

# Caisse Générale de Sécurité Sociale de la Guadeloupe

## Marché de travaux de modification d'une installation photovoltaïque sur le bâtiment H de la CGSS à Providence



### MAITRE D'OUVRAGE



**CAISSE GENERALE DE SECURITE  
SOCIALE DE LA GUADELOUPE**

### Maître d'Ouvre



Route des Hôtels  
Résidence Aquarelle  
97 190 Le Gosier

### Lot 1 - PHOTOVOLTAÏQUE

Indice	Date	Objet des modifications		
0	Mai 2024	Création CCTP		
1	Fév 2025	Ajout suite remarque SPS		
Rédigé par		CD	Validé par	PB



## TABLE DES MATIERES

<b>1. GENERALITES .....</b>	<b>5</b>
<b>2. DEFINITION DES TRAVAUX .....</b>	<b>5</b>
2.1. OBJET DU CCTP .....	5
2.2. CLASSIFICATION DU PROJET .....	5
2.3. ETENDUE DES TRAVAUX .....	6
2.4. CADRE GENERAL DES TRAVAUX.....	6
2.5. DOCUMENTS A FOURNIR .....	7
2.5.1. Avec l'offre.....	7
2.5.2. Avant travaux .....	7
2.5.3. Etudes d'exécution .....	7
2.5.4. Avant la réception.....	7
2.6. REGLEMENTATION .....	8
2.6.1. Généralités .....	8
2.6.2. Principaux textes .....	8
2.7. COORDINATION ET LIMITES DE PRESTATION .....	9
2.8. ESSAIS.....	9
2.8.1. Attestation d'essais de fonctionnement.....	9
2.9. ESSAIS DE RECEPTION, GARANTIES .....	9
2.9.1. Les essais de charge .....	10
2.9.2. Les essais de chute de tension.....	10
2.9.3. Les essais de sélectivité.....	10
2.9.4. Les essais généraux de fonctionnement .....	10
2.9.5. Les mesures d'isolement.....	10
2.9.6. Les mesures des circuits de terre .....	11
2.9.7. La garantie de réception.....	11
2.9.8. Autres garanties.....	11
2.10. MODE D'EVALUATION DES TRAVAUX.....	13
2.11. ETAT DES LIEUX .....	13
2.12. PROCEDE D'EXECUTION.....	14
2.13. CONTRAINTES SANITAIRES .....	14
2.14. PROTECTION DES TRAVAILLEURS ET ENVIRONNEMENT.....	14
2.14.1. Transport des charges lourdes .....	14
2.14.2. Hygiène au niveau de la toiture .....	15
2.14.3. Consignation des réseaux électriques .....	15
2.14.4. Accès au site .....	15
2.14.5. Mission CSPS .....	15
<b>3. PRESCRIPTION TECHNIQUE DES MATERIELS .....</b>	<b>16</b>
3.1. GENERALITES .....	16
3.2. ÉLÉMENTS TECHNIQUES.....	16
3.2.1. Station météo de référence.....	16
3.2.2. Fonctionnalités du système .....	16
3.3. PUISSANCE INSTALLÉE .....	16
3.4. DOMAINE D'APPLICATION.....	16
3.5. POUVOIR DE COUPURE.....	17
3.6. RESISTANCE MÉCANIQUE .....	17

3.7.	SÉLECTIVITÉ.....	17
3.8.	TABLEAUX ELECTRIQUES .....	17
3.9.	PROTECTION CONTRE LA CORROSION .....	17
3.10.	ECHANTILLONS ET PROTOTYPES.....	17
<b>4.</b>	<b>ELECTRICITE PHOTOVOLTAÏQUE .....</b>	<b>18</b>
4.1.	PRINCIPE GENERAL .....	18
4.2.	ÉQUIPEMENTS EN TOITURE TOLE .....	19
4.2.1.	<i>Capteurs photovoltaïques en toiture du bâtiment.....</i>	<i>19</i>
4.3.	ÉQUIPEMENTS EN TOITURE TERRASSE .....	19
4.3.1.	<i>Câblage Courant Continu en toiture .....</i>	<i>19</i>
4.3.2.	<i>Câbles solaires PV 1000 F .....</i>	<i>19</i>
4.3.3.	<i>Coffret de protection dc .....</i>	<i>19</i>
4.3.4.	<i>Onduleur .....</i>	<i>20</i>
4.3.5.	<i>Structure porteuse des équipements électriques .....</i>	<i>20</i>
4.3.6.	<i>Onduleurs Signalétique et accessoires en coffret PV.....</i>	<i>21</i>
4.3.7.	<i>Régulation.....</i>	<i>21</i>
4.3.8.	<i>Raccordement à la GTB.....</i>	<i>21</i>
4.3.9.	<i>Déconnexion .....</i>	<i>21</i>
4.4.	MISE A LA TERRE.....	21
4.5.	TABLEAUX ELECTRIQUES .....	21
4.5.1.	<i>Tableau général basse tension (TGBT solaire) .....</i>	<i>21</i>
4.5.1.	<i>Tableau général basse tension du bâtiment et TGBT du site .....</i>	<i>22</i>
4.6.	LIAISONS ELECTRIQUES COURANT ALTERNATIF .....	22
4.7.	ACCES .....	22
4.8.	CHEMINEMENTS.....	22
4.8.1.	<i>Gaines électriques.....</i>	<i>22</i>
4.8.2.	<i>Conduits.....</i>	<i>22</i>
4.8.3.	<i>Chemins de câbles.....</i>	<i>22</i>

## 1. GENERALITES

La CGSS a réceptionné en 2021 une installation photovoltaïque en autoconsommation sur son siège.

Cette installation est composée de 6 générateurs représentant une puissance globale de 400 kWc associée à une capacité de stockage de 400 kWh.

Le mode de gestion du stockage et le fonctionnement global de cette installation est assez complexe.

En effet, 35 ensembles onduleurs/batteries sont raccordés entre eux et communiquent dans une logique d'optimisation de la production et du stockage avec un objectif de 100 % d'autoconsommation.

L'entreprise ayant réalisé les travaux a désormais disparu et certains éléments de pilotage de cette installation ne sont plus accessibles en termes de programmation.

Il convient donc de réaliser des adaptations permettant la remise en fonctionnement nominale de ces installations et leur pilotage par n'importe quel intervenant qui sera en charge de la maintenance.

Le présent document est relatif au lot N°1 «Photovoltaïque». Il est complété par la DPGF.

**La présente opération ne concerne que le bâtiment H du site.**

## 2. DEFINITION DES TRAVAUX

### 2.1. **OBJET DU CCTP**

Le lot N°1 est concerné par l'ensemble des travaux photovoltaïques du projet et les travaux d'adaptation afférents.

Lors de l'étude du projet et avant la remise de son offre, l'entrepreneur doit prendre connaissance des plans, des lieux et tenir compte des exigences des clauses exposées dans les divers documents faisant l'objet du marché de travaux. L'entreprise du présent lot devra avoir la connaissance de la globalité du dossier de consultation pour ne rien ignorer des travaux qui lui incombent.

