation.

L'entrepreneur devra au moment de son étude et lors de la réalisation de son programme d'exécution, prendre contact avec les organismes de contrôle, afin de prévoir une réalisation en accord avec les directives qui lui seront communiquées.

Il restera à la disposition de ceux-ci pour tous renseignements complémentaires, vérification en cours de chantier, etc.

Enfin, après achèvement des travaux, il fera procéder, à ses frais, à la réception officielle des installations par les services compétents et fournira au maître d'œuvre les plans et schémas.

2.7.3 - Contacts avec les services privés et publics

L'entreprise sera chargée d'établir, à ses frais, tous les contacts avec les services publics ou privés, afin d'assurer une parfaite réalisation des installations.

Ces démarches s'effectueront sous contrôle et en accord avec le maître d'œuvre.

2.7.4 - Réception d'autres ouvrages

L'installateur devra fournir à la date prévue sur le planning, tous les plans d'exécution, renseignements et précisions concernant les dispositions ayant une incidence sur les autres corps d'état.

En cas d'erreur, de retard ou d'omission, l'installateur devra supporter toutes les conséquences qui en découleraient tant sur ces propres travaux que sur ceux des autres corps d'état.

Il sera demandé à l'installateur de vérifier la conformité des ouvrages ou des installations des autres corps d'état au fur et à mesure de leur exécution, ceci pour tout ce qui pourrait avoir une incidence sur ses propres installations, de façon à permettre, dans le cadre du planning, les corrections éventuelles qui seraient nécessaires.

2.7.5 - Prestations à la charge du présent lot liste non exhaustive

- Les plans de réservation et assistance au traçage des découpes,
- Matériel d'incorporation à fournir aux lots concernés,
- Tous les percements inférieur au DN120mm ou qui n'auraient pas été communiqués en temps utile,
- La fixation et le scellement de tous les supports, appareils, et accessoires,
- Les saignées nécessitées par l'encastrement de matériels et leur rebouchage,
- Les rebouchages des différentes réservations,
- Les fourreaux nécessaires au passage des câbles,
- La peinture antirouille de toutes les parties de l'installation le nécessitant,
- La protection de tout le matériel et des appareils en cours de chantier et jusqu'à la réception,
- La fermeture des traversées coupe-feu au plâtre à la paroi traversée,
- Les crosses de sortie pour l'alimentation des équipements en toitures ou en façades,
- La réalisation des coupures d'urgence réglementaire,
- La vérification de la mise à la terre de l'ensemble de ses équipements,
- Les chemins de câbles de distribution nécessaire avec supports adaptés à la zone traversée,

2.8 - GARANTIES

Généralités

A compter de la date de réception, l'Entrepreneur doit garantir l'installation dans les conditions précisées ci-après. Les parties d'installation réceptionnées avec réserves seront garanties à partir de la date de levée de ces réserves.

Garantie de parfait achèvement

L'entreprise est tenue à la garantie du parfait achèvement des travaux pendant un délai d'un an à compter de la réception.

Garantie de bon fonctionnement

L'ensemble de l'installation fait l'objet d'une garantie de bon fonctionnement d'une durée de deux ans à compter de la réception de l'ouvrage.

Garantie décennale

Elle concerne tous les équipements indissociables liés aux ouvrages (c'est à dire lorsque la dépose, le démontage ou le remplacement ne peut s'effectuer sans détérioration ou enlèvement de matière de ces ouvrages) tels qu'équipements enrobés ou encastrés etc.

Etendue des garanties

Ces garanties s'étendent à la réparation (fourniture et pose gratuites) de tous les désordres signalés par le Maître d'ouvrage, soit au moyen de réserves mentionnées au procès-verbal de réception, soit par voie de notification écrite pour ceux révélés postérieurement à la réception.

Les délais nécessaires à l'exécution des travaux de réparation sont fixés d'un commun accord par le Maître de l'Ouvrage et l'Entrepreneur concerné.

En l'absence d'un tel accord ou en cas d'inexécution dans un délai fixé, les travaux peuvent, après mise en demeure infructueuse, être exécutés aux frais et risques de l'Entrepreneur défaillant.

L'exécution des travaux est constatée d'un commun accord ou à défaut judiciairement.

