Maître d'Ouvrage

Avenue des archives, Bisdary, 97113 Gourbeyre

REALISATION D'UN GENERATEUR PHOTOVOLTAÏQUES EN AUTOCONSOMMATION ET MOBILITE DURABLE

PHASE DCE

CCTP – Lot 2 :
Générateur Photovoltaïque et mobilité durable

Route des Hôtels
Résidence Aquarelle
97 190 Le Gosier

Version	Observations	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Date
0	Création document	RD	PB	PB	Avril 2023

FB

FB

TABLE DES MATIERES

1. GENERALITES 5

2. DEFINITION DES TRAVAUX 5

2.1. OBJET DU CCTP 5

2.2. CLASSIFICATION DU PROJET 6

2.3. ETENDUE DES TRAVAUX 6

2.4. CADRE GENERAL DES TRAVAUX 7

2.5. DOCUMENTS A FOURNIR 7

2.5.1. Avec l'offre 7

2.5.2. Avant travaux 8

2.5.3. Etudes d'exécution 8

2.5.4. Avant la réception 8

2.6. REGLEMENTATION 10

2.6.1. Généralités 10

2.6.2. Principaux textes 10

2.7. DEMARCHES ET RAPPORT AVEC L'ADMINISTRATION 11

2.8. COORDINATION ET LIMITES DE PRESTATION 11

2.8.1. Limites de prestations vis-à-vis du lot étanchéité 11

2.8.2. Limites de prestations vis-à-vis du lot VRD 12

2.9. ESSAIS 12

2.9.1. Attestation d'essais de fonctionnement 12

2.9.2. Frais du Bureau de Contrôle et du SPS 12

2.10. ESSAIS DE RECEPTION, GARANTIES 12

2.10.1. Les essais de charge 13

2.10.2. Les essais de chute de tension 13

2.10.3. Les essais de sélectivité 13

2.10.4. Les essais généraux de fonctionnement 13

2.10.5. Les mesures d'isolement 13

2.10.6. Les mesures des circuits de terre 13

2.10.7. La garantie de réception 14

2.10.8. Autres garanties 14

2.11. MODE D'EVALUATION DES TRAVAUX 16

2.12. ETAT DES LIEUX 16

2.13. PROCEDE D'EXECUTION 16

2.14. CONTRAINTE COVID-19 17

2.15. PROTECTION DES TRAVAILLEURS ET ENVIRONNEMENT 17

3. PRESCRIPTION TECHNIQUE DES MATERIELS 18

3.1. GENERALITES 18

3.2. ÉLÉMENTS TECHNIQUES 18

3.2.1. Station météo de référence 18

3.2.2. Fonctionnalités du système 18

3.3. PUISSANCE INSTALLÉE 18

3.4. DOMAINE D'APPLICATION 19

3.5. POUVOIR DE COUPURE 19

3.6. RESISTANCE MÉCANIQUE 19

3.7. SÉLÉCTIVITÉ 19

AB

3.8. TABLEAUX ELECTRIQUES 19
3.9. PROTECTION CONTRE LA CORROSION 20
3.10. ECHANTILLONS ET PROTOTYPES 20
4. ELECTRICITE PHOTOVOLTAÏQUE 21
4.1. BRANCHEMENTS 21
4.2. SYNOPTIQUE 21
4.3. ÉQUIPEMENTS EN TOITURE 22
4.3.1. Capteurs photovoltaïques 22
4.3.2. Protection des travailleurs 23
4.3.3. Structures métalliques 23
4.3.4. Câblage Courant Continu en toiture 23
4.3.5. Câbles solaires PV 1000 F 23
4.3.6. Onduleur 24
4.3.7. Coffret de protection CC et DC 25
4.3.8. Climatisation 25
4.3.9. Structure porteuse des équipements électriques 25
4.3.10. Régulation 25
4.3.11. Déconnexion 25
4.4. MISE A LA TERRE 26
4.5. TABLEAUX ELECTRIQUES 26
4.5.1. Tableau général basse tension (TGBT solaire) 26
4.5.2. Tableau général basse tension existant 27
4.5.3. Protection contre les surtensions 27
4.6. LIAISONS ELECTRIQUES COURANT ALTERNATIF 27
4.6.1. Généralités 27
4.6.2. Signalétique et accessoires en local technique 28
4.7. COUVERTURE ET ACCES 28
4.8. CHEMINEMENTS 28
4.8.1. Gaines électriques 28
4.8.2. Conduits 28
4.8.3. Chemins de câbles 28
5. BORNES DE RECHARGES DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES – MOBILITÉ ÉLECTRIQUE 30
5.1. GENERALITES 30
5.2. TABLEAU DIVISIONNAIRE VE 30
5.3. POINTS DE CHARGE RAPIDES 31
5.4. POINTS DE CHARGE LENTES 32
5.5. PROTECTIONS DES PRISES 32
5.6. PASSAGE DES CÂBLES 33
5.6.1. Cheminements 33
6. COMPTAGE DE L'ENERGIE 34
6.1. EQUIPEMENTS DE MESURES ET DE CONTROLE DU BON FONCTIONNEMENT 34
6.2. AFFICHAGE ET COMMUNICATION 34
7. CONTRAT DE MAINTENANCE 35

FB

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.

Ces travaux concernent la réalisation d'installations photovoltaïques en autoconsommation sur le site de l'ARS à Gourbeyre en Guadeloupe.

L'installation concerne l'ensemble des travaux photovoltaïques du projet, aux travaux liés à la mobilité durable, à la réfection de l'étanchéité de la toiture et aux besoins d'adaptation afférents.

Le présent document est relatif au « lot n°2 Photovoltaïque et Mobilité Durable ».

2. DEFINITION DES TRAVAUX

2.1. OBJET DU CCTP

Le présent projet a pour but la mise en œuvre de générateurs photovoltaïques, de points de charge pour véhicules électriques et le raccordement électrique d'une zone de parking, sur le site de l'ARS de Gourbeyre

Le présent document est relatif au à l'installation Photovoltaïque, conformément aux prescriptions du CCAP et celles décrites ci-après. Il est complété par la DPGF et les plans de l'opération.

La configuration générale du site est résumée ci-après.

Vue générale du site et de la toiture concernée

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.

fB

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.

Il est précisé que les travaux photovoltaïques seront réalisés en même temps que d'autres travaux de réfection de l'étanchéité de la toiture.

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.

A titre informatif, les travaux généraux sont répartis en 3 lots distincts énumérés ci-après :

- LOT n°1 : Etanchéité,
- LOT n°2 : Photovoltaïque et mobilité durable,
- LOT n°3 : VRD

2.2. CLASSIFICATION DU PROJET

Le bâtiment concerné regroupe des activités de type W (Administrations, banques et bureaux).

Il est soumis à la législation des locaux recevant du public et est soumis au code du Travail, en tant que bâtiment de **type W, 4ème catégorie**.

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 complété scrupuleusement et intégralement. Cette pièce sera obligatoirement présentée sur le modèle original. Celui-ci sera fourni sous forme de fichier informatique sur simple demande au BET.

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 coffrets de chantier ;
- L'installation de structures métalliques (secondaires) pour le supportage des capteurs ;
- L'installation de capteurs photovoltaïques en toiture terrasse ;
- L'installation d'onduleur dans le local technique du TGBT;
- Le tableau électrique TGBT solaire AC ;
- L'installation d'une climatisation dans le local technique du TGBT ;
- Les réseaux de terre ;
- 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.

FB

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.

Une visite préalable des lieux est obligatoire avant le rendu des offres.

Vue générale

Toiture actuelle

2.4. CADRE GENERAL DES TRAVAUX

Le titulaire du présent marché se rapportera au Cahier des Clauses Techniques Générales 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, CCAP
- Acte d'Engagement ;
- DPGF complété.

L'entreprise devra fournir les certificats prouvant ses qualifications, ainsi que celles de ces sous-traitants : QUALI-PV et QUALI-PAC pour le présent lot, ainsi que la qualification QUALIFELEC relative à l'installation des IRVE.

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

Les documents techniques suivants devront être fournis :

- Synoptique et analyse fonctionnelle des installations,
- Documentation technique des matériels principaux,
- Schémas électriques de principe de l'installation et mode de fixation des capteurs,
- Conditions de garanties des matériels et du productible.

AB

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.

Si l'entreprise propose une variante, elle présentera un dossier comportant le plan d'exécution et les notes de calculs à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Il est clairement précisé que l'entreprise ne pourra mettre en exécution les variantes sans l'approbation écrite du Maître d'Œuvre.

Les variantes peuvent uniquement porter sur les éléments suivants :

- Puissance unitaire des capteurs photovoltaïques, dans le respect de la puissance globale.
- Puissance unitaire des onduleurs, dans le respect de la puissance globale.
- Puissance globale supérieure à la demande, pour des raisons d'homogénéité de calepinage.

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 2 exemplaires papier et 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 ;
- Le schéma d'organisation du chantier ;
- 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 détails d'exécution, de façonnage et de fabrication y compris détails à l'échelle 1/50 ;
- Les notes de calculs ;
- Les certificats de garantie ;
- Les échantillons.

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 ;

fB

- Les instructions de mise en route et d'entretien ainsi que de sécurité ;
- Les codes d'accès au site de télésuivi et tous les codes d'accès aux équipement spécifiques ;
- 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 **2** exemplaires papier (Maître d'Ouvrage, BET) et **1** exemplaire informatique.

