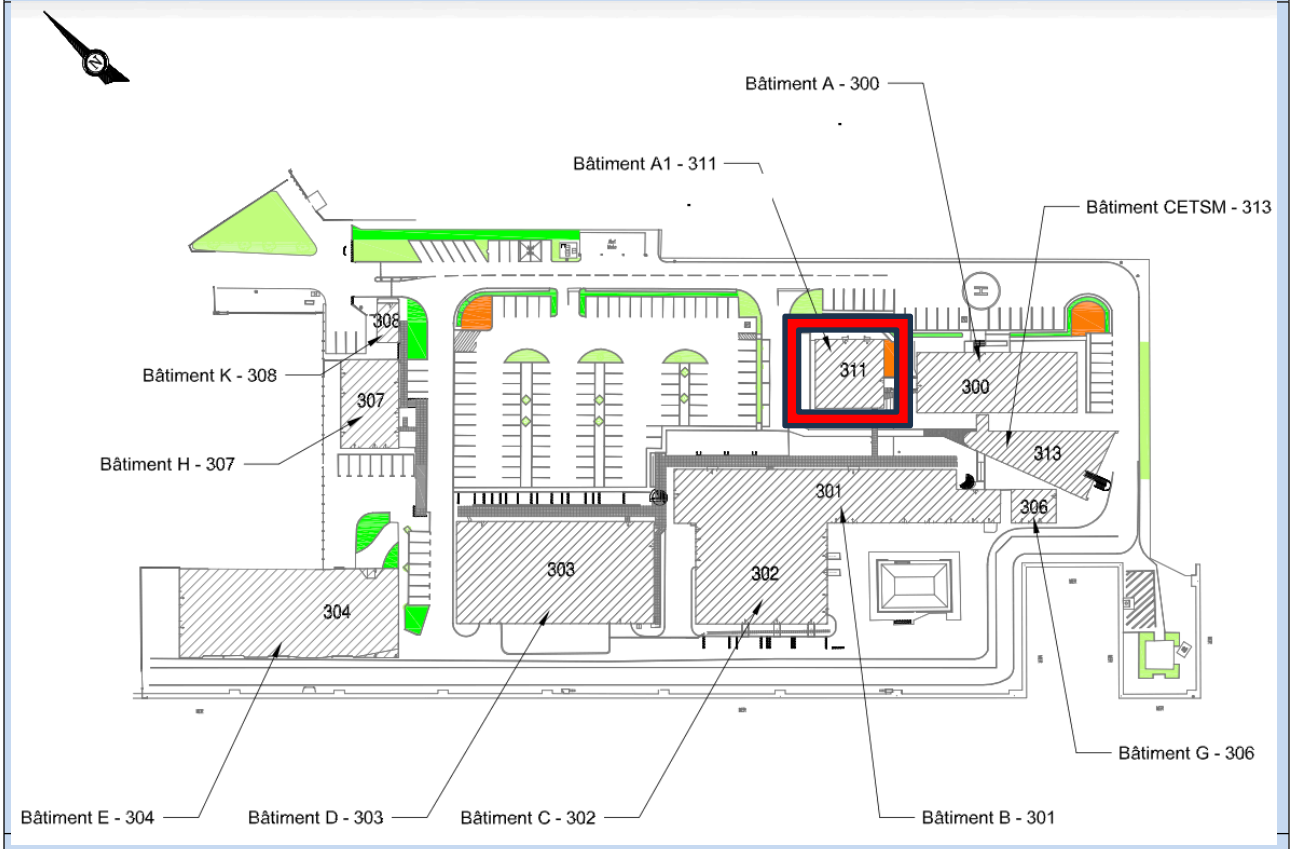

Bâtiment A - 300
Bâtiment A1 - 311
Bâtiment CETSM - 313
Bâtiment K - 308
Bâtiment H - 307
Bâtiment G - 306
Bâtiment E - 304
Bâtiment D - 303
Bâtiment C - 302
Bâtiment B - 301
308
307
311
300
313
301
306
303
302
304