CHAPITRE 3 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

3.1 - GENERALITES

Le présent chapitre a pour objet de définir les dispositions générales relatives au mode d'exécution des travaux ainsi que les résultats à atteindre.

Tous les matériaux et matériels utilisés devront être neufs et de première qualité.

L'installateur veillera à respecter toutes les règles en vigueur, notamment concernant les protections contre les surintensités, les surcharges et les courts circuits.

3.2 - ECHAUFFEMENT DES CANALISATIONS

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillage, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la Norme C 15-100.

3.3 - CHUTES DE TENSION

Installation à courant continu

La chute de tension maximale autorisée dans la partie courant continu de l'installation est de **3 %** à I_{mppSTC} (STC : conditions d'essais normalisées).

Le calcul de cette chute de tension est effectué dans les conditions suivantes :

- la résistivité du câble est celle correspondant à la température maximale de l'âme en service normal ($\rho = 1,25 \times \rho_0$ tel que défini par la partie 5-52 de la NF C 15-100) ;
- la tension de référence à prendre en compte pour la chute de tension est la tension U_{mppSTC} ;
- le courant à prendre en compte pour la chute de tension est le courant I_{mppSTC} (STC : conditions d'essais normalisées) ;
- la chute de tension doit être calculée pour chaque câble de chaîne PV, chaque câble de groupe PV, et pour le câble principal PV. On calcule ensuite le cumul des chutes de tension des câbles compris entre chaque chaîne et l'onduleur, et on retient le cumul le plus important

Installation à courant alternatif

Pour les installations PV directement connectées au réseau public de distribution BT, la chute de tension maximale autorisée entre les bornes a.c. de l'onduleur et le point de livraison (NF C 14-100) est de 3 % à puissance nominale du ou des onduleurs.

Il est recommandé de limiter cette chute de tension à 1 % de façon à limiter d'une part les pertes d'énergie, et d'autre part les découplages momentanés de l'onduleur en préservant une marge entre la tension moyenne de fonctionnement de l'onduleur, et le réglage de sa protection à maximum de tension.

Pour les installations PV connectées au réseau public de distribution HTA par l'intermédiaire d'un transformateur HTA/BT, les mêmes recommandations s'appliquent sur la partie basse tension.

3.4 - POUVOIR DE COUPURE

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits devront être compatibles avec le courant de court-circuit possible en régime de crête.

3.5 - RESISTANCE MECANIQUE

Cette part de calculs concerne particulièrement la tenue des matériaux aux efforts statiques, dynamiques et électrodynamiques.

En conséquence, les installations telles que chemins de câbles, jeux de barres, serrurerie, supports, etc... devront être calculées et adaptées à leurs fonctions pour ne subir aucune déformation et supporter des surcharges normales.

Leur mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les matériels utilisés de première qualité.

3.6 - SELECTIVITE

Les protections protégeront simultanément tous les conducteurs actifs et neutres. Si le dispositif de protection est réalisé par un disjoncteur, discontacteur ou contacteur associé à des fusibles HPC, la fusion de l'un d'eux devra entraîner l'ouverture du disjoncteur, discontacteur ou contacteur et l'impossibilité de remettre en service tant que le fusible n'aura pas été remplacé.

Dans tous les schémas, la note de calculs devra indiquer pour chaque protection les caractéristiques suivantes :

- Tension nominale
- Intensité nominale
- Intensité de court-circuit (au point considéré)
- Pouvoir de coupure
- Nombre de déclencheurs et réglage
- Principe de sélectivité (temps de déclenchement).

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution BT, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut.

3.7 - ARMOIRES

Généralités

Les armoires seront adaptées à leur environnement, de préférence métallique modulable et juxtaposable.

Elles seront dimensionnées pour permettre une extension effective de 30%.

Le câblage interne des armoires sera réalisé sous goulotte plastique perforée avec couvercle.

Les conducteurs souples de filerie (série HO7V –K) seront équipés d'embouts d'extrémité isolés et aboutiront sur un bornier constitué de blocs isolants encliquetables posés côte à côte sur rail DIN.

Ce bornier servira également pour le raccordement de tous les circuits terminaux et fractionnaires.

Chaque conducteur de protection en double coloration "vert jaune" devra aboutir individuellement sur une borne afin de respecter la continuité.