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

1) Contrat de Maintenance
2) Procès-Verbal de réception et autocontrôles
3) Consuel
4) Plans
   - 4.1. Synoptique électrique
   - 4.2. Plan masse
   - 4.3. Plan de calepinage et de câblage des capteurs (strings)
   - 4.4. Plan des structures
   - 4.5. Plans divers
5) Fiches techniques
   - 5.1. Modules
   - 5.2. Onduleur
   - 5.3. Bornes et Points de charge VE
   - 5.4. Câble
   - 5.5. Mesures
   - 5.6. Disjoncteurs
   - 5.7. Divers
6) Schémas électriques
   - 6.1. Général
   - 6.2. Essais électriques
7) Notes de calcul
   - 7.1. Structure (toiture terrasse, pieds de points de charge)
   - 7.2. Câblage électrique
8) Manuel d'installation et d'utilisation
   - 8.1. Onduleur
   - 8.2. Points de charge
   - 8.3. Mesures
   - 8.4. Codes d'accès au site de télésuivi et à tous les équipements spécifiques

fB

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) de la classe C, ou à défaut aux publications éditées par la C.E.I. (Commission Electrotechnique Internationale), ou aux spécifications éditées par la C.E.E. (Commission internationale de certification de conformité de l'Equipement Electrique), 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.

FB

2.7. DEMARCHES ET RAPPORT AVEC L'ADMINISTRATION

L'Entrepreneur devra faire toutes les démarches nécessaires pour l'obtention des attestations de conformité auprès des différents services intéressés s'agissant de son lot. Il devra tenir le Maître d'Œuvre informé de ses demandes et lui remettre une copie des accords obtenus du bureau de contrôle, CONSUEL, EDF, etc…

L'emploi de procédés ou de matériaux nouveaux, non répertoriés ou dont la mise en œuvre ne relève pas des textes visés au §2.6.2 ci-dessus, ne pourra se faire sans les accords explicites du Maître d'Œuvre et du bureau de contrôle.

A cet effet un dossier complet décrivant le matériau, ses caractéristiques physiques mécaniques et de façon générale, tout renseignement permettant de déterminer ses conditions d'emploi et sa compatibilité avec les autres matériaux ou composant mis en œuvre sur le chantier devra être fourni au Maître d'Œuvre en **2** exemplaires papier et **1** exemplaire informatique.

L'absence de réponse de la Maîtrise d'Œuvre et du bureau de contrôle ne pourra en aucun cas être considéré comme un accord tacite pour l'emploi dudit matériau ou produit.

En cas d'acceptation du matériau ou produit, visé par la Maîtrise d'Œuvre, l'Entrepreneur à l'initiative restera seul responsable des mesures à prendre pour le transport, le stockage et la mise en œuvre dudit produit ou matériau.

L'Entrepreneur doit exercer une surveillance continue sur le chantier à l'effet d'éviter tous accidents aux ouvriers travaillant sur ledit chantier, à quelque corps d'état qu'ils soient rattachés, ainsi qu'aux personnes employées à titre quelconque sur le chantier et à celles qui y seraient étrangères (personnel de l'UA, étudiants, usagers divers…).

L'entreprise titulaire du présent lot participera aux démarches de raccordement au réseau public en collaboration avec la Maîtrise d'Œuvre et la Maîtrise d'Ouvrage.

Si l'Entrepreneur apporte sans autorisation des modifications aux travaux tels qu'ils sont définis par le marché, le Maître d'Ouvrage peut, sur proposition du Maître d'Œuvre, exiger les démolitions, corrections, reprises nécessaires à l'exécution exacte du lot, sans préjudice d'une part des réfactions qu'il pourrait exiger sur le montant du marché si ces démolitions, corrections, reprises entraînent une diminution de la qualité finale des ouvrages, et d'autre part de toute autre incidence, notamment sur les travaux d'autres entrepreneurs.

2.8. COORDINATION ET LIMITES DE PRESTATION

L'opération se décompose en 3 lots distincts :

- Lot 1 : Etanchéité
- Lot 2 : Photovoltaïque et mobilité durable
- Lot 3 : VRD

Chaque adjudicataire est responsable de tous les travaux à réaliser compris dans son lot.

Chaque remise d'un ouvrage par un lot devra faire l'objet d'un procès-verbal de remise inter-lots.

Toute entreprise intervenant sur des ouvrages exécutés par un autre lot sans procès-verbal de remise, est supposée accepté les dits ouvrages conforme.

2.8.1. LIMITES DE PRESTATIONS VIS-A-VIS DU LOT ETANCHEITE

Le lot Etanchéité doit :

- La réalisation des plots béton de support des installations en toiture du présent lot à coordonner avec les demandes du lot photovoltaïque.
- La reprise d'étanchéité en toiture et au droit des plots béton.
- La prise en compte de la future présence des capteurs photovoltaïques pour la réalisation de l'étanchéité de la toiture terrasse.
- La prise en compte des points singuliers liés aux passages de câbles de la toiture terrasse vers le bâtiment.
- La fourniture et la pose de garde-corps et crochets de sécurité en toiture terrasse. Ils resteront jusqu'à la fin du chantier.

FB

Le présent lot, doit:

- La communication des surcharges et des détails de fixation sur les plots bétons et sur l'étanchéité ;
- Les réservations et les percements, les scellements, calfeutrements et rebouchages des réservations, passage et trous du présent lot dans le même matériau que celui traversé ;
- La mise en place des supports et fourreaux ;
- Les saignées, les réservations pour boites d'encastrement, ouvertures et rebouchages en creux.

2.8.2. LIMITES DE PRESTATIONS VIS-A-VIS DU LOT VRD

Le lot VRD doit :

- La réalisation de la tranchée (ouverture, lit de sable, fourreaux, lit de sable grillage avertisseur, fermeture) pour tous les réseaux enterrés extérieurs jusqu'à 1 mètre du bâtiment ;
- Les chambres de tirage ;
- Les fourreaux, leur mise en œuvre, les lignes et raccordement.

Le présent lot doit :

- L'interface de fourreautage entre le bâtiment et l'extérieur.
- La réalisation des câblages permettant la liaison des installations photovoltaïques et bornes de recharge entre elles.
- L'installation des points de charge, y compris potelets.

2.9. ESSAIS

2.9.1. ATTESTATION D'ESSAIS DE FONCTIONNEMENT

L'adjudicataire a l'obligation de procéder, pendant la période d'exécution des travaux, aux vérifications techniques qui lui incombe, 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 pour ce qui le concerne, au minimum avant la réception, les essais et les réceptions figurant dans les documents techniques.

L'entreprise fournit pour ce qui la concerne des **attestations d'essais de fonctionnement de l'Agence Qualité Construction** (AQC).

Il est à noter que chaque attestation est autonome. Elle indique l'objectif et la nature des essais de fonctionnement, le mode d'emploi et l'enregistrement des essais, les appareils de mesure nécessaires, la description des essais.

Les procès-verbaux devront être envoyés en **2** exemplaires papiers : un pour examen au bureau de contrôle et un au Maître d'Œuvre. Des pénalités sont prévues en cas de retard dans la remise de ces documents. Celles-ci sont définies au CCAP.

2.9.2. FRAIS DU BUREAU DE CONTROLE ET DU SPS

L'adjudicataire du présent lot doit prévoir tous les plans et schémas à remettre au bureau de contrôle et au référent Sécurité et Protection de la Santé (SPS), ceux-ci étant mandatés par le Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur devra provoquer la visite du bureau de contrôle et du SPS avant réception de ses travaux.

2.10. 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.

FB

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 mettre 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 par un organisme de contrôle quelconque sera refaite aux frais de l'Entrepreneur visé pour ce qui le concerne.

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

2.10.1. 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.

2.10.2. 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.

2.10.3. 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.

2.10.4. 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.

2.10.5. 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.

2.10.6. 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.

AB

2.10.7. 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.

2.10.8. AUTRES GARANTIES

2.10.8.1. GARANTIE DECENNALE

L'adjudicataire doit une garantie décennale, garantie des ouvrages dont la défaillance est susceptible de remettre en cause les éléments principaux de la construction (ossature, fondation, ou autre exemple relatif à des éléments encastrés ou enterrés).

2.10.8.2. 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.

2.10.8.3. 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.

AB

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.

2.10.8.4. 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.

2.10.8.5. 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.

2.10.8.6. GARANTIR MATERIEL – PERFORMANCES – FORMATION DES UTILISATEURS

Matériel :

Les durées de garantie pour les matériels seront au minimum :

- Modules photovoltaïques : 10 ans (perte de rendement de 0,5% par an)
- Supports de modules : 20 ans
- Onduleurs : 5 ans
- Mesures (monitoring) : 2 ans

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.

fB

2.10.8.7. 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.

2.11. 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.

2.12. 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, influer sur les travaux et les prix de ceux-ci.

Une visite du site sera obligatoirement réalisée.

Un certificat de visite sera à joindre à l'offre. 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.

2.13. 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.

fb

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

2.14. CONTRAINTE COVID-19

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.

2.15. 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 1,5m au-dessus de la voie de circulation, des protections collectives seront mises en place durant le chantier, conformément à la réglementation.

Le port du harnais de sécurité sera obligatoire pour tout travail en hauteur.