La description des ouvrages et équipements n'ayant pas un caractère limitatif, l'adjudicataire des travaux doit prévoir dans son offre tous les travaux nécessaires pour assurer l'achèvement complet des travaux qui concerne son marché, sans qu'il puisse prétendre à aucune majoration du prix forfaitaire pour raison d'omission dans les plans, descriptifs ou annexes.

Si des incohérences entre les différentes pièces apparaissent, il appartient à l'entrepreneur d'en informer le Maître d'Ouvrage en lui demandant les instructions nécessaires quant aux modalités d'exécution de l'ouvrage concerné.

L'Entrepreneur par le fait même de soumissionner est réputé avoir pris parfaite connaissance des travaux à effectuer, de leur nature ainsi que de leur importance et reconnaît avoir suppléé, par les connaissances professionnelles de sa spécialité, aux détails qui pourraient être omis dans les différentes pièces contractuelles du dossier. Tous les travaux sont inclus quels que soient les méthodes et le matériel nécessaire, y compris l'évacuation et la mise en décharge.

Il est précisé aux entreprises que leurs interventions pourront être fractionnées selon les instructions du Maître d'Œuvre en fonction de l'avancement général du chantier sans que le soumissionnaire puisse demander un supplément de prix.

Dans le cas de demande de travaux supplémentaires, les prix unitaires devront correspondre au prix unitaire du marché et devront être soumis au Maître d'Œuvre pour validation.

Pendant la réalisation de ses travaux, l'entreprise veillera à ne pas détériorer les ouvrages des autres entreprises, le remplacement ou la remise en état identique à l'existant seront à la charge de l'entreprise reconnue responsable de la dégradation.

L'entreprise devra la protection de ses équipements jusqu'à la réception et réparera à ses frais les ouvrages de son marché dégradés par des personnes non identifiées ou du fait qu'elle aurait omis de les protéger.

### 2.2. **CLASSIFICATION DU PROJET**

Le bâtiment concerné regroupe des activités de type administratives.

Il est donc soumis à la législation des locaux recevant du public et est soumis au code du Travail, en tant que bâtiment de **type W, 3ème catégorie (moins de 700 personnes)**.

### 2.3. ETENDUE DES TRAVAUX

Les travaux à réaliser comprennent la fourniture et la pose de l'ensemble des équipements liés aux installations décrites ci-après. L'entreprise devra les travaux, les études, les plans ateliers et chantiers (plans exécutions, schémas), les récolements, les essais.

La DPGF sera complétée scrupuleusement et intégralement. Cette pièce sera obligatoirement présentée sur le modèle original. Celui-ci est fourni sous forme de fichier informatique.

Le soumissionnaire pourra proposer des variantes, celles-ci seront alors regroupées en fin de bordereau faisant apparaître le plus et moins-value par rapport au bordereau de base.

Les éléments suivants sont à prendre en compte :

- Les installations de chantier ;
- Le débranchement des onduleurs actuels ;
- La fourniture et pose d'un nouvel onduleur ;
- Le câblage des capteurs existants vers un tableau CC ;
- Le câblage du tableau CC vers l'onduleur ;
- Le câblage et la remise à niveau de l'armoire électrique de puissance ;
- Le raccordement à la GTB du bâtiment ;
- Les adaptations techniques du bâtiment.

L'Entrepreneur aura à prévoir, outre les fournitures et prestations prévues au descriptif de son lot ainsi que sur les plans, tous les travaux de la profession nécessaires au parfait et complet fonctionnement des installations et notamment :

#### Le transport :

Le transport comprend les frais de douanes, octroi de mer, taxes spéciales, etc. et la livraison, la manutention, le stockage et le levage sur le chantier des différents matériaux.

#### La fourniture et la pose :

La fourniture et la pose des équipements et de tous matériaux et accessoires nécessaires à la mise en œuvre à la parfaite finition de la prestation.

#### La protection provisoire :

La protection provisoire contre les chocs des ouvrages et l'enlèvement des protections provisoires lorsque l'entreprise a terminé son travail sur le chantier est due au présent marché.

L'attention des Entrepreneurs est attirée sur le fait qu'ils doivent une protection efficace de leurs ouvrages pendant toute la durée du chantier.

Les protections jugées insuffisantes par le Maître d'Œuvre seront remplacées aux seuls frais de l'Entreprise visée par un dispositif défini par le Maître d'Œuvre.

#### Le nettoyage :

L'entrepreneur devra assurer le nettoyage soigné de ses ouvrages en fin de travaux ainsi que la vérification d'aspect. Les sols et murs seront laissés parfaitement propres après achèvement des travaux.

Cette liste n'est pas limitative et l'Entrepreneur devra l'achèvement complet des travaux de sa profession.

### 2.4. CADRE GENERAL DES TRAVAUX

Le titulaire du présent marché se rapportera au CCTP commun à tous les lots qui définit le cadre général des travaux.

## **2.5. DOCUMENTS A FOURNIR**

### **2.5.1. AVEC L'OFFRE**

L'entreprise devra parapher et compléter les documents techniques généraux de l'appel d'offres :

- CCTP
- DPGF complété.

L'entreprise devra fournir les certificats prouvant ses qualifications, ainsi que celles de ses sous-traitants : QUALI-PV pour le présent lot.

L'entreprise devra également fournir les certificats de formation travaux en hauteur de ses équipes internes et de ses sous-traitants.

L'entreprise fournira le bordereau joint au dossier projet, complété et renseigné avec métrés et prix unitaires. Les quantitatifs préremplis sont purement indicatifs.

L'entreprise devra fournir la documentation permettant de vérifier la qualité et la performance des appareils proposés.

L'Entrepreneur doit la vérification des éléments du projet qui lui sont soumis et plus particulièrement les quantités figurant au DPGF, et faire part au BET de ses remarques éventuelles.

Si aucune modification n'a été apportée au dossier, l'entreprise adjudicataire ne pourra, au moment de l'exécution, arguer d'erreur ou omission et devra livrer une installation en parfait état de fonctionnement.

L'entreprise prendra en compte les éléments techniques définitifs et adaptera les équipements à mettre en œuvre.

### **2.5.2. AVANT TRAVAUX**

L'entreprise devra établir l'ensemble de ses documents pendant la période préparatoire du chantier.

L'entreprise devra fournir l'ensemble des documents permettant le dimensionnement et la définition des équipements en 1 exemplaire sur support informatique sous le format DWG pour les plans, Excel, Word, PDF pour les fiches techniques, les feuilles de calcul.

Les documents à fournir seront :

- Le planning d'exécution des travaux du présent marché avec le délai d'approvisionnement des différents matériaux et matériels ;
- Les fiches techniques en langue Française précisant les caractéristiques exactes du matériel et les divers agréments (ATEC, CSTB, etc.) et les certificats de garantie ;
- Les plans électriques de distribution des différents circuits ;
- Les plans d'implantation des différents équipements ;
- Les notes de calculs ;
- Les certificats de garantie.

Ces documents seront fournis dans l'ordre logique de leur élaboration et fragmentés de telle sorte que les observations éventuelles puissent être immédiatement répercutées.