L'équipement intérieur sera monté sur châssis profilés, traverses et glissières de réglage en profondeur et latéral.

L'organisation intérieure répondra aux exigences de la norme C 15.100 et additifs, et respectera le principe de réalisation mentionné sur le plan technique.

L'armoire et les masses métalliques seront obligatoirement mises à la terre ainsi que la porte qui sera obligatoirement reliée électriquement à l'aide d'une tresse de cuivre.

Tous les circuits principaux et secondaires devront être repérés par étiquette indélébile gravée en face avant de l'organe de protection et de commande.

L'ensemble sera conçu pour recevoir des matériels agréés et normalisés.

Il est précisé que les protections seront assurées par des disjoncteurs bipolaires et tétrapolaires, les porte-fusibles ne seront pas tolérés.

L'ensemble sera monté sur des platines de répartition et sera câblé en fils HO 7 VK, y compris tous repères.

Des cosse serties pour raccordement sur bornier des disjoncteurs.

Les plages de raccordement seront dimensionnées en fonction de l'intensité maximale admissible et traitées pour recevoir tout type de câbles agréés.

L'armoire électrique renfermera tout l'appareillage nécessaire, en particulier, disjoncteurs, sectionneurs, contacteurs, télérupteurs, minuterie accessoires divers.

Les raccordements de certains circuits secondaires se feront par l'intermédiaire de bornes, en conformité, avec les spécifications des prescriptions techniques particulières

3.8 - EXIGENCES DEPENDANTES DES INFLUENCES EXTERNES

Le matériel utilisé doit être prévu pour supporter les risques correspondants aux emplacements où il est installé, si nécessaire une protection supplémentaire peut lui être jointe (armoire ou coffret).

En ce qui concerne les enveloppes, leurs caractéristiques sont déterminées par le degré de protection IP et IK en fonctions de influences externes des différents locaux.

Définitions des influences externes seront conformement [aux normes CEI 60364-5-51 et NF C 15-100 partie 5-51](#) et le guide UTE C 15-103

Codifications des influences externes :

AE : Présence de corps solides étrangers		AD : Présence d'eau		AG : Contraintes mécaniques chocs	
AE1 : Négligeable	IP 2X	AD1 : Négligeable	IP X0	AG1 : Faibles	IK 02
AE2 : Petit objets (2.5 mm)	IP 3X	AD2 : Chutes de gouttes d'eau	IP X1 ou IPX2	AG2 : Moyens	IK 07
AE3 : Très petits objets (1 mm)	IP 4X	AD3 : Aspersions d'eau	IP X3	AG3 : Importants	IK 08
AE4 : poussières	IP 5X (Protégé)	AD4 : Projections d'eau	IP X4	AG4 : Très importants	IK 10
	IP 6X (Étanche)	AD5 : Jets d'eau	IP X5		
		AD6 : Possibilité de vagues d'eau	IP X6		
		AD7 : Immersion	IP X7		
		AD8 : Submersion	IP X8		
BE : Nature des matières traitées ou entreposées		Autres influences externes :			
BE1 : Risques négligeables		AA : Température ambiante,		AQ : Foudre,	
BE2 : Risques d'incendie		AB : Conditions climatiques,		AR : mouvements de l'air,	
BE3 : Risques d'explosion		AF : Substances corrosives ou polluantes,		AS : vent,	
BE4 : Risques de contamination		AH : Vibrations,		BA : Compétence des personnes,	
		AL : Faune,		BB : Résistance du corps humain,	
		AM : Electromagnétique, électrostatique, ionisante,		BD : Conditions d'évacuation en cas d'urgence,	
		AC : altitude, AN : rayonnements solaires		CA : Matériaux de construction,	
		AP : Effets sismiques		CB structures des bâtiments	
		AK : flore ou moisissures,			

3.9 - MISE EN ŒUVRE

Généralités

Communiquer à l'entreprise de gros-œuvre, les passages et les emplacements à réserver dans la maçonnerie, à la condition expresse que l'entreprise du présent lot ait fournie à celle-ci en temps utile, toutes les indications et les plans précis des réservations à exécuter.

Communiquer à l'entreprise de toiture, terrasse, la position de ses crosses de sortie (fourniture et pose exclues).