Lors de la pose des capteurs 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. Il en va de même pour les travaux réalisés aux extrémités des toitures, des protections collectives seront installées.

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.

FB

3. PRESCRIPTION TECHNIQUE DES MATERIELS

3.1. GENERALITES

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..).

A défaut de marque de qualité, le matériel proposé doit pouvoir être garanti par la présentation d'un certificat de conformité **en langue Française** délivré par le fabricant ou par un organisme habilité à cet effet.

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 : Gourbeyre, Guadeloupe.

3.2.2. FONCTIONNALITES DU SYSTEME

Les fonctionnalités du système seront les suivantes :

- Production d'électricité par une installation photovoltaïque en autoconsommation intégrale sans stockage tampon ;
- Mesure et acquisition des données de fonctionnement (puissance et énergies, données météo, ...) ;
- Mesure et acquisition des données de consommation du site ;
- Possibilité de programmer un fonctionnement sans réinjection sur le réseau public.

Il est clairement spécifié que l'installation ne pourra pas injecter d'électricité sur le Réseau Public de Distribution. Une mesure permanente de flux vers le réseau public sera mise en œuvre avec possibilité par le gestionnaire du réseau public d'intervenir au niveau du point de livraison.

Le besoin actuel mesuré en semaine est supérieur à la production potentielle de l'installation solaire. Le surplus de production lors des moments d'inoccupation pourra servir à la recharge de la flotte de VE.

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

3.3. PUISSANCE INSTALLÉE

Le générateur photovoltaïque aura une puissance-crête globale installée de 100 kWc.

Il sera constitué d'un ensemble de 232 capteurs photovoltaïques d'une puissance nominale de 430 Wc.

Ils seront raccordés à 1 onduleur (directement triphasé) de 100 kVA assurant la conversion de l'électricité.

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques techniques des installations.

Paramètre	Unité	Bâtiment ARS
Lieu d'implantation des capteurs		Toiture terrasse
Orientation		Sud-Ouest
Inclinaison	°	5
Puissance unitaire des modules	Wc	430
Nombre de modules	U	232
Puissance crête installée	kWc	100
Surface de toiture occupée	m²	435
Production solaire annuelle brute	kWh/an	144 652
Production solaire journalière moyenne	kWh/j	396
Puissance et nombre d'onduleurs	Nbre x kVA	1 x 100

FB

3.4. DOMAINE D'APPLICATION

La fonction de l'installation photovoltaïque 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 élément de conversion de l'énergie (un onduleur) connecté au réseau public de distribution (EDF SEI Archipel Guadeloupe).

Localisation du projet :	Avenue des archives, Bisdary, Gourbeyre, Guadeloupe
Promoteur :	Agence Régionale de Santé
Nom du projet :	Installation photovoltaïque en autoconsommation.
Mode de raccordement au réseau :	Pas d'injection du surplus de l'énergie
Domaine de tension de raccordement :	Haute Tension de type A (HTA)
Tension de raccordement au réseau :	20 000 V

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. SÉLÉCTIVITÉ

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

- Ampèremétrique ;
- Chronométrique ;
- Verticale entre les différents dispositifs différentiels.

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

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

3.8. TABLEAUX ELECTRIQUES

Le tableau électrique sera de type modulaire équipé de portes fermant à clef et juxtaposable. L'appareillage sera monté derrière des plastrons de protection laissant apparaître uniquement les poignées de manœuvres.

Le tableau électrique sera dimensionné pour permettre une extension de 30%.

Le câblage interne des tableaux électriques sera 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.

fB

Les armoires de commande ou de distribution du type scellé au mur, auront leurs bords supérieurs situés à 1,80m maximum au-dessus du sol fini. Le tableau TGBT solaire sera installé dans le même local que le TGBT principal.

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.

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.

FB

4. ELECTRICITE PHOTOVOLTAÏQUE

4.1. BRANCHEMENTS

Le générateur solaire sera raccordé dans le local où est actuellement installé le TGBT principal.

4.2. SYNOPTIQUE

Le mode de fonctionnement proposé est l'autoconsommation intégrale de l'énergie produite.
Ce choix doit permettre de limiter les consommations d'électricité fournies par le réseau public.

L'alimentation générale de la zone est assurée par le poste de transformation. Ce transformateur dessert, le TGBT. Le schéma ci-dessous représente le branchement de l'installation photovoltaïque ainsi que le branchement des bornes de recharge VE sur le TGBT. Un tableau divisionnaire sera créé pour l'installation des bornes pour les VE (Schéma en ANNEXE).

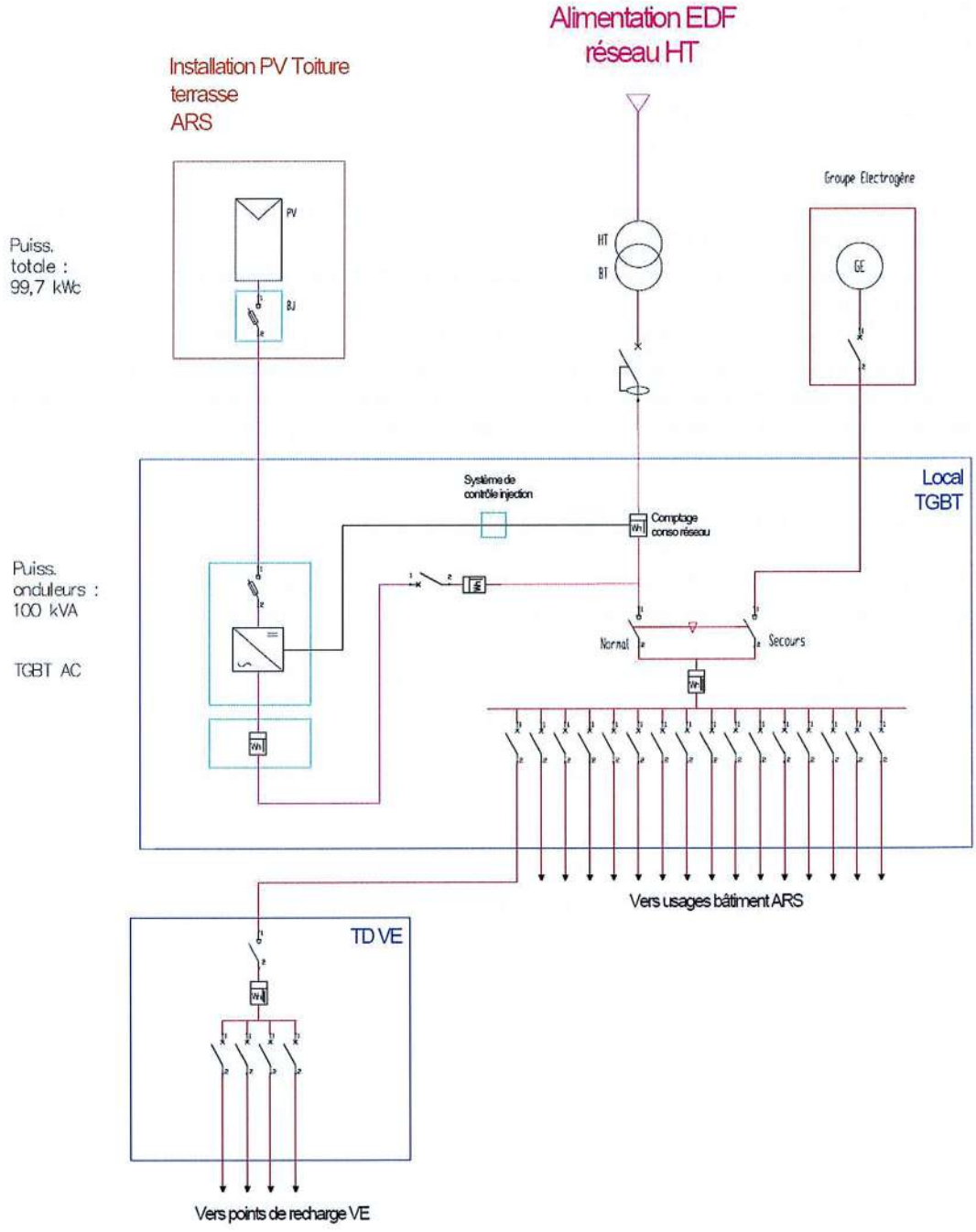


Schéma électrique de la future installation photovoltaïque

fB

4.3. ÉQUIPEMENTS EN TOITURE

4.3.1. CAPTEURS PHOTOVOLTAÏQUES

Les cellules photovoltaïques seront en Silicium encapsulées entre deux plaques (une transparente et une opaque) dans un cadre aluminium pour former un module photovoltaïque impérativement posés selon le calepinage indiqué sur les plans (capteurs de 430 Wc pour une puissance totale installée d'environ 100 kWc).

Ces modules sont alors raccordés suivant un câblage en série et en parallèle selon les besoins en énergie du générateur et constituent le champ photovoltaïque.

Afin de faciliter les opérations de maintenance, tous les modules composant les générateurs solaires seront du même type (mono ou polycristallin).

Les modules photovoltaïques résisteront aux conditions ambiantes climatiques décrites ci-après :

- Température ambiante : + 10° à + 85°C ;
- Humidité relative : jusqu'à 100% ;
- Vitesse du vent : jusqu'à 250km/h ;
- Précipitations : pluie battante continue ;
- Pression capteurs : 6 000 Pa ;
- Dépression capteurs : 3 000 Pa ;
- Énergie grise : < 600 kg CO2/kWc.