### **2.5.3. ETUDES D'EXECUTION**

L'Entrepreneur aura à sa charge toutes les études, plans d'ensemble et de détails nécessaires à la complète définition et exécution des travaux, à partir des plans transmis par la Maîtrise d'Œuvre dans le présent DCE, qui représentent l'intégralité de la mission confiée par le Maître d'Ouvrage à celle-ci.

### **2.5.4. AVANT LA RECEPTION**

Aussitôt après la fin des travaux, l'entreprise devra soumettre à l'approbation du BET une notice d'exploitation, destinée à être remise au Maître d'Ouvrage lors de la réception des travaux, sous forme de classeurs format A4 comprenant :

- Une liste précise du matériel installé avec marques, types, caractéristiques, adresse des constructeurs accompagnés des notices particulières des constructeurs ;
- Les valeurs de consigne des appareils réglables ;
- Les instructions de mise en route et d'entretien ainsi que de sécurité ;

- Une liste des incidents « possibles » de fonctionnement et les mesures à prendre pour chacun d'entre eux ;
- Pour chaque matériel, les notices de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garanties et le cas échéant, d'épreuves ou d'essais réglementaires ;
- Des schémas de l'installation représentant celle-ci sous une forme simplifiée, reconnaissable et permettant d'identifier sans équivoque les divers organes existants, notamment ceux qui sont mentionnés dans les instructions de marche ;
- Les notes de calculs de l'installation ;
- Les résultats d'essais et de contrôle en cours de chantier ;
- Les procès-verbaux d'essais, de mise en route et de réception.

En outre, avant la fin des travaux, l'entreprise mettra à jour et complètera l'ensemble des plans d'exécution, afin que ceux-ci soient strictement conformes aux travaux effectués pour ce qui le concerne. Ils comporteront tous les repérages en concordance avec l'étiquetage ainsi que l'indication de tous les réglages définitifs.

Ces éléments constitueront son DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) sans lequel les Opérations Préalables à la Réception des travaux ne seront pas engagées. L'ensemble de ces documents sera fourni en **1** exemplaire informatique.

Le **Dossier des Ouvrages Exécutés** sera constitué de la façon suivante :

- 1) Procès-Verbal de réception et autocontrôles
- 2) Plans
  - 2.1. Synoptique électrique
  - 2.2. Plans divers
- 3) Fiches techniques
  - 3.1. Onduleurs
  - 3.2. Câbles
  - 3.3. Mesures
  - 3.4. Disjoncteurs
  - 3.5. Divers
- 4) Schémas électriques
  - 4.1. Général
  - 4.2. Essais électriques
- 5) Notes de calcul
  - 5.1. Câblage électrique
- 6) Manuel d'installation et d'utilisation
  - 6.1. Onduleurs
  - 6.2. Mesures

## **2.6. REGLEMENTATION**

### **2.6.1. GENERALITES**

Les installations seront réalisées suivant les règles de l'art, les Documents Techniques Unifiés (DTU), les lois, décrets, arrêtés et circulaires en vigueur et devront être conformes aux prescriptions des Normes Françaises de l'AFNOR et aux publications de l'UTE (Union Technique de l'Electricité) ou à défaut aux publications éditées par la C.E.I. (Commission Electrotechnique Internationale), ou aux publications IECQ-CECC éditées par le C.E.N.E.L.E.C. (Comité Européen de la Normalisation Electrotechnique) en vigueur à la date de leur exécution.

Les installations seront réalisées conformément aux normes et textes législatifs de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance Dommages (APSAD), des règlements AP-MIS, de FRANCE-TELECOM.

En conséquence, l'entreprise ne pourra refuser, dans le cas où, au moment de l'exécution des travaux, un des textes visés au présent document serait remplacé par un texte plus exigeant, mais rendu obligatoire, à exécuter les travaux conformément à ces nouvelles dispositions.

### **2.6.2. PRINCIPAUX TEXTES**



## Références des principaux textes :

- NF C 15-100 (+) : Installations électriques basse tension ;
- NF C 04-200 : Repérage des conducteurs ;
- NF S 61-930/950 : Normes Sécurité Incendie ;
- NF EN 61140 : Protection contre les chocs électriques ;
- UTE C 12-101 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (décret du 14 novembre 1988) ;
- UTE C 12-201 : Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans des établissements recevant du public (extrait concernant les installations électriques) ;
- Guides UTE C 15 103 / C 15 105 / C 15 400 / C 15 500 ;
- UTE C 15-103 : Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes (guide pratique) ;
- UTE C 15-106 : Section des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs des liaisons équipotentielles (guide pratique) ;
- UTE C 15-107 : Méthodes pour la détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et le choix des dispositifs de protection (guide pratique) ;
- UTE C 15-505 : Méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et le choix des dispositifs de protection (guide pratique) ;
- UTE C 17-100 : protection contre la foudre, installation de paratonnerres ;
- UTE C 61-740-51 : Parafoudre basse tension connecté aux générateurs photovoltaïques ;
- UTE C 15-712-1 : Installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution ;
- DTU 43 : Etanchéité des toitures ;
- Normes UTE relatives à la compatibilité électromagnétique ;
- Normes concernant les appareillages, les conduits, les câbles et conducteurs ;
- Recommandations de l'AFE ;
- Arrêté du 10 novembre 1976 relatif aux circuits et installations de sécurité ;
- Ensemble des textes résultants du Code du Travail, hygiène et sécurité ;
- Décret N°73.525 du 12 juin 1973 modifiant le décret N° 69.596 du 14 juin 1969 ;
- Décret N°2011-873 relatif aux installations dédiées à la recharge des véhicules électriques ;
- Décret N°2010-1254 du 22 Octobre 2010 : Prévention du risque sismique, classification et règles de construction parasismique ;
- DIN VDE 0126-1-1 : Dispositif de déconnexion automatique entre un générateur et le réseau public basse tension.

Les références aux documents énoncés ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents relatifs aux travaux qui devront être réalisés dans les règles de l'art.

## 2.7. COORDINATION ET LIMITES DE PRESTATION

L'opération se résume à un seul lot.

**L'ensemble des prestations décrite est donc du ressort du titulaire.**

## 2.8. ESSAIS

### 2.8.1. ATTESTATION D'ESSAIS DE FONCTIONNEMENT

L'adjudicataire a l'obligation de procéder, pendant la période d'exécution des travaux, aux vérifications techniques qui lui incombent, aux termes de la Loi du 04 Janvier 1978.

En particulier, l'adjudicataire devra, dans son offre, avoir prévu et défini un programme de contrôle interne en précisant les dispositions prévues sur le chantier pour en assurer le respect.

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'adjudicataire devra effectuer avant la réception, les essais et les réceptions figurant dans les documents techniques.

L'entreprise fournit des **attestations d'essais de fonctionnement de l'Agence Qualité Construction (AQC)**.

## 2.9. ESSAIS DE RECEPTION, GARANTIES

En vue de la réception, il sera procédé à la date choisie par le Maître d'Œuvre, à des essais de fonctionnement des installations, jusqu'à la satisfaction de celui-ci.

A la réception des installations, des opérations de contrôles en présence de l'entreprise, du Maître d'Ouvrage et de ses représentants seront conduites.