L'entreprise du présent lot doit la vérification et contrôles ses réservations à défaut de quoi les démolitions et réfections qui en résulteraient lui incomberaient.

Réservations

Les passages et les emplacements à réserver dans la maçonnerie sont à la charge de l'entreprise de Gros-œuvre à condition d'être transmis en temps opportun.

Fourreaux

La fourniture et pose de fourreaux nécessaires au passage des gaines sont dues au présent lot.

Scellements

Tous les scellements de matériel et supports de toutes natures sont à la charge du présent lot.

Socles

Les socles susceptibles de supporter les appareillages de toutes natures sont dus au présent lot.

3.10 - CAROTTAGES ET REBOUCHAGES

L'entreprise devra la réalisation des carottages de diamètre inférieur au DN120 et le rebouchages au plâtres de tous les passages à travers les cloisons, murs et plancher en restituant le coupe -feu de la paroi traversée.

CHAPITRE 4 - PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES PHOTOVOLTAÏQUE

4.1 - ETUDES ET DEMARCHES ADMINISTRATIVES

Etudes

L'entreprise devra fournir l'ensemble des études nécessaires à la réalisation de sa prestation, notamment :

- Etude structure de la toiture,
- Etude d'implantation et de production PV estimatives, avec plans et coupes,
- Etude de cheminement détaillée et plan d'exécution avec positionnement des différents équipements (Modules PV, Coffrets DC & AC, Onduleur, arrêt d'urgences etc...),
- Note de calculs électrique,

Démarches administratives

L'entreprise aura en charge la réalisation de l'ensemble des démarches administratives en lien avec l'installation PV, et devra notamment :

- Le dépôt du permis de construire (si non réalisé par MOA),
- La constitution du dossier de raccordement et liaisons avec les opérateurs externes (ENEDIS, Consuel, Telecom etc...),
- Transmettre l'ensemble des pièces au bureau de contrôle pour validation **en amont des travaux sous peine de refus et de devoir déposer les équipements installés**,
- Attestation assurances,
- Attestation Consuel en fin d'opération,

4.2 - AVANT TRAVAUX

Avant le début des travaux, l'entreprise devra s'assurer qu'aucun obstacle ou équipement existant, ne vient gêner la mise en place de la centrale photovoltaïque.

Elle procédera aux consignations et/ou déposes des obstacles et équipements électriques, et/ou se mettra en relation avec les autres lots qui auraient du matériel à déplacer/déposer.

Une synthèse sera réalisée en amont avec les autres corps d'état, afin de définir les emplacements des différents équipements, et ne pas occasionner de gênes entre les différentes installations.

Le coordonnateur S.P.S. pourra être amené à demander à l'Entrepreneur du lot un contrôle périodique du matériel utilisé par les Entrepreneurs. En aucun cas ils ne pourront refuser ce contrôle qui sera facturé directement à chacun des Entrepreneurs concernés.

L'entreprise procédera aux vérifications du masque lointain et proche, à valider par l'élaboration d'une étude spécifique type PVSYST ou équivalent.

4.3 - INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

4.3.1 - Mise à la terre

Régime de neutre

Le régime de neutre sera le schéma de type TT (directement à la terre) pour les bâtiments raccordés en Bleu ou Tarif Jaune.

La norme NF C 15 100 définit le temps de coupure maximal du dispositif de protection des personnes contre les contacts indirects dans les conditions normales et/ou « mouillées » (UL=50V).

Mise à la terre

L'entreprise réalisera l'équipotentialité propre à la centrale Photovoltaïque, en se raccordant sur la prise de terre existante, réalisée par le lot ELEC. Réalisation selon UTE C15-712-1.

Installation à courant alternatif (AC) :

Toutes les masses métalliques du bâtiment susceptibles d'être mises accidentellement sous tension seront reliées à une boucle de terre équipotentielle. Cette prestation comprenant notamment la mise à la terre des équipements électriques (onduleurs ect...) et métalliques (chemin de câble etc...) de l'opération.

Les conducteurs de terre sont brasés sur la boucle de terre ou en montage apparent à l'aide de bornes appropriées.

Il est interdit de relier au réseau de terre les armatures actives précontraintes.

Les coffrets AC seront reliés à la terre.