Les capteurs devront satisfaire aux spécifications des essais de l'ESTI (laboratoire européen du JRC d'Ispra - Italie) et à ceux de la norme CEI 1215.

Tous les modules proposés devront présenter un aspect identique et être aisément interchangeables.

Leur puissance unitaire nominale sera de 430 Wc. La puissance totale installée sera au minimum celle indiquée au CCTP. Des modules de puissance différentes peuvent être proposés.

Chaque branche sera constituée de plusieurs modules en série afin d'obtenir une tension compatible avec l'onduleur de type triphasé et seront ensuite assemblées en parallèle afin d'obtenir la puissance désirée.

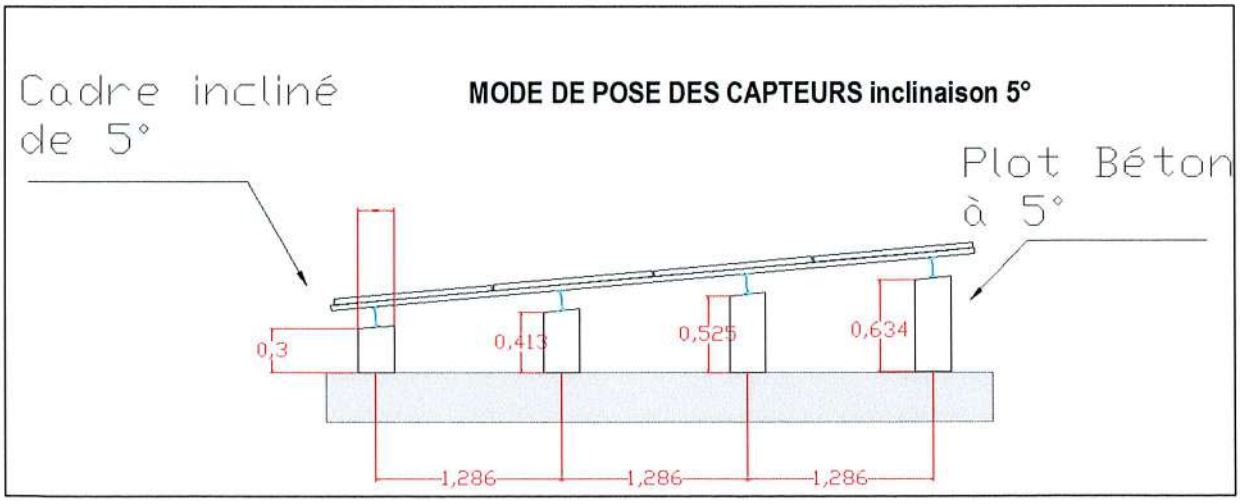
Les bornes des boîtiers de raccordement seront en nombre suffisant pour permettre les reprises de câblage nécessaires pour les arrangements séries ainsi que l'utilisation de diodes parallèles de by-pass.

La toiture du bâtiment de l'ARS est de type terrasse. Dans cette configuration, les châssis seront fixés sur une structure porteuse métallique primaire, posée sur des IPE transversaux qui seront installés sur des plots bétons créés par le lot étanchéité. L'emplacement des plots sera indiqué par le présent lot.

Les structures seront sérieusement ancrées à l'aide de systèmes de fixation résistant à l'arrachement et à la corrosion.

Les modules seront posés sur un cadre incliné de 5° ayant pour orientation Sud-Ouest avec un passage minimal de 1m entre chaque rangée.

Le mode de pose permettant d'optimiser la surface occupée est donnée ci-après :



FB

Mode de pose des capteurs sur toiture terrasse

Au nombre de 168, les plots béton, coulés préalablement par le lot étanchéité, auront un diamètre de 25 cm, une hauteur de 30, 41, 52 ou 63 cm selon l'emplacement et un angle de 5°.

Compte tenu des tolérances de coulage du béton des plots, le calage final des structures métalliques est prévu au lot photovoltaïque.

4.3.2. PROTECTION DES TRAVAILLEURS

Des gardes corps seront mis en place en toiture par le « lot n°1 Etanchéité » préalablement aux travaux photovoltaïques sur toute la périphérie de la toiture terrasse.

4.3.3. STRUCTURES METALLIQUES

Les structures métalliques de fixation des capteurs seront sérieusement ancrées à l'aide de systèmes de fixation résistant à l'arrachement et à la corrosion. Toute action sur la couverture des toitures existantes est interdite.

Les structures seront réalisées de manière que la planéité du champ de modules soit respectée, et que les eaux de pluie ne puissent s'y accumuler.

L'installateur veillera à ce que le point le plus bas de l'ensemble des modules soit dégagé de tout obstacle et ne risque pas d'entrer en contact avec un élément quelconque pouvant présenter un danger pour le verre des modules.

Des IPE seront installés dans le sens de la largeur afin de venir supporter la structure sus-citée.

Toutes les pièces constitutives des supports de modules devront être réalisées dans un (des) matériau(x) résistant(s) à la corrosion du type aluminium ou acier inoxydable ou polymères. Les risques de corrosion par couple électrolytique devront être supprimés. Toute la visserie utilisée sera également inoxydable.

L'ensemble des structures sera mis à la terre, relié par un conducteur Cu d'une section minimale de 25 mm². Toutes les masses seront interconnectées et reliées à la terre. La prise de terre présentera une résistance maximale de 30 ohms.

En cas d'existence d'un paratonnerre en toiture, la terre commune au système photovoltaïque sera interconnectée avec la descente du paratonnerre.

4.3.4. 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.

Le schéma de base des différents sous-ensembles à interconnecter est défini de la façon suivante :

- Modules (élément unitaire d'une puissance nominale de 430 Wc),
- Branche : ensemble de plusieurs modules en série,
- Champ : total des sous-champs en parallèle, réunis par une boîte de jonction intérieure repérée BJ ou directement sur une entrée MPPT onduleur disposant d'un sectionneur DC et de parafoudre DC.

4.3.5. CABLES SOLAIRES PV 1000 F

Les modules seront 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.

AB

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

4.3.6. 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 capteurs seront raccordés aux différentes entrées de l'onduleur selon un schéma qui sera précisé.

La valeur de tension des capteurs en série sera calculée pour correspondre aux plages de tension de l'onduleur. L'onduleur sera raccordé au TGBT solaire puis au TGBT.

Leurs performances devront respecter au minimum les points suivants :

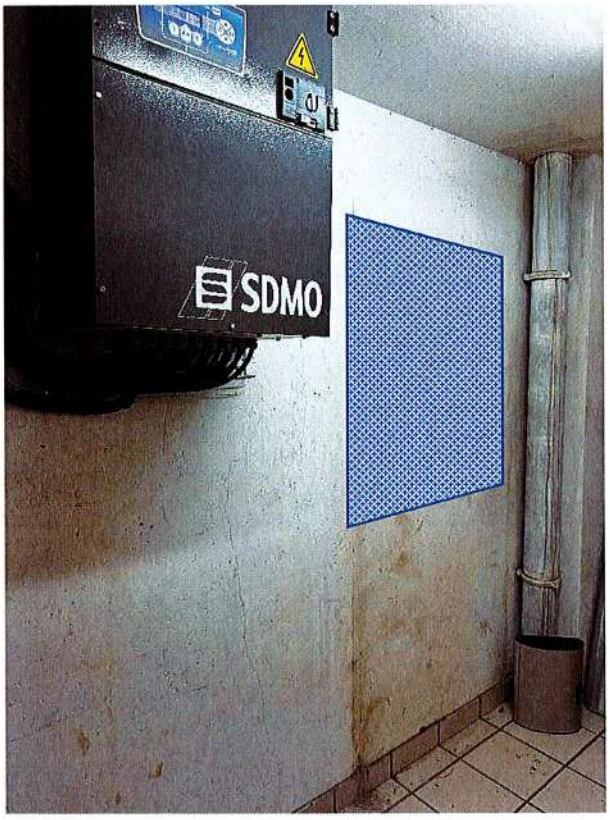
- Puissance nominale minimale : **100 kVA**
- Signal de sortie sinusoïdal : 400V (-10% +15%),
- Fréquence : 50Hz ± 0.05 %,
- Variation d'impédance : 0,5 Ohm,
- Consommation à vide : < 0,5% de Pmax,
- Distorsion harmonique : < 2%,
- Rendement entre 10% et 100% de charge : > 95% (rendement Européen au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

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

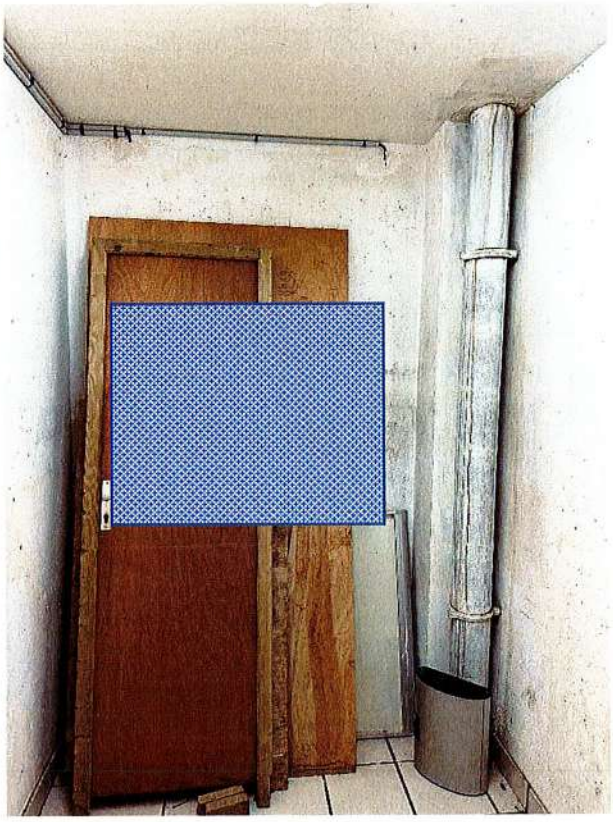
Il sera raccordé sur un bus AC pour autoconsommation sans stockage.