Dans le cas de procédés ou de matériaux nouveaux, les concepteurs et le bureau de contrôle seront fondés à exiger la mise en œuvre d'échantillons et la réalisation d'essais spécifiques avant de donner leur accord.

Les frais occasionnés seront à la charge exclusive de l'entreprise.

Les opérations de contrôle porteront sur :

- Le contrôle de spécifications en quantité et conformité avec les pièces contractuelles du marché ;
- Le contrôle du parcours et des conditions de pose des câbles ;
- Le contrôle du parcours de la distribution de la terre et sa qualité ;
- Tous les contrôles et vérifications que le Maître d'Ouvrage jugera utiles ;
- Les essais et vérifications de fonctionnement des installations figurant dans les documents spécifiques.

L'ensemble de ces résultats sera communiqué au Maître d'Ouvrage. Si les essais s'avèrent satisfaisants, il sera établi un Procès-Verbal de réception.

L'adjudicataire mettra à la disposition des Maître d'Œuvre et Bureau de Contrôle, le personnel et les appareils de mesure nécessaires aux différentes vérifications.

Toute installation refusée sera refaite aux frais de l'Entrepreneur.

Tous les éléments d'installation, présentant une défaillance quelconque, devront être remplacés aux frais du titulaire du marché.

#### **2.9.1. LES ESSAIS DE CHARGE**

Ils ont pour but de vérifier :

- Le calibre et le réglage des appareils de protection ;
- La section et l'échauffement des câbles.

Chacun des départs pourra être mis en charge pendant une heure.

Les relevés seront effectués après stabilisation des températures.

#### **2.9.2. LES ESSAIS DE CHUTE DE TENSION**

Il pourra être demandé à l'adjudicataire d'assurer les essais de chute de tension afin de vérifier le respect des conditions prévues par les normes et, en particulier par les normes NFC 15-100 et NF C 15-172 -1 en vigueur. Ces essais seront effectués en régime établi dans les conditions d'exploitation normales.

#### **2.9.3. LES ESSAIS DE SELECTIVITE**

Les circuits ayant deux ou plusieurs appareils de protection en série seront vérifiés à la sélectivité de déclenchement.

A cet effet, on provoquera des courants de défaut surveillés aux différents stades de protection.

#### **2.9.4. LES ESSAIS GENERAUX DE FONCTIONNEMENT**

Ces essais auront pour but de vérifier les puissances obtenues au niveau de chaque string et le bon fonctionnement des automatismes, verrouillages et tous autres dispositifs de commande et de contrôle, selon les conditions stipulées au présent CCTP.

#### **2.9.5. LES MESURES D'ISOLEMENT**

Elles doivent porter sur l'ensemble de la distribution et doivent être effectuées :

- Entre conducteurs ;
- Entre les conducteurs et la terre.

### **2.9.6. LES MESURES DES CIRCUITS DE TERRE**

Ces mesures doivent porter sur les prises de terre, les liaisons équipotentielles, la continuité de tous les circuits de terre et les résistances de contact de tous les appareils récepteurs éclairage et force.

### **2.9.7. LA GARANTIE DE RECEPTION**

La période de garantie de base est de **2 années** à compter de la date de réception, conformément à la Loi n° 78-12 en date du 04 Janvier 1978. Le matériel installé devra donner le maximum de fiabilité pour un service permanent.

Tous les appareils seront de type « **NF** » à valider par la Maîtrise d'Œuvre. Pour un matériel déterminé, les normes prévoient à l'attribution de la marque nationale de conformité aux normes NF-USE et NF électricité, il ne sera utilisé que du matériel revêtu de cette marque.

L'ensemble du matériel sera neuf, du modèle le plus récent, de première qualité et portera la marque de qualité U.S.E., et devra en tous les cas, répondre aux règlements U.T.E et D.T.U (et si nécessaire devra être tropicalisé).

Les références à des marques ou catalogues utilisés dans les spécifications n'ont pas pour but l'exclusion d'autres fabrications équivalentes. Ces dernières pourront être acceptées si, et seulement si, elles satisfont aux spécifications techniques.

Tout appareil, installation ou équipement qui présenterait des défauts au cours de la période de garantie, ne donnerait pas satisfaction ou serait inapte à remplir les conditions du présent Cahier des Charges conformément à sa qualité ou son fonctionnement, sera immédiatement réparé et/ou remplacé par l'Entrepreneur visé, à ses frais. Tous les raccordements et réglages seront compris dans sa prestation.

Tout appareil ou équipement considéré comme insatisfaisant ou défectueux pourra être maintenu en service, sur demande ou autorisation du Maître d'Ouvrage, jusqu'à ce qu'il puisse être retiré pour réparation sans affecter la marche normale de l'installation. Les réparations et remplacements seront ensuite effectués au moment voulu, suivant les instructions et sans plus-value pour le Maître d'Ouvrage. La période de garantie sera prolongée d'une durée égale à celle de l'indisponibilité. Aucun remplacement partiel ne sera admis.

Le fonctionnement même partiel des installations n'implique aucunement la réception des travaux, même de la partie en service. La réception sera effective quand l'Entrepreneur aura, pour ce qui le concerne :

- Réparé ou remplacé toutes les parties défectueuses ;
- Effectué tous les réglages de ses installations ;
- Prouvé qu'elle remplit toutes les exigences des plans et documents écrits ;
- Fourni toutes les attestations demandées, sans aucune plus-value pour le Maître d'Ouvrage.

Si l'Entrepreneur visé doit, par suite des obligations figurant dans ce document contractuel, effectuer des modifications ou additions à sa prestation, il s'engage à les effectuer dans les conditions acceptées par la Direction de l'Exploitation en ne gênant pas leur fonctionnement.

L'installation réalisée correspondra à toutes les caractéristiques annoncées dans sa proposition ainsi que celles précisées ensuite dans les documents d'exploitation.

### **2.9.8. AUTRES GARANTIES**

#### **2.9.8.1. GARANTIE MULTIRISQUE**

L'adjudicataire doit une garantie multirisque professionnelle, afin d'assurer les dommages causés au tiers lors de l'exécution des travaux quand sa responsabilité est engagée, et selon l'article 1792 du Code Civil.

#### **2.9.8.2. GARANTIE DE FONCTIONNEMENT ET DE PARFAIT ACHEVEMENT**

L'adjudicataire aura à sa charge tous les travaux spécifiques nécessaires au parfait achèvement et au bon fonctionnement de la totalité de ses ouvrages qu'ils soient provisoires ou définitifs.

Au cours de cette période de garantie, l'adjudicataire sera tenu de rectifier tous les défauts de fonctionnement qui apparaîtraient quelles qu'en soient la nature.

L'adjudicataire sera notamment totalement responsable des incidents ou dégradations qui pourraient se produire du fait de non-fourniture en temps utile des documents d'exploitation ou du fait d'erreurs contenues dans ses documents s'agissant de l'exécution des travaux de son lot.

Les incidences des heures supplémentaires (heures de nuit, etc.) nécessaires pour respecter les délais de livraison seront à la charge de l'entreprise conformément à la législation du Code du Travail.