Table des matières

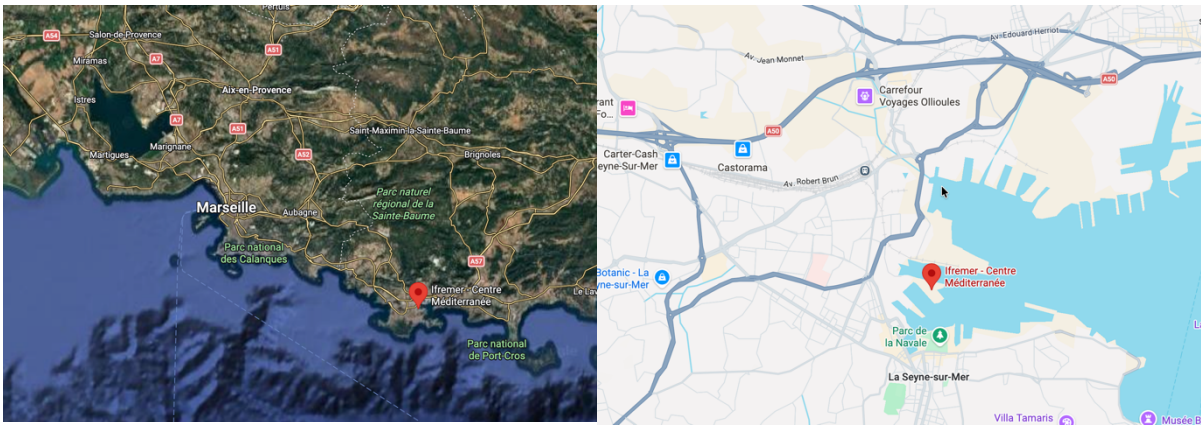
1. PREAMBULE 3
2. SITUATION DU PROJET 3
3. VUE DU PROJET 3
4. DONNÉES DU PROJET 4
5. PORTÉE DE L'OFFRE 4
6. STRUCTURES 4
6.1. ...Système d'intégration 5
6.2. ...Structure Supports des onduleurs et du tableau Divisionnaire 5
6.3. ...Contrôle qualité des structures et visseries 5
7. ELECTRICITE 5
7.1. ...Modules photovoltaïques 6
7.2. ...Mise à la terre des modules 6
7.3. ...Réseau DC 7
7.3.1 .CHEMINEMENT RESEAU DC 7
7.3.2 .RALLONGE DC 7
7.3.3 .RACCORDEMENT DC 7
7.4. ...Réseau Courant Alternatif (AC) 8
7.4.1 .CHEMINEMENT RESEAU AC 8
7.4.2 .Tableau Divisionnaire (TD) et Raccordement AC 8
7.5. ...TGBT Client 8
7.6. ...Chemin de Cables 9
7.7. ...Onduleurs 9
8. MISE A LA TERRE (MALT) 9
9. COMMUNICATION ET EQUIPEMENTS 10
9.1 Communication supervision 10
10. ....REPERAGE 10
11. ....CONSUEL, TEST ET MISE EN SERVICE 10
13. ....GARANTIES MATERIELS ET PRESTATIONS 11
14. ....PLANNING 11
15. ....DOCUMENTS REFERENCES 11
16. ....LISTE DES ANNEXES ET DOCUMENTS RELATIFS AU PROJET 12