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

Selon l'exigence de non-réinjection des excédents de production, l'onduleur pourra être bridé à la puissance appelée par le bâtiment.



Emplacement du TGBT solaire



Emplacement de l'onduleur

FB

4.3.7. COFFRET DE PROTECTION CC ET DC

Une coupure du coffret CC sera prévue s'agissant de l'arrêt d'urgence (onduleurs en intérieur au bâtiment). Par ailleurs, un organe de coupure extérieur est obligatoire (bâtiment recevant du public).

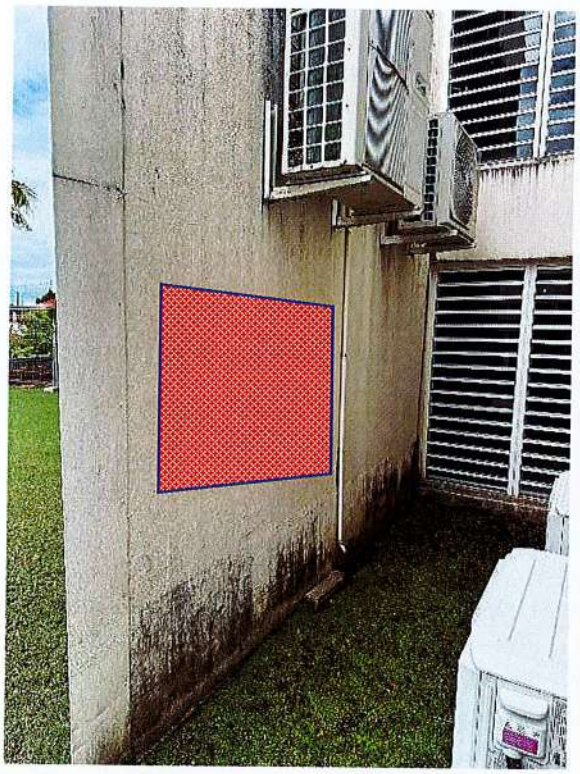
L'équipement d'un arrêt d'urgence au niveau du TGBT et du TD permettront l'arrêt instantané et simultané des flux entre la production photovoltaïque et la distribution de courant alternatif.

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

4.3.8. CLIMATISATION

Une climatisation de type split sera installée dans le local technique.

Sa puissance nominale sera de 2,5kW son efficacité devra être de type A+++.



Emplacement de l'unité extérieure

Emplacement de l'unité intérieure

4.3.9. STRUCTURE PORTEUSE DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

L'onduleur et l'armoire électrique seront installés dans le local technique du TGBT.

4.3.10. REGULATION

Compte tenu des différentes possibilités de ressource et de demande, un automatisme de régulation sera mis en place. Il pourra être directement intégré à l'onduleur. Son rôle est d'orienter et réguler les flux d'énergie en fonction de différents paramètres : ensoleillement, besoins instantanés…

4.3.11. DECONNEXION

Le TGBT solaire décrit ci-après sera raccordé au TGBT. La totalité de l'énergie produite sera autoconsommée.

Il sera prévu un dispositif de déconnexion au réseau au niveau du TGBT.

La mesure de puissance sera réalisée au niveau du TGBT

Il sera également installé système de contrôle d'injection dans le réseau.

fB

4.4. MISE A LA TERRE

Le régime de neutre est le régime neutre à la terre (TT).

L'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser le circuit de terre ainsi que les liaisons équipotentielles. Les masses des matériaux sont reliées par des conducteurs de protection à la prise de terre de l'installation. Une barrette de coupure de terre se situera au niveau du TGBT, TGBT solaire et du TD VE. L'interconnexion se fera par l'intermédiaire de câble de cuivre de 29mm² entre les différents tableaux.

Une liaison électrique sera assurée entre :

- Les canalisations métalliques, chemins de câbles ;
- Les armoires électriques.

Les liaisons équipotentielles seront conformes au chapitre 54 et à la partie 7 de la NFC 15-100.

4.5. TABLEAUX ELECTRIQUES

4.5.1. TABLEAU GENERAL BASSE TENSION (TGBT SOLAIRE)

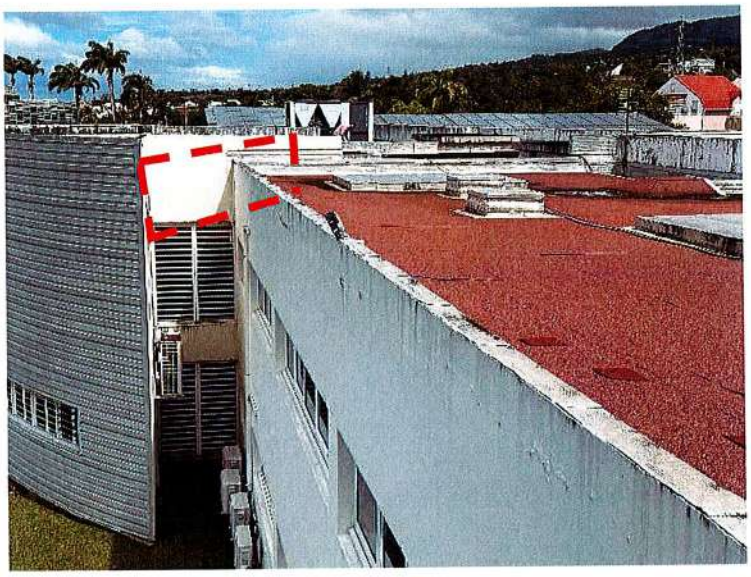
L'entreprise titulaire du présent marché devra la fourniture et la mise en œuvre d'un TGBT solaire. Il sera situé dans le local du TGBT.

Le TGBT solaire regroupe toutes les protections AC de l'onduleur. Il sera constitué d'une armoire métallique sur socle de type XL³ associé à une gaine à câbles de largeur 300. Cette dernière sera dimensionnée pour une distribution de courant d'intensité nominale de 200 A.

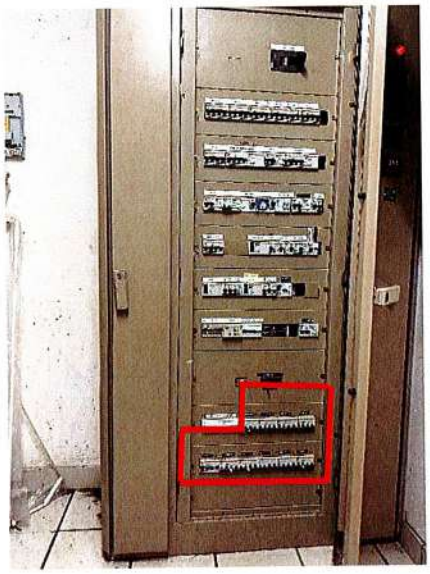
Le TGBT solaire regroupera également tous les équipements de comptage nécessaire au bilan énergétique (Energie produite/Energie consommée) de l'installation.

Le TGBT solaire comportera :

- Un appareil de mesure multi grandeurs numérique à affichage par cristaux liquides communiquant ;
- Un utilitaire de sécurité ;
- Un système de contrôle d'injection dans le réseau ;
- La commande d'arrêt d'urgence qui entraînera une coupure AC des installations photovoltaïques. Cette commande sera doublée au niveau du TGBT ;
- Les petits équipements modulaires seront montés sur rails DIN ;
- La sélectivité sera totale à tous niveaux : surcharges, court-circuit et protection différentielle.



Passage des câbles en toiture puis descente vers le TGBT



Emplacement dispo au niveau du TGBT

FB

4.5.2. TABLEAU GENERAL BASSE TENSION EXISTANT

L'entreprise titulaire du présent marché devra l'adaptation du TGBT existant.

L'entrepreneur devra raccorder le TGBT solaire au TGBT selon le synoptique indiqué précédemment.

Il est prévu à la charge de l'entreprise :

- La fourniture de la liaison du TGBT solaire au TGBT existant,
- La suppression des disjoncteurs inutiles afin de créer l'espace disponible,
- Le raccordement sur le jeu de barre du TGBT existant, via un disjoncteur de 200 A à rajouter,
- La mise en place d'un compteur d'énergie comptabilisant l'énergie totale consommée par le bâtiment,
- La mise en place d'un compteur d'énergie comptabilisant le flux d'énergie depuis ou vers le réseau public (dispositif de non-injection),
- La mise en place d'un compteur d'énergie comptabilisant l'énergie consommée pour la recharge des Véhicules Electriques.