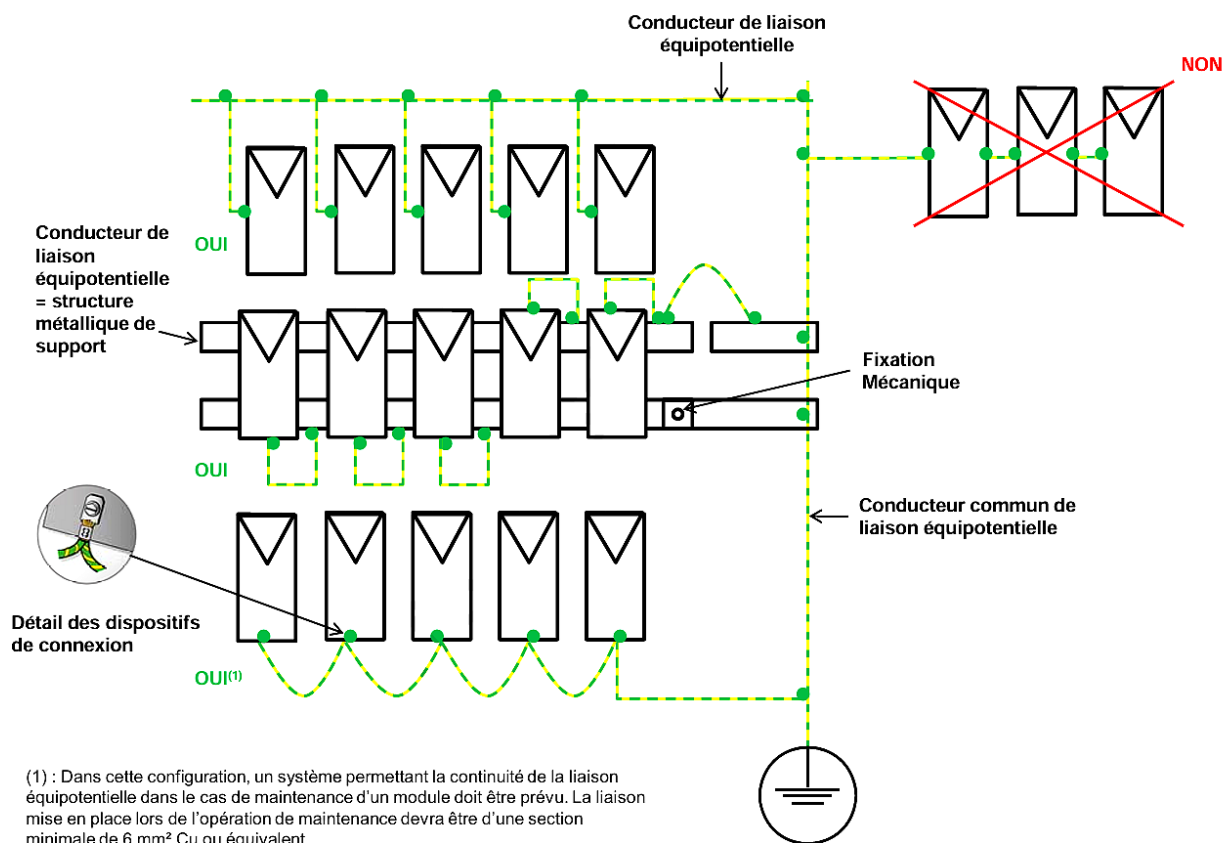
Installation à courant continu (DC) :

Les parties métalliques des modules PV et les structures métalliques support (chemin de câbles compris), doivent être reliées à une liaison équipotentielle de protection, reliée à la terre. L'entreprise utilisera les équipements et dispositifs de connexion adaptés.

Dans tout les cas, la mise à la terre sera réalisée conformément aux prescriptions du fabricant.

Les coffrets DC seront reliés à la terre.

Illustrations extraites de l' UTE C15-712-1 :



4.3.2 - Caractéristiques des matériels

Les équipements des locaux seront conformes aux prescriptions ci-après.

L'offre de prix devra obligatoirement faire apparaître un sous détail de prix unitaires et de quantités, relatif aux équipements des locaux.

Ils seront conformes au plan EL01 tout niveau IND A et au DPGF IND 1.