#### 2.9.8.3. GARANTIE DE L'INSTALLATION

L'adjudicataire doit garantir que son installation est conforme aux règles de l'art et conforme au projet d'exécution accepté par la Maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise sera tenue de surveiller les travaux et de maintenir sur le chantier un responsable technique habilité à recevoir valablement tous les ordres de service ou d'instructions provenant du Maître d'Œuvre. Il veillera à la bonne exécution des essais demandés dans les pièces particulières de son marché et tiendra à la disposition de la Maîtrise d'Ouvrage, de la Maîtrise d'Œuvre et du Contrôleur Technique, tous les documents leurs permettant de s'assurer que les vérifications auxquelles il est tenu ont été exécutées de façon satisfaisante.

L'adjudicataire devra assurer la coordination constante dans les études ou à l'exécution des travaux entre les autres corps de métiers. Il prendra aussi toutes les dispositions nécessaires afin que l'exécution de ses travaux n'endommage pas les travaux déjà exécutés ou compromette la bonne réalisation de ceux restant à faire.

#### 2.9.8.4. GARANTIE D'EXPLOITATION

L'adjudicataire sera tenue au respect strict des délais d'exécution compte tenu des impératifs du Maître d'Ouvrage.

L'adjudicataire sera tenu pour responsable de toute dégradation ou disparition survenue durant le déroulement de ses travaux jusqu'à la réception de ses travaux. Lorsque l'entreprise quittera son chantier, elle veillera à ce que les ouvrages entrepris ne présentent pas de danger, ni de gêne pour les autres intervenants.

L'entreprise garantit que l'installation réalisée par elle correspond à toutes les caractéristiques annoncées dans sa proposition ainsi que celles précisées ensuite par elle dans les documents d'exploitation.

Elle s'oblige à mettre l'installation en état si l'exploitation révélait des non-concordances susceptibles de nuire à la bonne économie du système ou au confort des usagers.

Il appartient à l'entreprise d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'elle indiquera, pour ce qui la concerne, soient calculés en tenant compte des dispositifs caractéristiques des matériels, des difficultés d'exécution et des impératifs du Maître d'Ouvrage.

En toutes circonstances, l'adjudicataire demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers lors ou par la suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, soit de son personnel.

#### 2.9.8.5. GARANTIE MATERIEL – PERFORMANCES – FORMATION DES UTILISATEURS

##### Matériel :

Les durées de garantie pour les matériels seront au minimum :

- Onduleur : 5 ans
- Mesures (monitoring) : 2 ans

**La garantie inclut le matériel mais également la main d'œuvre liée au remplacement du matériel ainsi que leurs transports éventuels.**

##### Performances :

Les performances du système devront pouvoir être vérifiées et donner lieu à des garanties.

Elles pourront s'effectuer à l'aide d'un appareil enregistreur, temporaire ou permanent, donnant chaque jour tous les paramètres énergétiques de l'installation.

Si besoin est, les données traitées quotidiennement seront cumulées mensuellement et permettront la comparaison avec les données du fabricant et du dimensionnement.

**Une productivité annuelle de 1450 kWh/kWc.an est exigée et devra être démontrée, à capacité d'autoconsommation optimale.**

### Formation des utilisateurs :

L'installation fera l'objet d'une explication détaillée sur site, avec démonstration des différents états des régulations et des sécurités, d'une durée minimale d'une heure.

#### **2.9.8.6. GARANTIE BIENNALE**

La garantie biennale prend date conformément à la loi et aux documents d'ordre général annexés au marché, à partir de la « RECEPTION ».

Les différentes clauses de garanties énoncées ci-dessus ne font aucunement double emploi avec les obligations résultant de la garantie biennale, celles-ci trouvant leur plein effet à dater du jour fixé et l'entrepreneur restant astreint aux diverses obligations résultant du marché et notamment du présent document aussi longtemps que la réception n'est pas acquise.

### **2.10. MODE D'EVALUATION DES TRAVAUX**

Les prix s'entendent pour des appareils ou installations complètes et en ordre de marche.

En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra arguer de l'imprécision des plans, descriptifs, et documents annexes, s'il y a lieu, pour refuser d'exécuter, dans le cadre et les conditions de son marché, les ouvrages nécessaires à l'achèvement du marché global et à la parfaite utilisation des installations.

Il lui appartient donc d'apprécier la nature des travaux à exécuter, de signaler, le cas échéant, au Bureau d'Études, les omissions, imprécisions ou contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents qui lui ont été remis et de demander des éclaircissements.

Faute de quoi, l'Entrepreneur sera réputé avoir accepté les clauses de ce dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de l'installation, même si celle-ci n'est pas explicitement décrite.

Enfin, l'Entrepreneur se devra de suppléer, par ses connaissances professionnelles, aux détails dont l'emplacement, la nature ou la quantité seraient implicitement prévus dans une réalisation conforme de travaux.

L'Entrepreneur présentera un bordereau de prix unitaires suivant le détail joint au présent CCTP. L'installation devant être livrée terminée et en parfait état de marche, toutes prestations non précisées incomberont automatiquement à l'Entrepreneur visé.

D'une façon générale, l'adjudicataire précisera le nom du constructeur, le type, les dimensions et les caractéristiques de fabrication de tous les matériels et matériaux.

### **2.11. ETAT DES LIEUX**

L'adjudicataire est réputé, par le fait de sa soumission, avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement des travaux, des conditions générales et locales, particulièrement des conditions relatives aux moyens de communication et de transport, au stockage des matériaux, aux disponibilités en main-d'œuvre, en eau, en énergie électrique, aux inconstances atmosphériques et climatiques, aux caractéristiques de l'équipement et des installations nécessaires au début et pendant l'exécution des travaux et à tous les autres éléments pour lesquels les informations peuvent être raisonnablement obtenues, et qui peuvent, en quelques manières, influencer sur les travaux et les prix de ceux-ci.

Une visite du site sera obligatoirement réalisée.

Le Maître d'Ouvrage fixera la date des visites en concertation avec le Maître d'Œuvre.

L'entreprise sera donc parfaitement en mesure d'apprécier les difficultés qu'elle pourrait rencontrer ultérieurement, du fait de la configuration du terrain et de ses accès, de la nature du sol, des constructions, de la voirie existante, etc.

Les propositions devront tenir compte de ces diverses conditions, implicitement, si aucune mention particulière n'accompagne l'offre de l'adjudicataire.

Par ailleurs, l'entreprise doit proposer en temps utile au Maître d'Œuvre, par écrit, toutes les modifications aux dispositions du projet qui seraient de nature, sans modifier l'aspect architectural, à améliorer la qualité des travaux de sa profession ou de l'ensemble de l'ouvrage, sans augmentation du prix forfaitaire, ni des délais.

## 2.12. PROCEDE D'EXECUTION

L'Entrepreneur doit prévoir l'installation de tous les moyens nécessaires à l'exécution de ses travaux.

L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions qui s'imposent envers les ouvrages réalisés ou en cours d'exécution et mettre les protections nécessaires lors de l'exécution de ses travaux.

L'Entrepreneur doit effectuer la réception des supports le concernant avant l'exécution de ses ouvrages.