4.5.3. PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS

Il est prévu à la charge de l'entreprise :

- Un parafoudre niveau de protection 2 kV à mettre dans le TGBT solaire,
- Un parafoudre niveau de protection 1,8 kV dans tous les autres coffrets.

Il sera fait usage de matériel à forte dissipation.

4.6. LIAISONS ELECTRIQUES COURANT ALTERNATIF

4.6.1. GENERALITES

Les différentes lignes issues des armoires, répartiteurs ou coffrets électriques seront réalisées en câble U1000 RO2V mis en œuvre sur les cheminements intérieurs/extérieurs définis ci-après. Tous les circuits devront être signalés à l'aide de repères imputrescibles aux tenants et aboutissants.

Pour la détermination des sections de câbles, l'entreprise titulaire du marché devra fournir un bilan de puissance et une note de calculs faisant apparaître les puissances, intensités, sections, longueur de câble et intensité de court-circuit de chaque circuit. Ces circuits seront repérés sur les plans et schémas des tableaux. Le passage de câbles par les gaines électriques se réalisera selon la configuration suivante :

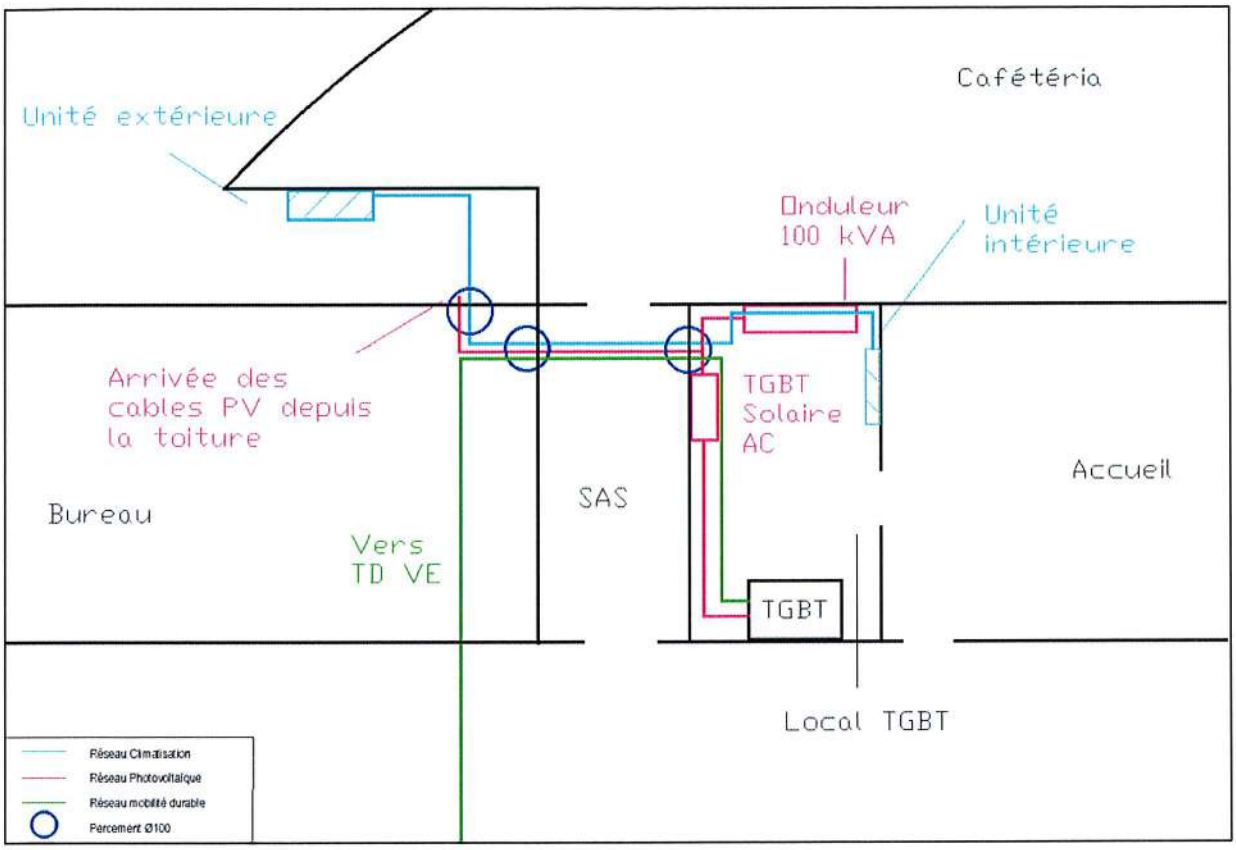
Percement dans l'angle en haut à gauche pour l'arrivée des câbles PV

Passage en faux-plafond entre le bureau et le local du TGBT

Les câbles venant des capteurs PV descendront de la toiture par la façade dans un chemin de câbles.

Un percement de Ø100 permettra leur entrée au niveau du bureau. Il sera créé un caisson en plaque de plâtre pour faire passer ces câbles ainsi que ceux allant vers le TD VE. Deux autres percements de Ø100 entre le bureau et le SAS et ensuite vers le local technique du TGBT permettra leur acheminement vers le TGBT solaire. Ce passage se fera en faux plafond.

FB



Réseaux à l'intérieur du bâtiment

4.6.2. SIGNALETIQUE ET ACCESSOIRES EN LOCAL TECHNIQUE

La signalétique des placards et locaux techniques sera constituée de toutes les affiches nécessaires sur fond jaune et/ou rouge :

- Local onduleur ;
- Risque de choc électrique (homme électrisé) ;
- Entrée Interdite sauf au personnel habilité.

4.7. COUVERTURE ET ACCES

L'accès à la toiture, pour les opérations de maintenance et de contrôle, se fera par une échelle existante sécurisée.

4.8. CHEMINEMENTS

4.8.1. GAINES ELECTRIQUES

Le passage des câbles par les gaines électriques se réalisera comme indiqué au 4.6.1.

Les liaisons verticales des câbles seront solidaires d'un chemin de câble spécifique.

4.8.2. CONDUITS

Des fourreaux seront utilisés à chaque fois que des réseaux chemineront dans des cloisons ou en encastré dans des maçonneries. Ils seront impérativement d'un diamètre minimal de 29mm².

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

4.8.3. CHEMINS DE CABLES

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.

fB

Les chemins de câbles courants forts et courants faibles seront totalement indépendants. Ils seront séparés d'une distance minimale de 30 cm sur tous les cheminements communs parallèles.

Les supportages seront adaptés aux parois sur lesquels ils seront mis en œuvre ainsi qu'aux dimensions des dalles et à leur contenu. Le soumissionnaire du présent marché devra prendre en compte les disponibilités demandées. Distribution : liaisons verticales et horizontales dans les gaines et locaux techniques.

En toiture, les liaisons emprunteront impérativement un chemin de câble métallique disposant d'un capotage métallique. L'usage des gaines annelées ICTA est proscrit en toiture.

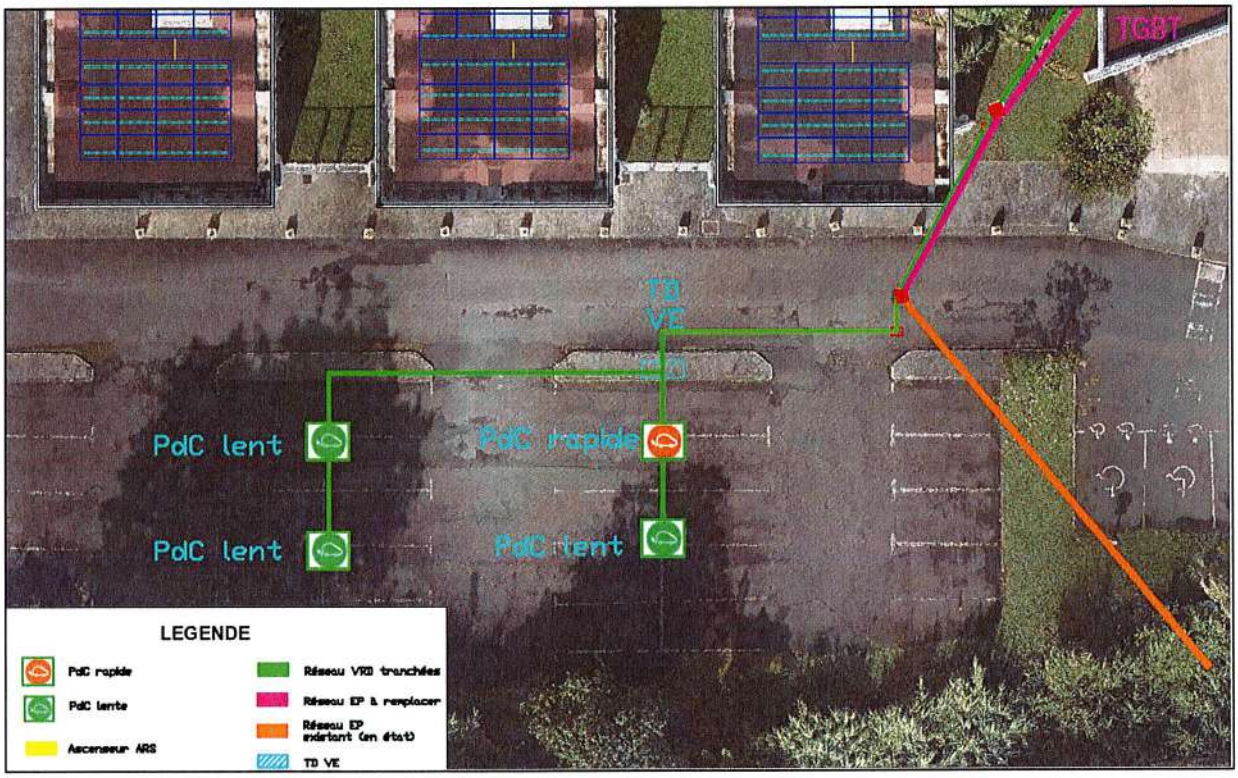
FB

5. BORNES DE RECHARGES DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES – MOBILITÉ ÉLECTRIQUE

5.1. GENERALITES

Une réflexion sur les différents types de recharge (lente ou rapide) pour les véhicules électriques des différents usagers possibles du parking de l'ARS, a été effectuée afin d'optimiser l'utilisation et le temps de stationnement de ceux-ci.