1. PREAMBULE

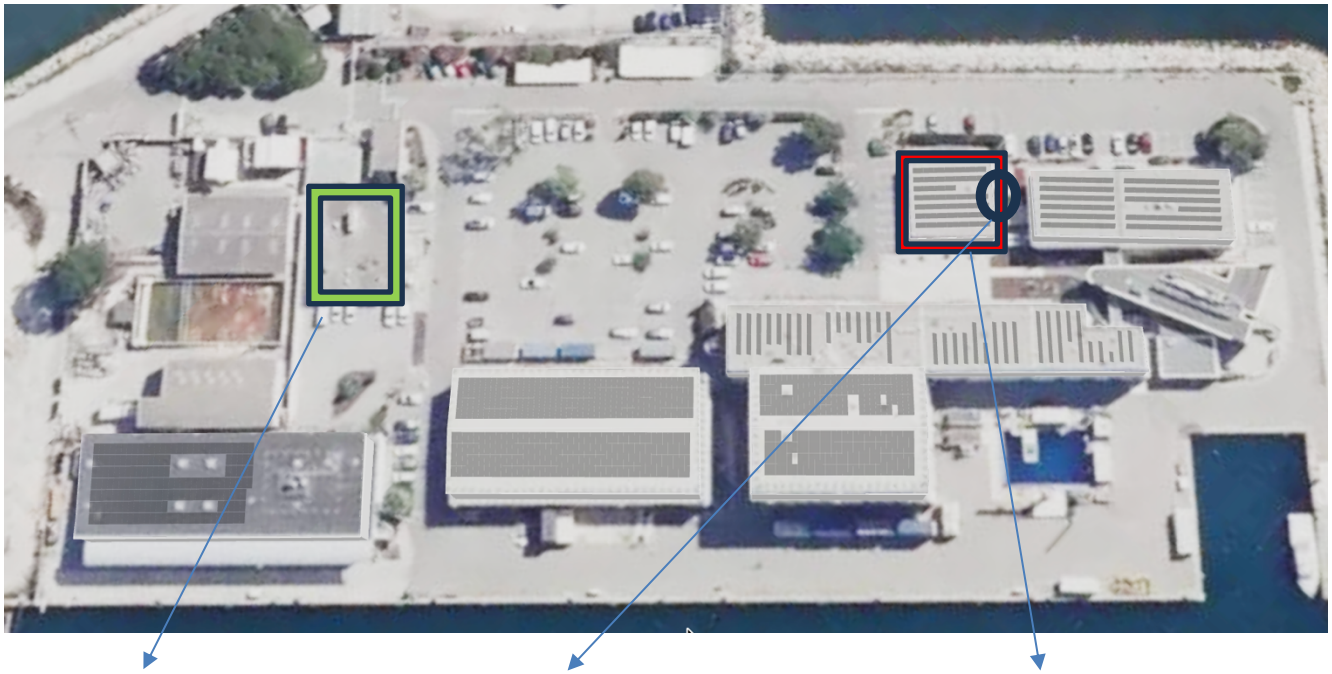
Le Maitre d'Ouvrage IFREMER lance un Appel d'Offre pour la Conception, l'Ingénierie et la Réalisation d'un Projet de centrale photovoltaïque sur toiture Situé sur le site IFREMER sur la commune de LA SEYNE SUR MER.

L'appel d'offre porte sur l'ensemble des lots du projet incluant fourniture et pose des différents composants.

2. SITUATION DU PROJET



3. VUE DU PROJET



TGBT raccordement **Emplacement onduleur** **Champ photovoltaïque**

4. DONNÉES DU PROJET

Le projet d'installation photovoltaïque en toiture se compose de plusieurs champs photovoltaïques disposés sur la toiture du bâtiment A1 sur la VUE DU PROJET. Le projet est situé sur le site IFREMER sur la commune de La Seyne sur Mer (83500).

Le projet est composé d'une centrale d'une puissance minimale 22kWc, projet dédiée à l'autoconsommation, celle-ci sera raccordée sur le TGBT existant sur le site identifier sur la vue du projet.