## 2.13. CONTRAINTES SANITAIRES

Le chiffrage est effectué dans les conditions réglementaires (sanitaires) dues au moment de la remise de l'offre. Toutes les contraintes relatives aux règles spécifiques de chantier sont donc considérées comme intégrées au chiffrage.

Si les conditions d'exécution du marché global doivent évoluer entre la remise de l'offre et la réalisation des chantiers, une discussion spécifique sera engagée avec le MOA.

## 2.14. PROTECTION DES TRAVAILLEURS ET ENVIRONNEMENT

L'Entrepreneur est tenu de prendre toutes les dispositions afin d'assurer la sécurité du chantier, l'hygiène et la sécurité des travailleurs et la santé publique. Il doit se soumettre à toutes les obligations mises à sa charge par les lois et décrets en vigueur.

Les opérations en toiture ayant lieu à plus de 1,5 m au-dessus de la voie de circulation, des protections collectives devront être présentes durant le chantier, conformément à la réglementation.

Celles-ci sont existantes, elles ne seront jamais démontées.

Lors de la manipulation de matériel sur le bâtiment et de manière à prévenir tout risque de chutes d'objets, les zones piétons se trouvant en-dessous seront fermées grâce à des barrières de voirie.

Pendant toute la durée des travaux du chantier, l'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas détériorer ou perturber l'environnement extérieur à la zone prescrite par la Maîtrise d'Œuvre.

### 2.14.1. TRANSPORT DES CHARGES LOURDES

Dans le cas spécifique de la manutention de l'onduleur à emmener en toiture, un dispositif spécifique sera utilisé.

Le Maître d'Ouvrage ne souhaitant pas l'utilisation des escaliers intérieurs pour le transport des charges lourdes, un système extérieur de type monte meuble ou PPM sera utilisé.

L'onduleur sera déposé en toiture **sur une zone non couverte** et transporté jusqu'à son lieu de pose par un équipement de transport adapté aux charges lourdes.

Le choix de la zone non couverte permettra de ne pas avoir à retirer des garde-corps.

Des exemples sont donnés ci-dessous. Ils permettront le transport d'une charge d'environ 100 kg.



*Monte meuble vers la toiture terrasse*



*Transport en terrasse*

### **2.14.2. HYGIENE AU NIVEAU DE LA TOITURE**

Compte tenu de la présence de volatiles en toiture, des déjections sont susceptibles d'être présentes.

Pour éviter la contamination intérieure des locaux (par l'accès en toiture), les intervenants utiliseront des surchaussures qui resteront en toiture et seront éliminés chaque jour dans un sac poubelle dédié, fermé et étanche.



*Surchaussures à utiliser en toiture terrasse*

### **2.14.3. CONSIGNATION DES RESEAUX ELECTRIQUES**

La seule intervention électrique aura lieu dans l'armoire située en toiture.

Cette armoire sera isolée au niveau du Tableau divisionnaire du RdC par l'entreprise effectuant les travaux.

Une vérification sera effectuée par le Maître d'œuvre avant toute poursuite des travaux.

La consignation sera effectuée par un dispositif du type illustré ci-dessous (bloque disjoncteur) et un affichage sera rajouté.



### **2.14.4. ACCES AU SITE**

Les intervenants se signaleront systématiquement à l'accueil du bâtiment et récupéreront un badge.

Ils porteront un symbole distinctif de leur entreprise.

### **2.14.5. MISSION CSPS**

Compte tenu des risques particuliers liés aux travaux à effectuer, un Coordinateur SPS a été nommé sur cette opération.

Il s'agit de l'entreprise ANCO.

La fourniture d'un PPSPS et une Visite d'Inspection Commune seront engagés avant tout travaux.

### 3. PRESCRIPTION TECHNIQUE DES MATERIELS

#### 3.1. GENERALITES

Les marques et types de matériels désignés dans le CCTP et le DPGF sont donnés à titre indicatif pour définir un niveau minimum de qualité, de performances, et de caractéristiques physiques qui devront être respectés. L'entreprise en charge de réaliser les travaux devra disposer des qualifications nécessaires à la réalisation des installations et de références de réalisation d'installations similaires.

L'Entrepreneur sera tenu de fournir, pour l'exécution de ses travaux, du matériel agréé portant une marque nationale de qualité reconnue (NF, VDE, KEMA, IMQ, etc..).

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

#### 3.2. ÉLÉMENTS TECHNIQUES

##### 3.2.1. STATION METEO DE REFERENCE

A titre indicatif, les performances des installations seront calculées à l'aide des données météorologiques de la station la plus proche du site : Station météo de GUSTAVIA, Saint Barthélémy.

##### 3.2.2. FONCTIONNALITES DU SYSTEME

Les fonctionnalités du système seront les suivantes :

- Production d'électricité en autoconsommation sans stockage tampon ;
- Mesure et acquisition des données de fonctionnement (puissance et énergies, ...) ;
- Mesure et acquisition des données de consommation du site.

Le besoin actuel mesuré est globalement supérieur à la production potentielle des installations solaires, sauf durant les Week end.

La stratégie générale consiste en une absorption totale de l'énergie produite en semaine soit directement dans les bâtiments et ses usages, soit par la redistribution de la ressource solaire vers les points de charge pour VE.

Une réinjection du surplus sur le réseau public pourra être envisagée si les conditions réglementaires sont remplies avant la fin des travaux.

#### 3.3. PUISSANCE INSTALLÉE

Le générateur photovoltaïque concerné a une puissance-crête globale installée de 92 kWc en toiture.

Il est constitué d'un ensemble de 322 capteurs photovoltaïques d'une puissance nominale de 300 Wc.

Ils seront raccordés à un onduleur de 100kVA, directement triphasés, et assurant la conversion de l'électricité.

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques techniques des installations.

Paramètre	Unité	Toiture
Nature du support des capteurs		Toiture tôle
Orientation / Inclinaison	°	Sud / 5°
Puissance unitaire des modules	Wc	300
Quantité de module	U	322
Puissance crête installée	KWc	92
Surface de toiture occupée	m <sup>2</sup>	400
Production solaire annuelle brute	kWh/an	128 800
Prod. solaire journalière moyenne	kWh/jour	353
Puissance et nombre d'onduleurs	U x KVA	1 x 100

#### 3.4. DOMAINE D'APPLICATION

La fonction des installations photovoltaïques est de produire de l'électricité sur le réseau Basse Tension par transformation du rayonnement solaire incident à la surface des capteurs photovoltaïques.

Les capteurs sont raccordés à un ensemble de conversion de l'énergie connecté au Réseau interne du bâtiment H pour l'installation.



### 3.5. POUVOIR DE COUPURE

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

### 3.6. RESISTANCE MÉCANIQUE

Cette part de calculs concerne particulièrement la tenue des matériaux aux efforts statiques, dynamiques et électrodynamiques. En conséquence, les installations telles que les structures porteuses des capteurs, chemins de câbles, jeux de barres, serrureries, supports, etc. devront être calculées et adaptées à leurs fonctions pour ne subir aucune déformation et supporter des charges normales.

Leur mise en œuvre devra être particulièrement soignée, et les matériaux devront être de première qualité.