Les points de charge seront au nombre de 16, 12 à charge lente (3,7 kW) et 4 à charge rapide (7,4 kW) afin de permettre aux agents de l'ARS faisant les plus longs trajets, de recharger au mieux les batteries de leur véhicule. Les points de charge seront disposés au niveau de la zone de stationnement Est du bâtiment, comme l'illustre la figure ci-après.



Position et type de bornes de recharge sur le parking

5.2. TABLEAU DIVISIONNAIRE VE

Un Tableau Divisionnaire Véhicule Électrique (TD VE) sera créé.

Il hébergera les départs pour les points de charges du parking (1 départ = 1 PdC) :

- 12 PdC lents ;
- 4 PdC rapides ;

Dans le TD VE, chaque type de point de charge sera équipé d'un compteur d'énergie. Il y en aura donc 2 différents.

Dans le TD VE, une horloge programmable 2 voies permettra de définir les horaires autorisés de recharge pour les différents types de points de charge (afin de privilégier l'électricité provenant du solaire).

L'alimentation du Tableau Divisionnaire s'effectuera par le passage de câbles depuis le TGBT du bâtiment.

Le passage des fourreaux et le tirage des câbles est à la charge de l'adjudicataire du présent marché.

L'implantation des points de charge est donnée sur les plans.

L'enveloppe de l'armoire électrique TD VE sera en métal, d'une largeur de 60 cm et d'une hauteur adaptée au nombre de PdC. Elles contiendront à minima 1 rail DIN dédié aux arrivées et 3 rails DIN pouvant chacune accueillir, au minimum, 6 prises groupées.

Chaque départ vers un point de charge sera constitué de divers modules : interrupteur différentiel, contacteur, et toutes autres sujétions de pose (1 prise groupée = 1 ensemble de modules).

Des emplacements libres seront laissés pour permettre l'extension des modules et câbles dans le TD.

Une liaison entre le TGBT et le TD VE permettra l'alimentation des points de charge des véhicules électriques.

Compte tenu du nombre de places de parking disponibles, de la fréquentation du site et de la volonté de disposer d'un nombre de points de recharges significatif sur le site, ce parking sera équipé, de 16 points de recharge pour véhicules électriques de types suivants :

- 1 potelet équipées de 4 points de charge rapides (**7,4 kVA** monophasé) ;
- 3 potelets équipés chacun de 4 points de charge lentes (**3,7 kVA** monophasé) avec dispositif de protection incorporé au câble.

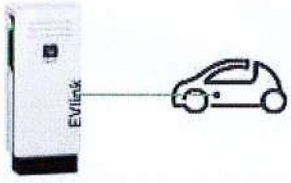
Chaque point de charge (et son support métallique) seront reliés à la terre et munie d'une interface simple d'utilisation.

Ceux-ci seront destinés à des véhicules tant hybrides rechargeables, qu'entièrement électriques.

5.3. POINTS DE CHARGE RAPIDES

Une recharge rapide se définit à partir de 7,4 kVA (32 A monophasé) à 22 kVA (32 A triphasé).

Ces points de charge sont des bornes spécifiques, pouvant être équipées de dispositifs de gestion par badge. Leur coût d'entretien à long terme reste à définir (filière récente) et leur gestion est réalisée par des protocoles ayant tendance à se normaliser.



L'entreprise proposera des Points de Charges Rapides sans besoin de système de restriction d'accès (badges, application internet) et pouvant se limiter à 7,4 kVA.

Ils devront avoir été testés pour résister à l'ambiance particulièrement agressive des Antilles : chaleur, humidité, UV, embruns marins.

Ils pourront être individuels ou groupés dans une même enveloppe.

Le groupement par ensemble de quatre devra donc être assuré au niveau des supports.

Les Points de Charge rapide pourront être équipés de câbles restant en attente au niveau du PdC.

Dans ce cas, un support permettra son enroulement sur le pied.

Borne sur pied avec deux points de charge *Exemple de borne rapide intégrant le câble à demeure*

FB

La mise en œuvre des bornes de recharge rapide des véhicules électriques devra respecter les prescriptions suivantes :

- Présence d'un socle de prise connecteur T2 ou T2S NF EN 62196-2, et à minima d'un socle de prise E NF C61-314, sur l'un des points de recharge dès lors que la station comporte plus d'un point de recharge.
- Signalisation des places de stationnements équipées,
- Contrat de maintenance prévoyant au moins une inspection tous les ans sur 36 mois,
- Réalisation des travaux par un installateur qualifié.

Pour rappel, l'installateur devra fournir la certification prouvant sa **qualification pour l'installation des IRVE** (Infrastructures de Recharge pour Véhicules Électriques) délivrée par les organismes *QUALIFELEC* et *AFNOR*.

5.4. POINTS DE CHARGE LENTES

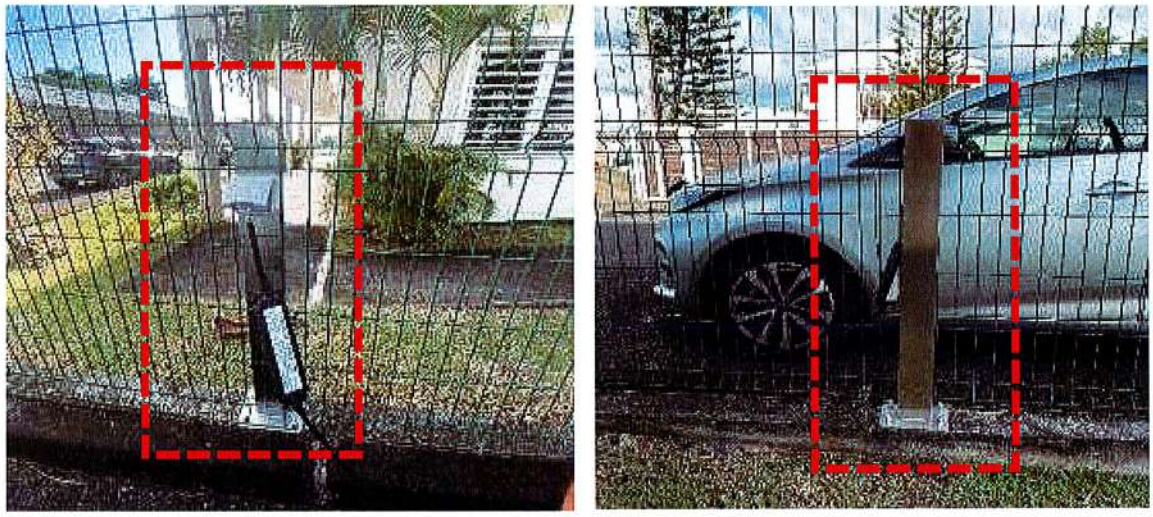
On définit une recharge lente par une puissance de 2,4 kVA (10 A monophasé) à 3,7 kVA (16 A monophasé).

Ces points de charge sont de simples prises, sans électronique qui peuvent être installées n'importe ou sans contrainte (durée de vie très longue, branchement universel).

Les points de charge lentes ne comprennent aucune intelligence. Les prises seront installées sur chaque face d'un potelet de supportage de 20 cm de côté. Ces derniers seront en acier inoxydable pour lutter efficacement contre la corrosion due au milieu environnant.

La recharge des véhicules électriques s'effectuera en quasi-totalité via l'énergie solaire sur une plage horaire définie de 8h00 à 16h00 (durée d'ensoleillement moyen journalier).

L'entreprise proposera des points de charge lente permettant une recharge à 3.7 kVA à partir de câbles spécifiques apportés par les usagers.



Exemple de point de charge lente avec prise Green' Up sur pied, « Siège DAC Antilles », Guadeloupe

5.5. PROTECTIONS DES PRISES

Afin de garantir la pérennité des points de charge lente, des dispositifs de protection aux intempéries (et en particulier les UV) seront mise en œuvre.

Il s'agira d'une casquette en tôle d'acier inoxydable pliée et fixée sur le potelet.

fB

Un exemple est donné ci-après.

5.6. PASSAGE DES CÂBLES

5.6.1. CHEMINEMENTS

Les câbles chemineront du local technique TGBT jusqu'au TD VE (cf. plans d'implantation).

A partir du TD VE, les câbles chemineront à nouveau jusqu'aux points de charges dédiés.