5. PORTÉE DE L'OFFRE

La proposition technique et financière portera sur les prestations suivantes :

1. Conception finale du projet.
2. Ingénierie et dimensionnement.
3. Déclaration préalable, demande de raccordement, et solutions de valorisation du surplus.
4. Exécution des travaux incluant La Fourniture et la Mise en Œuvre
5. Les Tests et Mise en Service
6. Toutes dispositions de Mise en Sécurité, Sécurisation et Facilités pour les Intervenants
7. Gestion de projet, Coordination technique d'Ingénierie et Coordination des travaux

Pour l'ensemble des lots et sous lots du Projet récapitulés ci-dessous (non exhaustif)

- Le système d'intégration
- Les Réseaux Électriques AC et DC
- Le Tableau Divisionnaire
- Les réseaux de Communication et supervision
- Le Cheminement des réseaux.
- Les Onduleurs
- L'équipotentialité
- Les Repérages
- Le Certificat de conformité Consuel,

6. STRUCTURES

L'**Entrepreneur** devra concevoir la structure en prenant en compte les contraintes suivantes :

- Les caractéristiques techniques de la toiture décrites par la maitrise d'ouvrage
- La puissance minimale demandée
- Les charges admissibles de la toiture.

L'**Entrepreneur** devra, à minima inclure les prestations suivantes :

- Installation de chantier protections diverses et la Base vie
- Les échafaudages, agrès, engins ou dispositifs de manutention nécessaires à la réalisation des travaux suivant les règles de sécurité en vigueur et leur validation par le Coordonnateur SPS ou ingénieur sécurité sur site
- Pendant la durée des travaux, les réparations de tous corps d'état et la remise en état complète des parties dégradées. L'entrepreneur reste responsable de ses ouvrages jusqu'à leur complète réception.
- La protection de ses ouvrages jusqu'à la réception, l'enlèvement de ces protections, les raccords éventuels. L'Entrepreneur restant responsable de ses ouvrages jusqu'à leur complète réception.
- La protection de l'environnement du chantier par barriérage et les affichages chantier obligatoires.
- Toutes les prestations, fournitures et transports nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages, selon les règles de l'art et la réglementation en vigueur, le détail descriptif n'étant pas limitatif.
- La prise en compte des exigences de continuité d'exploitation du site et les limitations d'accès au site.
- Le ramassage, l'enlèvement et l'élimination de ses déchets au quotidien pendant la durée du

chantier et jusqu'à la réception définitive des ouvrages.

-

6.1 Système d'intégration

L'**Entrepreneur** devra fournir et poser un système d'intégration des modules photovoltaïques. Il sera adapté aux contraintes de mise en œuvre définies par le fabricant de modules et dans le respect de la zone géographique du projet.

Si certaines informations manquent afin de garantir un bon dimensionnement de l'ouvrage, il appartient à l'**Entrepreneur** d'en faire la demande auprès du Maître d'Ouvrage.

Le système d'intégration devra disposer d'un avis technique validé par le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), ETN (Enquête de Technique Nouvelle) ou équivalent en cours de validité.

Le système d'intégration devra permettre un raccordement inter-modules dans le sens vertical et horizontal.
Le complexe d'étanchéité de la toiture concernée est de type toiture terrasse gravillonné, les caractéristiques sont définies par la maitrise d'ouvrage, le système de pose préconisé est une solution lestée (exemple annexe 1)

6.2 Structure Supports des onduleurs et du tableau Divisionnaire

L'**Entrepreneur** devra concevoir, fournir et installer le système de Structure support des onduleurs et du Tableau Divisionnaire sur la Zone Onduleurs identifier dans la VUE DU PROJET dans le respect des spécifications du fabricants d'onduleurs.

La Structure Support devra respecter les prescriptions suivantes :

- La Structure Support sera implantée en toiture, dans la zone définie avec le Maître d'Ouvrage et dans le respect des charges admissibles par la toiture.
- Des protections devront être mises en œuvre pour la protection du complexe d'étanchéité de la toiture.
- La Structure Support devra permettre la protection des équipements contre les intempéries (pluie, neige, rayonnement UV).
- L'accessibilité et la maintenance des équipements devront être garanties en toute sécurité.
- La Structure Support devra intégrer toutes les dispositions requises (mise à la terre, dispositifs de coupure d'urgence, signalisation de sécurité,.)

6.3 Contrôle qualité des structures et visseries

L'**Entrepreneur** devra réaliser un contrôle qualité du montage de la structure et des Modules Photovoltaïques.