Le plan DCE PHOTOVOLTAÏQUE PV01 est un plan de principe pour la consultation, l'entreprise devra en phase d'exécution réaliser un plan EXE détaillé en fonction :

- Des mises à jour des fonds de plan archi
- Des mises à jour suite aux différents accords lors de l'attribution des marchés
- Des mises au point de synthèses avec les autres corps d'états
- La mise à jour de la position des équipements après concertation du maître d'ouvrage et de son personnel pour la mise en place du mobilier et du matériel d'exploitation.

Les équipements seront installés conformément aux réglementations en vigueur mais également :

- Aux règlements de sécurité ERP,
- Aux préconisations pour accessibilité des PMR
- Au code du travail
- Accessibilité des locaux borgnes

Une attention particulière sera faite sur le plan de prévention des risques naturels d'inondation du Calavon Coulon et de ses affluents. Le bâtiment se situant en zone orange, il possède une cote de référence +1.2m au-dessus du terrain naturel.

Dans le respect du plan de prévention, l'entreprise veillera à positionner ses équipements sensibles (TGBT PV, TD AC & DC, Onduleurs etc...) au-dessus de la cote de référence.

4.3.2.1 - Conducteurs

Tous les conducteurs seront en cuivre, estampillés NF USE.

Le conducteur de terre sera repéré par la couleur double VERT JAUNE.

Le conducteur neutre sera repéré par la couleur BLEU CLAIR.

Les conducteurs phases seront repérés par la couleur NOIR, Marron ou ROUGE et identifiés via étiquettes inaltérables (L1-L2-L3) tenant et aboutissant.

4.3.2.2 - Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront constitués d'éléments autoporteurs galvanisés à chaud après perforations. Ils seront fixés aux superstructures des bâtiments par l'intermédiaire de supports étanches adaptés au type de toiture. Les dispositions des supports et fixations seront établies afin de permettre l'interchangeabilité ou la mise en œuvre de câbles supplémentaires.

Ils seront munis de capots pleins afin de garantir les protections des câbles et connexions électriques, contre les risques mécaniques et les rayonnements UV. Ils seront fixés aux chemins de câble par l'intermédiaire d'attaches adaptées type cerclage et seront clairement identifiés par la mise en place de pictogrammes résistants aux UV.

Chaque changement de direction et dérivation se fera par l'intermédiaire de pièces spécifiques : éléments en croix, virage, changement de plan (les angles vifs sont à proscrire).

A la fin du chantier, les chemins de câbles doivent avoir une réserve disponible de 30% (coefficient de remplissage < 70%).

Toutes les précautions doivent être prises pour que les chemins de câbles ne présentent ni ventre, ni gauchissement après l'installation des câbles.

4.3.2.3 - Câbles

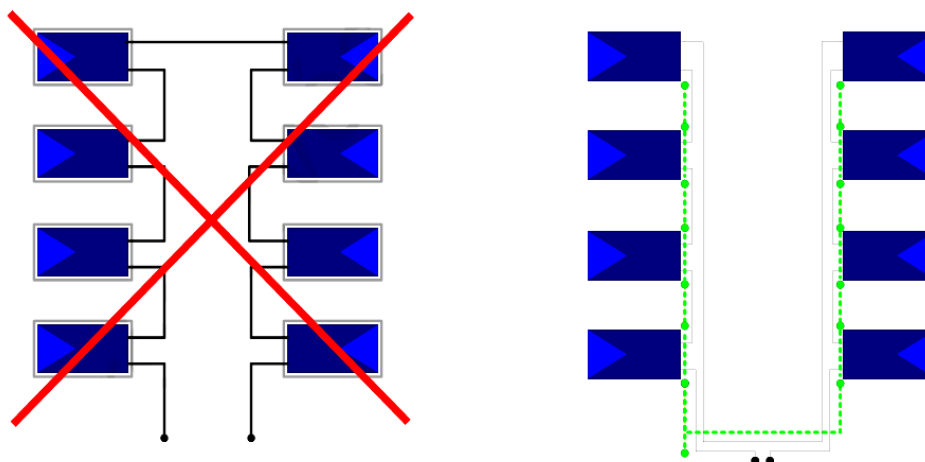
Les câbles utilisés pour la distribution des parties DC et AC, seront choisis et mis en œuvre selon les normes suivantes (liste non exhaustive) :