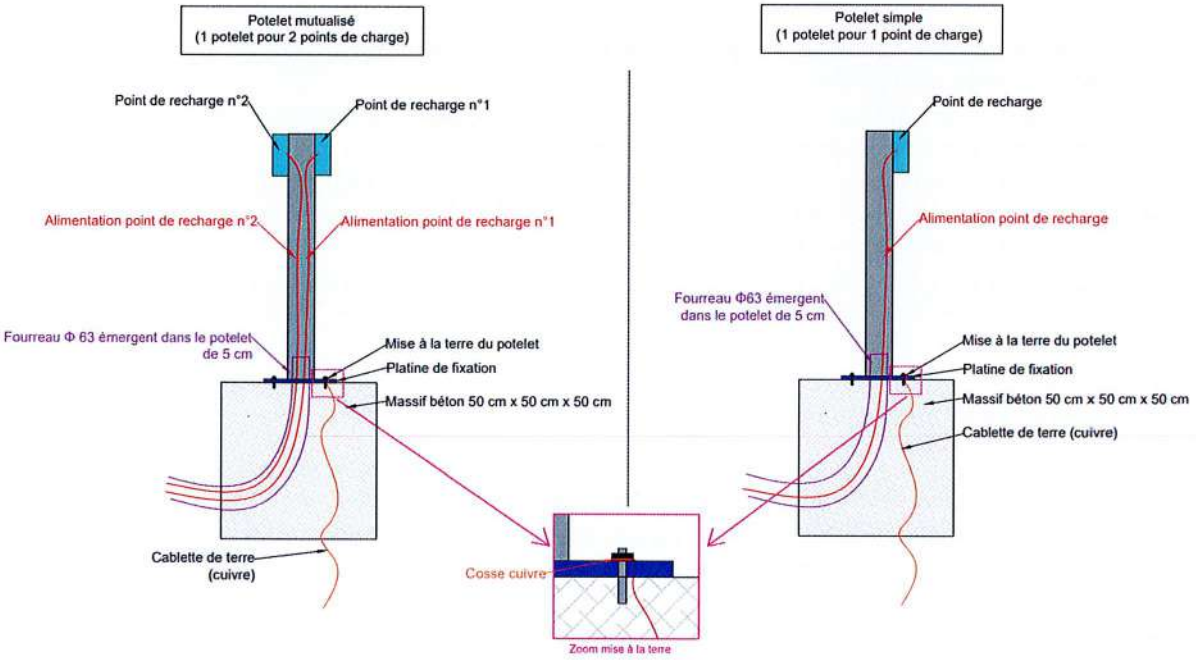
Ces câbles seront passés dans des fourreaux enterrés, qui serviront d'enveloppes de protection.

Ces fourreaux auront été préalablement posés dans une tranchée creusée dans les voiries de dimension : 0,60m (profondeur) x 0,3 (largeur)

Les tranchées seront disposées selon trois modes possibles :

- Sous voirie en enrobé,
- Sous trottoirs béton,
- Sous espaces engazonnés.

Schéma de principe points de charge VE sur potelet métallique



Le principe des plots est similaire pour les points de charge rapides.

fB

6. COMPTAGE DE L'ENERGIE

L'énergie produite par les générateurs photovoltaïques et l'énergie consommée (par le bâtiment et en provenance du réseau) sur le site seront comptabilisées et affichés.

L'emplacement de l'écran didactique reste à définir avec la Maîtrise d'Ouvrage. Par défaut il sera situé dans le hall d'accueil du bâtiment, à proximité de l'ascenseur.

6.1. EQUIPEMENTS DE MESURES ET DE CONTROLE DU BON FONCTIONNEMENT

Tous les appareils de mesure et de contrôle seront installés dans les locaux techniques, de manière à en faciliter l'accès et la lecture.

Les fonctions de mesure suivantes doivent être assurées :

- Comptage et totalisation de la production solaire (kWh) dans le TGBT solaire ;
- Comptage et totalisation de la consommation du bâtiment (kWh) dans le TGBT ;
- Comptage de l'énergie apportée par le réseau public ;
- Comptage de l'énergie consacrée à la recharge des véhicules ;
- Mesures et stockage détaillés pour bilan et analyse de fonctionnement ;
- Affichage des données de production et de consommation du site : Bilan énergétique.

Les appareillages nécessaires à la réalisation des mesures suivantes devront être prévus, éventuellement en coordination avec les points précédents, afin de vérifier le fonctionnement des installations en cas de production trop faible :

- Le courant produit (A ou Ah) et la tension CC des modules (V),
- Les durées de découplage du réseau (mn).

La centrale de mesure sera constituée :

- D'un module comprenant une unité centrale avec bus de terrain.
- Des extensions pour capteurs, automates, RS 232, RS 485, compteurs électriques.

L'ensemble de ces données doit être cumulé, calculé et enregistré au minimum selon deux périodicités :

- Chaque 10 minutes, pour les valeurs "instantanées" (puissances, tensions, courants),
- Chaque jour, pour les cumuls des valeurs journalières (énergies, durées).

La capacité de stockage du dispositif d'acquisition sera au minimum de 12 mois pour les données journalières et 2 mois pour les valeurs instantanées.

Les informations pourront être récupérées localement, par vidage de la mémoire sur tout système adapté et par communication raccordé au réseau internet du bâtiment.

La centrale devra être capable de communiquer avec des automates MODBUS/ TCP, de s'intégrer à un LAN et d'accepter des communications distantes via RTC, GSM, GPRS. Elle devra également émettre des alarmes de fonctionnement par SMS et E-Mail.

La visualisation des données devra se faire par Navigateur Internet sous formes de tableaux, de synoptiques et d'historiques graphiques. Les données devront être téléchargeable en local ou à distance par tout équipement informatique (Ordinateur portable, tablette, ...).

6.2. AFFICHAGE ET COMMUNICATION

La présentation des données relevées à destination du public s'effectuera par le biais d'un écran d'affichage de type écran vitrine LED, de 42 pouces avec affichage dynamique.

L'écran d'affichage comprendra un système de gestion thermique intelligent pour un fonctionnement silencieux 24h/24 et 7j/7 et de classe énergétique élevée (A++/A+++).

Aucun système de mise en veille ne sera intégré à l'écran d'affichage.

Les liaisons se feront par câble du type SYT-1 6/10 avec isolation et gaine en PVC- Catégorie C2 conforme NFC 32 070 avec une résistance éventuelle en fin de bus.

Les informations affichées seront les suivantes :

- Puissance solaire (kW),
- Puissance consommée (kW),
- Energie solaire produite depuis l'origine (kWh) et traduction en tonnes de CO2,
- Ratio de production annuelle actualisé sur l'année en cours (kWh/kWc.an),
- Ratio de production annuelle moyen sur les années précédentes (kWh/kWc.an),

7. CONTRAT DE MAINTENANCE

A l'issue de la prestation de travaux, il sera demandé à l'attributaire des travaux une proposition de contrat de maintenance qui permettra d'assurer pour une durée de 1 an à compter de la réception technique de l'installation, la prestation de maintenance préventive et corrective avec obligation de résultats.

La prestation intégrera les éléments ci-après.

Maintenance préventive : l'attributaire communiquera le détail des prestations de maintenance préventive à réaliser ainsi que les fréquences des vérifications à effectuer avec au minimum une prestation de vérification globale du système annuellement.

Les vérifications techniques et de maintenance devront se faire 1 mois avant ou après la date anniversaire de la vérification de l'année précédente. Un planning devra être transmis 15 jours avant l'intervention afin de prévenir les entités occupant les locaux.

A minima, la maintenance préventive annuelle sera constituée :

- D'une inspection visuelle des capteurs photovoltaïques, des liaisons en toiture et en local technique ;
- Du dépoussiérage des matériels et équipements constitutifs de l'installation ;
- De la vérification du serrage des connexions et borniers ;
- Du contrôle du fonctionnement des capteurs (U, I) et des onduleurs ;
- Du contrôle des automates éventuels, de la centrale de mesure et de leurs accessoires ;
- Du contrôle et essais des protections et arrêts d'urgence ;
- Du remplacement des consommables (fusibles, parafoudre, …) ;
- D'un rapport de fonctionnement, intégrant les données relatives à la production solaire de la période considérée et le suivi de production.

En option et sur demande ponctuelle de l'exploitant pouvant coïncider avec une visite annuelle de maintenance, l'entreprise chiffrera les prestations suivantes :

- Nettoyage des champs de capteurs photovoltaïques (nettoyeur haute pression),
- Inspection par thermographie infrarouge du tableau électrique TGBT solaire, ainsi que du TD des IRVE.

Maintenance corrective : l'attributaire s'engage à :

- Intervenir du lundi au vendredi dans un délai de 24 heures après un appel téléphonique et confirmation par fax ou après la réception d'une alarme technique (SMS/E-mail) générée par le système de mesure ;
- Dépanner (sur place et/ou en atelier) ou à mettre en place des équipements de remplacement (onduleurs en particulier) dans un délai de 72 heures après la demande d'intervention.

Il est précisé que le contrat de maintenance et le montant de la prestation associée ne seront pas automatiquement validés par le Maître d'Ouvrage.

Une consultation élargie pourra être réalisée au moment de la mise en service des installations.

FIN DU CCTP – PHOTOVOLTAÏQUE - MOBILITE DURABLE

Pour le Directeur Général
et par délégation
Dr Florelle BRADAMANTIS
Directrice Générale Adjointe
le 14.04.2023