Le rapport des contrôles qualités seront transmis au Maitre d'Ouvrage dans le DOE.

7. ELECTRICITE

L'**Entrepreneur** devra concevoir l'ensemble des réseaux électriques et de communication en prenant en compte les contraintes suivantes :

- Tous les travaux et études devront être conformes en tout point à l'UTE C15-100, l'UTE C15 712-1 et normes applicables en France
- Celles décrites dans les chapitres suivants
- Les réseaux existants identifiés et leurs spécificités communiquées par le Maitre d'Ouvrage.

- Les différents documents en annexe du Cahier des Clauses Générales joint
- Les Prescriptions du Service Départemental d'Incendie et de Secours

L'**Entrepreneur** devra prévoir dans son offre les prestations générales suivantes :

- La protection de ses ouvrages jusqu'à la réception, l'enlèvement de ses protections et les raccords éventuels.
- Le ramassage et le stockage de ses déchets.
- Les échafaudages, engins ou dispositifs de manutention nécessaires à la réalisation de ses travaux suivant les règles de sécurité.
- Pendant la durée des travaux, les réparations de tous corps d'état et la remise en état complète des parties dégradées. L'**Entrepreneur** reste responsable de ses ouvrages jusqu'à leur complète réception.
- La prise en compte des exigences de continuité d'exploitation du site et les limitations d'accès au site
- Toutes les prestations nécessaires à une parfaite finition de ses ouvrages, le détail descriptif n'étant pas limitatif des prestations accessoires.
- La protection de l'environnement du chantier

7.2 Modules photovoltaïques

L'**Entrepreneur** assurera la fourniture et la pose des Modules Photovoltaïques.

Les Modules Photovoltaïques devront :

- Être de type monocristallin à haut rendement, de type half-cut ou équivalent.
- Avoir la certification CE obligatoire et conformité aux normes internationales IEC 61215 et IEC 61730.
- Avoir une Garantie minimum 25 ans, avec une puissance résiduelle ≥ 80 % de la puissance initiale à 25 ans.
- Être de type bi verre bifacial
- Bénéficier d'un classement Tiers 1
- Être compatible avec le système d'intégration.

L'installation sera située à moins de 500m de la mer, les Modules Photovoltaïques devront être compatible à l'environnement salin.

7.3 Mise à la terre des modules

L'**Entrepreneur** fournira et posera les systèmes de mise à la terre des modules photovoltaïques.

Le système retenu devra être résistant aux conditions du site (corrosion, chimique, etc..), validé par le bureau de contrôle et le fournisseur de module avant réalisation.

Le système de mise à la terre sera compatible avec le modèle de Module Photovoltaïque, il sera soumis à l'approbation du bureau de contrôle avant sa mise en œuvre.

7.4 Réseau DC

7.4.1 CHEMINEMENT RESEAU DC

L'**Entrepreneur** dimensionnera, fournira et posera tous les éléments nécessaires à la réalisation du cheminement des réseaux en courant continu (DC).

Il devra notamment définir la section, le nombre, la disposition des fourreaux et/ou chemins de câbles ainsi que de tout autres matériels nécessaires pour la réalisation dans un parfait état de l'art.

Le cheminement du réseau DC comprendra :

- Liaisons DC Entre chaque module formant une chaine
- Liaison DC depuis les extrémités des chaines de modules jusqu'aux onduleurs
- Les cheminements dalle marine galvanisé à chaud (GAC) ou équivalent, devront être capotées.
- Des protections devront être mises en œuvre pour la protection du complexe d'étanchéité de la toiture.

7.4.2 RALLONGE DC

L'**Entrepreneur** dimensionnera, fournira et posera les câbles et matériels (connecteurs, etc..) nécessaires à la réalisation des rallonges DC, servant à interconnecter les strings et les onduleurs.