- NF C 15-100,
- UTE C 15-702-1 et son complément 2024,
- UTE C 32-502,
- NF EN 50618,

Notamment les câbles choisis répondront aux caractéristiques suivantes :

- Câbles au minimum de type C2 (non propagateur de flamme),
- Température admissible d'au moins 90°C sur l'âme, en régime permanent,
- Câbles mono-conducteurs d'isolation équivalent classe II,
- Câbles répondants à la condition d'influence externe AN3 (résistant aux rayons ultra-violets),

Illustrations extraites de l' UTE C15-712-1 :



Dans le cas d'une installation raccordée au réseau par un branchement à puissance limitée, la section minimale des conducteurs raccordés aux bornes aval de l'AGCP est de 10 mm² Cu.

4.3.2.4 - Modules PV

Les modules PV mis en place devront répondre selon leur nature et leur type, aux normes suivantes (liste non exhaustive) :

- NF EN 61730,
- NF EN 61215,
- NF EN 61646,

L'ensemble des modules installés par l'entreprise seront de même marque/modèle, même série de fabrication et de même teinte. Leurs caractéristiques électriques seront identiques. Ils seront de taille standard, soit 1.7x1m environ.

Ils seront clairement identifiés par l'intermédiaire d'une étiquette réglementaire (CEI1212).

Concernant le système de fixation retenu, celui-ci devra être soumis à un ETN en cours de validité, et être validé par la maîtrise d'ouvrage avant sa mise en œuvre.

Les pièces métalliques de natures différentes (métaux ou alliage) mises en contact lors de l'installation du système de fixation, devront être séparées par l'intermédiaire d'un isolant afin d'éviter les risques d'érosions galvaniques.

L'entreprise tiendra compte de l'ensemble des normes et recommandations en vigueur, concernant l'implantation du champs PV en toiture, notamment :

- Distance à respecter à proximité des lanterneaux supérieure à 90cm,
- Distance minimum de 2m des acrotères, afin de réduire le risque d'arrachement (vents violents),
- Distance minimum de 1m des noues pour la circulations des EP,
- Distance minimum de 50cm des pannes menant noues,

Les bandes de cheminement seront de 90cm de large minimum.

Recouplement par bloc, tous les 300m².

4.3.2.5 - **Coffrets DC**

L'entreprise prévoira la fourniture, pose et raccordement du ou des coffrets DC (courant continu), situés entre le champs PV et le/les onduleur(s). Ils permettront la réception des différentes chaines DC et assureront leurs protections contre les surtensions et surintensités.

Ils seront équipés d'un arrêt d'urgence dans le respect des règles du 463 et du 536.3 de la NF C 15-100, positionné à proximité de l'onduleur.

Ils seront équipés dans le respect des normes NF EN 61439 ou des paragraphes 558.2 à 558.5 de la NF C15-100 et avec protection parafoudre dans le respect de la NF EN 50539-11.

Ils seront positionnés le plus possible à l'abris des influences extérieurs (pluie, UV etc...), au plus proche des onduleurs. Ils seront de type étanche avec traitement anti-UV, et porte verrouillable par clef spéciale (triangle etc...), et les câbles entreranno par l'intermédiaire de presse-étoupes de tailles adaptés.

Les parties du coffret qui restent sous tension après sectionnement de l'onduleur, devront clairement être identifiées par la mise en place de signalétiques adaptées inaltérables.

Afin de protéger les connexions ou dispositifs de sectionnement contre les ouvertures en charge accidentelles, une signalétique avec la mention « ne pas manœuvrer en charge » sera apposée à proximité des dispositifs de sectionnements.

4.3.2.6 - Onduleurs

L'entreprise prévoira la fourniture et pose du ou des onduleurs photovoltaïques adaptés, situés entre les coffrets DC et les coffrets AC. Ils seront conformes aux normes CEI 62109-1 et NF EN 62109-2.