### 3.7. SÉLECTIVITÉ

Le confort et la sécurité d'utilisation des installations nécessitent une sélectivité totale entre chaque appareil de protection. Cette sélectivité devra être :

- Ampèremétrie ;
- Chronométrie ;
- Verticale entre les différents dispositifs différentiels.

Dans tous les schémas, il sera indiqué pour chaque protection les caractéristiques suivantes :

- Tension et intensité nominale ;
- Intensité de court-circuit (au point considéré) et pouvoir de coupure ;
- Nombre de déclencheurs et réglages et Principe de sélectivité (temporelle et ampèremétrie).

### 3.8. TABLEAUX ELECTRIQUES

Les tableaux électriques sont existants de type modulaire équipés de portes fermant à clef et juxtaposable. L'appareillage sera monté derrière des plastrons de protection laissant apparaître uniquement les poignées de manœuvres.

Les tableaux électriques sont dimensionnés pour permettre une extension de 30%.

Le câblage interne des tableaux électriques est réalisé sous goulottes plastiques perforées avec couvercles.

Les conducteurs souples de filerie (série HO7-VK) seront équipés d'embouts d'extrémité sertis repérés et aboutiront sur un bornier constitué de blocs isolants encliquetables sur un rail DIN. Les borniers serviront également pour le raccordement de tous les terminaux et fractionnaires.

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

### 3.9. 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, puis deux couches de peinture adaptées.

L'inox sera impérativement de classe A4 (visserie).

Pour les éléments de visserie spécifiques au solaire, notamment les goujons double filetage assurant l'ancrage des supports sur les toitures, une dérogation sera tolérée pour l'utilisation de visserie inox de classe A2.

Les écrous de ces goujons seront en revanche de type A4.

### 3.10. ECHANTILLONS ET PROTOTYPES

L'entreprise devra présenter un échantillonnage complet des matériaux et matériels utilisés.

La mise en œuvre ne débutera qu'après accord du Maître d'Œuvre.

Pour le gros matériel, l'entreprise présentera pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

## 4. ELECTRICITE PHOTOVOLTAÏQUE

### 4.1. PRINCIPE GENERAL

Le mode de fonctionnement du site est l'autoconsommation totale de l'énergie produite.

Ce choix permet de limiter les consommations d'électricité fournies par le réseau public et de recharger les véhicules électriques du parc de la CGSS, des salariés et des visiteurs.

L'alimentation générale du site est assurée par un transformateur de 630 kVA.

Le bâtiment où sont implantés les capteurs est desservi par un TGBT situé au RDC.

Les installations existantes ont bien fonctionné pendant quelques mois, certaines fonctionnent toujours, mais le système apparaît intrinsèquement trop complexe, et surtout sans possibilité de suivi en raison de la défaillance de l'entreprise l'ayant initialement mise en œuvre.

Avant de disparaître, cette entreprise a réalisé quelques interventions et laissé de nombreuses installations en attente de finalisation.

Par ailleurs, suite à un défaut sur les câbles Courant Continu liant les capteurs aux onduleurs de certains bâtiments, ceux-ci ont été déconnectés pour mise en sécurité en 2023.

Il s'agit des installations des bâtiments H et A.

Les photos ci-dessous donnent une illustration de l'état actuel des installations sur le bâtiment H.



*Armoire type (x 8)*



*Batteries en défaut*



*Défauts sur câbles et mise en attente après débranchement*

## 4.2. ÉQUIPEMENTS EN TOITURE TOLE

### 4.2.1. CAPTEURS PHOTOVOLTAÏQUES EN TOITURE DU BATIMENT

Les champs photovoltaïques ne seront pas modifiés.

## 4.3. ÉQUIPEMENTS EN TOITURE TERRASSE

### 4.3.1. CABLAGE COURANT CONTINU EN TOITURE

Tous les câbles, mécanismes, fixations et assemblages électriques seront installés et connectés en application des normes NF, CEI et autres règles électriques appropriées.

L'objectif essentiel est de minimiser les dangers pour les personnes, ainsi que les dommages pouvant intervenir sur le système électrique connecté pendant l'exploitation et la maintenance, dans toutes les conditions spécifiques de l'environnement du site.

Dès lors qu'une probabilité de sectionnement ou de dommages aux câbles apparaît, des câbles ou des conduits renforcés seront employés.

Les câbles électriques respecteront le code normalisé des couleurs (en courant continu, le fil bleu sera la polarité négative). Si un conduit est utilisé, il devra être adapté à cet usage et ne doit pas être rempli à plus de 40% de sa section.

Les connexions électriques seront réalisées de manière à éviter tout faux contact et tout risque de déconnexion par suite par exemple, de traction exercée sur les câbles électriques.

Le cheminement des câbles électriques ainsi que leur fixation et celle des autres éléments comme les boîtes de dérivation seront réalisés de manière à s'intégrer, au mieux, tout en cherchant à réduire les longueurs.

### 4.3.2. CABLES SOLAIRES PV 1000 F

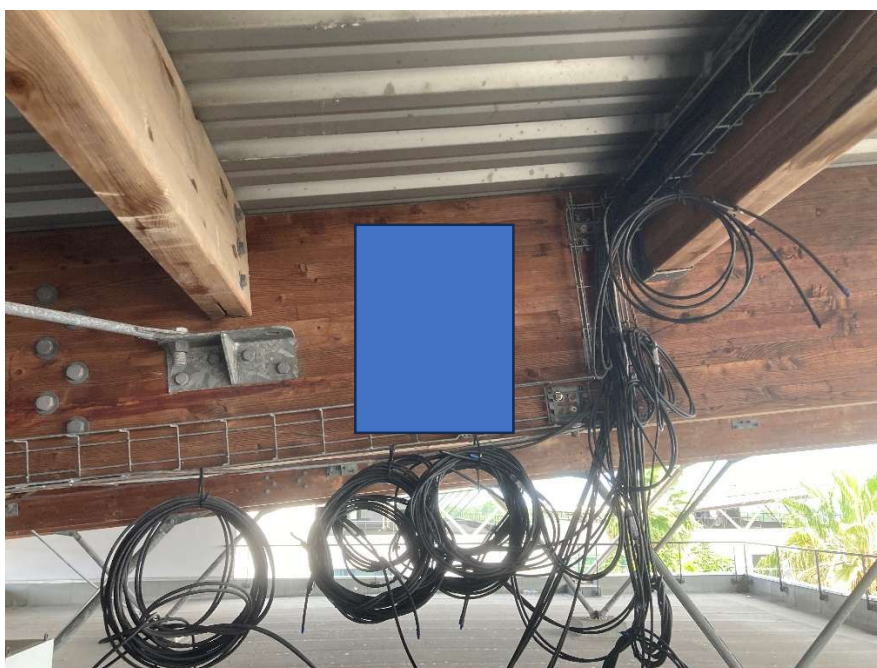
Les modules sont assemblés en branches de modules reliés en série par câbles extérieurs de type PV 1000 - F. La tension maximale à vide sera dans la plage d'entrée MPPT des onduleurs.