L'**Entrepreneur** devra respecter les caractéristiques suivantes pour la conception de ces rallonges :

- Utilisation de câble photovoltaïque (PV) conforme en tout point à la norme EN 50618
- Le câble des rallonges devra être dimensionné pour limiter les pertes joules à 1% aux conditions STC en moyenne sur l'ensemble de la centrale
- Connecteurs :
    - Côté string, on utilisera le pendant exact (même marque, même modèle) du connecteur du dernier module du string. Ce connecteur devra rester débroché tant que la rallonge n'est pas terminée côté onduleur
    - Côté onduleur, on terminera la rallonge par un connecteur compatible avec l'onduleur

Une attention particulière devra être apportée lors de la réalisation des strings afin de ne pas créer de boucles d'induction (cheminement identique pour les deux polarités et la mise à la terre).

7.4.3 RACCORDEMENT DC

L'**Entrepreneur** dimensionnera, fournira et raccordera entre eux les panneaux photovoltaïques en respectant les spécifications des Modules Photovoltaïques proposés dans l'offre de L'**Entrepreneur.**

L'**Entrepreneur** aura à sa charge l'interconnexion des modules (formation de strings) et l'attache des câbles à la structure. Elle devra être réalisée selon les caractéristiques suivantes :

- Sans tension dans les câbles et au niveau des boites de jonction
- Sans rayon de courbure contraignant pour les boites de jonction des modules
- Sans que les connecteurs ne reposent à l'intérieur des profilés ni entre deux modules
- En respectant les spécifications des modules.

La constitution du string devra privilégier la production d'énergie de la centrale. Pour ce faire, il est demandé de réaliser comme suit :

- Les strings haut de la toiture devront être câblés sur la même entrée MPP de l'onduleur
- Les strings bas de la toiture devront être câblés sur la même entrée MPP de l'onduleur
- Les strings devront être dans la mesure du possible calepinés horizontalement

L'Entrepreneur prévoira la protection mécanique et UV des câbles exposés au soleil à l'aide de gaines anti UV, notamment pour les passages en aérien.

L'Entrepreneur veillera à protéger les câbles à l'aide de gaines / protection mécanique / joint de carrossier, au niveau de toute arrête saillante de la structure.

L'Entrepreneur fournira et posera les connecteurs. Il fera attention à ne pas créer de boucle d'induction (cheminement quasi-identique pour les 2 polarités et la mise à la terre).

L'Entrepreneur prévoira la protection mécanique et UV des câbles exposés au soleil à l'aide de gaines anti UV, notamment pour les passages en aérien.

7.5 Réseau Courant Alternatif (AC)

7.5.1 CHEMINEMENT RESEAU AC

L'**Entrepreneur** dimensionnera, fournira et posera tous les éléments nécessaires à la réalisation du cheminement des réseaux alternatif basse tension (AC).

L'**Entrepreneur** devra définir la section, le nombre, la disposition des fourreaux / chemins de câbles et toutes autres informations nécessaires pour la réalisation dans un parfait état de l'art.

Le réseau comprendra :

- Liaison AC entre les onduleurs et le TGBT
- Le nombre et type de fourreaux / chemins de câbles devront être dimensionnés par l'**Entrepreneur.**
- L'Entrepreneur fournira, posera et raccordera les boites de jonctions nécessaires.

7.5.2 Tableau Divisionnaire (TD) et Raccordement AC

L'**Entrepreneur** dimensionnera, fournira les Tableaux pour chacune des centrales selon le raccordement en Injection ou en Autoconsommation.
L'**Entrepreneur** réalisera le réseau électrique AC basse tension depuis les onduleurs vers le coffret de tarif jaune.

Le TD sera fixé sur la Structure Supports

- Le TD sera dimensionné pour limiter les pertes joules AC à 1% en moyenne sur l'installation, sur courant nominal des onduleurs,
- Les câbles AC entre le TD et le TGBP repérés à chaque extrémité. Le repérage sera réalisé par bracelets rigides et sérigraphiés résistants aux UV,
- Les cosses devront être serrées au couple sur les plages de raccordement, avec un marquage indélébile,
- Respecter les normes UTE C15-100 et UTE C15-712-1.

L'**Entrepreneur** devra fournir toute la visserie et les accessoires nécessaire au raccordement des câbles.