Leurs caractéristiques techniques minimales seront les suivantes :

- Tension d'entrée max : 600V,
- Rendement max : 97%,
- Plage température fonctionnement : -25°C à 60°C,
- Dispositif de déconnexion côté DC,
- Surveillance du défaut à la terre & surveillance du réseau,
- Protection inversion de polarité DC et résistance aux courts-circuits AC,
- Unité de surveillance du courant de défaut, sensible à tous les courants,
- Classe de protection (I - selon IEC 61140) / catégorie de surtension (III selon IEC 60664-1),
- Protection contre les arcs électriques (AFCI) et fonction de diagnostic I-V et P-V,
- Interface Ethernet, RS485 et pilotage à distance via smartphone,
- Garantie 10 ans,
- IP65,

4.3.2.7 - Coffrets AC

L'entreprise prévoira la fourniture, pose et raccordement du ou des coffrets AC (courant alternatif), situés entre le/les onduleurs et l'AGCP (Limite concessionnaire). Ils permettront le sectionnement en aval de chaque onduleur.

Ils seront équipés d'un arrêt d'urgence dans le respect des règles du 463 et du 536.3 de la NF C 15-100, positionné à proximité de l'onduleur.

Ils seront équipés dans le respect des normes NF EN 61439 ou des paragraphes 558.2 à 558.5 de la NF C15-100 et avec protection parafoudre dans le respect de la NF EN 61643-11.

Ils seront positionnés le plus possible à l'abris des influences extérieures (pluie, UV etc...), au plus proche des onduleurs. Ils seront de type étanche avec traitement anti-UV, et porte verrouillable par clef spéciale (triangle etc...), et les câbles entreront par l'intermédiaire de presse-étoupes de tailles adaptés.

Les coffrets devront être équipés de signalétiques adaptées inaltérables qui avertiront du danger électrique et de la présence de tension électrique permanente.

4.3.2.8 - Protection contre la corrosion

Tous les matériaux devront être protégés contre la corrosion. Pour cela, tous les matériaux ferreux non galvanisés seront soigneusement dégraissés et recevront un apprêt primaire de deux couches de peinture au minium de plomb, puis deux couches de peinture phosphatant.

4.3.2.9 - Repérage

L'ensemble des cheminements apparents seront clairement identifiés par l'intermédiaire de signalétiques inaltérables (Coffrets DC & AC, Chemins de câbles etc...).

Les coffrets seront correctement étiquetés.

Les extrémités des conducteurs de toutes les liaisons électriques doivent être repérées et toutes les étiquettes seront en concordance avec les indications des plans d'exécution.

4.3.2.10 - Carottages et rebouchages coupe-feu

L'entreprise devra la réalisation des carottages de diamètre inférieur au DN120 et les rebouchages au plâtres de tous les passages à travers les cloisons, murs et plancher en restituant le coupe -feu de la paroi traversée.

4.3.2.11 - Arrêt d'urgence photovoltaïque

L'entreprise prévoira un arrêt d'urgence photovoltaïque réglementaire, permettant la coupure simultanée de l'ensemble des onduleurs.

Il sera constitué d'un boîtier vitré rouge à voyant, positionné à proximité des onduleurs à l'extérieur du bâtiment, et clairement identifié par signalétique inaltérable.

L'entreprise devra les essais et mise en service de chaque arrêt d'urgence pour les phases suivantes :

- Essais en phase réalisation
- Essais en phase réception

A l'issu de ces essais une attestation de d'autocontrôle et de conformité sera à remettre au BET et au bureau de contrôle avant la phase de réception.

4.3.2.12 - Panneau d'affichage

L'Entreprise prévoira la fourniture et pose d'un panneau d'affichage dans le Hall d'entrée, permettant de communiquer sur la production PV réalisée depuis la mise en service de la centrale. Compris distribution, raccordements et mise en service du système, ainsi qu'une éventuelle passerelle nécessaire pour le recueil des données sur l'onduleur.

CHAPITRE 5 - MARCHE DE TRAVAUX

L'ensemble du présent dossier de consultation comprenant le présent CCTP, le DPGF et les plans de conception sont réputés clairs et conformes à la validation du marché.

L'entreprise confirme avoir pris connaissance de l'ensemble des éléments du dossier avec une parfaite compréhension du projet.

Le présent lot est traité à PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE et l'entrepreneur s'engage à exécuter l'ensemble des travaux qui sont définis dans le présent dossier, au prix convenu.

Lu et approuvé,

Le TAMPON et signature :