Ces connexions sont réalisées entre les boîtes de raccordement intégrées aux modules. Les sorties de câbles sont étanchéifiées par presse-étoupe. Chaque module est protégé par une diode parallèle, fixée dans la boîte de raccordement.

### 4.3.3. COFFRET DE PROTECTION DC

Les capteurs existants seront raccordés à un nouveau tableau CC qui permettra de couper le circuit en cas de besoin.

Ce tableau sera situé au plus près de la tôle de couverture, conformément à la photo ci-dessous.





L'équipement d'un arrêt d'urgence au niveau du TGBT et des TD raccordés au générateur permettront l'arrêt instantané et simultané des flux entre la production photovoltaïque et la distribution de courant alternatif.

L'installation d'une coupure-pompier permettra l'arrêt instantané et simultané des flux entre la production photovoltaïque et la distribution de courant alternatif.

#### **4.3.4. ONDULEUR**

Le rôle d'un onduleur est de transformer le courant continu fourni par le champ photovoltaïque en un courant alternatif ayant les caractéristiques du courant alternatif du système électrique du site.

Les onduleurs existants seront débranchés.

Tous les équipements démontés seront soigneusement mis de côté pour une éventuelle utilisation ultérieure.

Les débranchements de câbles seront faits par desserrage des connexions et non coupure des câbles.

Les batteries existantes seront également mises en sécurité de façon à pouvoir les réutiliser ultérieurement.

Un nouvel onduleur sera mis en place à proximité du Tableau Electrique Solaire.

Ses performances devront respecter au minimum les points suivants :

- Puissance nominale minimale : 100 kVA
- Signal de sortie sinusoïdal : 400V (-10% +15%) ; 50Hz  $\pm$  0.05 %,
- Variation d'impédance : 0,5 Ohm,
- Consommation à vide : < 0,5% de Pmax,
- Distorsion harmonique : < 2%,
- Rendement entre 10% et 100% de charge : > 95% (rendement Européen au sens EN 50530)
- Compatibilité : CEM.

Il devra bénéficier d'une certification VDE 126-1 (fonction de découplage réseau).

L'onduleur permettra de gérer la conversion DC/AC en fonction de la consommation et des besoins.

Compte tenu de la présence d'autres installations solaires raccordées au même TGBT, de leur gestion de puissance intégrée et du talon de puissance mesuré supérieur à la puissance du nouvel onduleur du bâtiment H, celui-ci ne sera pas bridé à la puissance globale appelée par le site.

L'onduleur sera mis en place sur le mur adjacent.

L'échelle actuellement disposée sur ce mur sera déplacée un peu plus bas.



#### **4.3.5. STRUCTURE PORTEUSE DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES**

Les onduleurs et les armoires électriques seront fixés sur des éléments porteurs en béton, selon leur encombrement.

#### **4.3.6. ONDULEURS SIGNALÉTIQUE ET ACCESSOIRES EN COFFRET PV**

La signalétique des coffrets électriques sera constituée de toutes les affiches nécessaires sur fond jaune et/ou rouge :

- Risque de choc électrique (homme électrisé) ;
- Accès interdit sauf au personnel habilité.

#### **4.3.7. REGULATION**

Compte tenu des différentes possibilités de ressource et de demande, un automatisme de régulation existe d'ores et déjà. Il ne sera pas modifié dans le cadre de cette opération.

#### **4.3.8. RACCORDEMENT A LA GTB**

Les données de production des différentes installations solaires sont actuellement reprises sur la GTB du site. Le fonctionnement actuel n'est toutefois pas fiable.

Pour le bâtiment H, un nouveau compteur d'énergie sera mis en place dans le TGBT Solaire. Ses données seront transmises à la GTB par l'un des câbles existants.

Le gestionnaire de la GTB fera les ajustements nécessaires au niveau de l'interface pour que les données soient parfaitement prises en compte.

#### **4.3.9. DECONNEXION**

Suivant les prescriptions du gestionnaire du réseau et compte tenu de la puissance crête, le dispositif de déconnexion de la production sur ordre du gestionnaire de réseau (EDF SEI) n'a pas été demandé lors de la mise en route initiale du système.

### **4.4. MISE A LA TERRE**

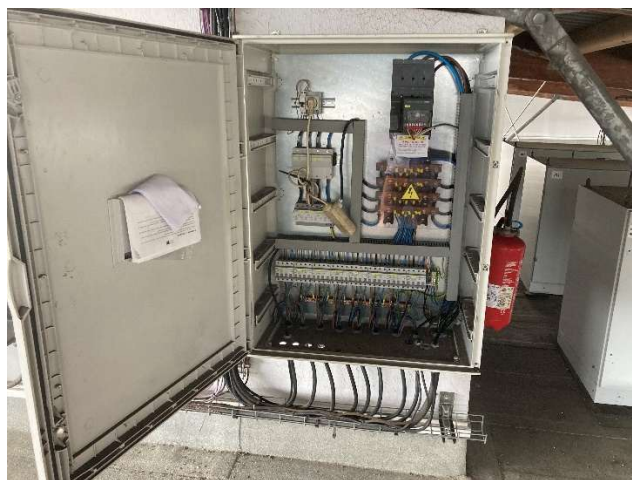
La mise à la terre est existante et sera reprise au niveau du nouvel onduleur.

### **4.5. TABLEAUX ELECTRIQUES**

#### **4.5.1. TABLEAU GENERAL BASSE TENSION (TGBT SOLAIRE)**

Le TGBT solaire est existant et sera réaménagé.

Les 8 disjoncteurs correspondants aux anciens onduleurs seront remplacés par un seul disjoncteur correspondant à la puissance du nouvel onduleur.



**Le système de fermeture du tableau sera remis à niveau.**

**4.5.1. TABLEAU GENERAL BASSE TENSION DU BATIMENT ET TGBT DU SITE**

Aucune modification ne sera apportée à ces deux tableaux.

**4.6. LIAISONS ELECTRIQUES COURANT ALTERNATIF**

Le câble existant entre le TGBT solaire du bâtiment H et le Tableau Général de ce bâtiment au RdC sera réutilisé.

**4.7. ACCES**

L'accès à la toiture, pour les opérations de maintenance et de contrôle, se fait par une cage d'escalier sécurisée.

**4.8. CHEMINEMENTS****4.8.1. GAINES ELECTRIQUES**

Le passage des câbles par les gaines électriques utilisera les passages existants.

**4.8.2. CONDUITS**

Des fourreaux seront utilisés à chaque fois que des nouveaux réseaux chemineront dans des cloisons ou en encastré dans des maçonneries. Ils seront impérativement d'un diamètre minimal de 29mm<sup>2</sup>.

Il sera fait usage de fourreaux ICA et ICTA conformément à la norme NF EN 50 086.

**4.8.3. CHEMINS DE CABLES**

Si des nouveaux chemins de câbles sont utilisés, il sera fait usage de fil soudé galvanisé à chaud avec rebords soyés. D'autres possibilités sont permises sous réserve de fournir les justificatifs de tenue aux intempéries.

Les supportages seront adaptés aux parois sur lesquels ils seront mis en œuvre ainsi qu'aux dimensions des dalles et à leur contenu.

**- FIN DU CCTP – PHOTOVOLTAÏQUE -**