7.6 TGBT Client

L'**Entrepreneur** devra raccorder les câbles AC, au niveau du TGBT du client, ou tableau divisionnaire s'il est en mesure d'assurer que le tableau divisionnaire dispose des protections suffisantes.

Il devra notamment inclure toutes les adaptations et modifications nécessaires aux raccordements des installations solaire

L'**Entrepreneur** devra inclure tous les dispositifs et aménagements nécessaires à la supervision des installations photovoltaïques

7.7 Chemin de Câbles

L'Entrepreneur fournira et posera les cheminements de câbles nécessaires au raccordement des strings aux entrées des onduleurs. Ces chemins de câbles :

- Seront de type Dalle Marine galvanisé à Froid ou équivalent, , sans capot si suspendus ou muraux dans les locaux onduleurs, capotés si au sol dans les locaux onduleurs ;
- Devront être ébavurés et protégés localement pour éviter toute blessure de l'isolant des câbles de rallonge ; les coupes devant être traiter avec une couche de peinture anticorrosion.
- Les changements de direction devront respecter le rayon de courbure de la section de câble la plus contraignante circulant dans le cheminement
- Devront être mis à la terre.
- Devront être muni d'une séparation physique lorsque le réseau DC et AC sont présents dans le même cheminement, suivant la norme C15712-1
- Devront être repérés suivant la norme C15712 au moyen d'étiquettes gravées vissées ou rivetées sur le couvercle
- Devront être équipés de capot de type GAC ou équivalent, des cerclages en collier inox devront être mis en œuvre, à minima 2 par longueur de capot.

De manière générale tous les supports, visseries devront être anti-corrosion (GAC ou équivalent).

7.8 Onduleurs

L'**Entrepreneur** devra assurer la fourniture et l'installation des onduleurs de la marque SUNGROW ou équivalent.

L'Entrepreneur fournira et posera les supports des onduleurs ; support et visserie devront résister à la corrosion selon préconisations liées au milieu salin et seront du type GAC ou équivalent.

L'**Entrepreneur** câblera et repèrera les onduleurs.

L'**Entrepreneur** devra mettre les étiquettes suivant la norme C15712.

L'onduleur sera en conformité CE et respect des normes IEC 62109, IEC 61727, VDE-AR-N 4105, EN 50549, IP65.

L'onduleur sera accompagné d'une garantie minimum de 5 ans

8. MISE A LA TERRE (MALT)

L'**Entrepreneur** dimensionnera, fournira, posera et raccordera les MALT suivantes :

- Malt des structures sur lesquelles les modules sont reliés à la terre,
- Malt des structures,
- Malt des onduleurs,
- Malt des cheminements métalliques,
- Malt des équipements installés,

L'**Entrepreneur** s'assurera de la parfaite équipotentialité entre les structures.

9. COMMUNICATION ET EQUIPEMENTS

Les prestations ci-dessous incluent les tests de fonctionnement et mise en service de l'installation.

9.1 COMMUNICATION SUPERVISION

L'**Entrepreneur** fournira, posera et raccordera un réseau de communication entre les onduleurs et le coffret de supervision puis réalisera la connexion du coffret de supervision jusqu'au modem.

Les Équipements de Communication et Supervision devront assurés la collecte et le transfert des données instantanées de :

- La production depuis les onduleurs
- La consommation depuis les installations existantes
- Vers un espace dédié accessible depuis Internet

Dans le cas où une installation photovoltaïque est déjà en activité sur un site de l'IFREMER en méditerranée l'entrepreneur s'assurera de la compatibilité pour centraliser l'ensemble des données du site sur la même interface WEB.

10. REPERAGE

L'**Entrepreneur** devra prévoir le repérage des câbles DC. L'ensemble de ces derniers seront repérés à chaque extrémité, par des bracelets rigides et sérigraphiés résistants aux UV.

11. CONSUEL, TEST ET MISE EN SERVICE

L'**Entrepreneur** fera intervenir le Contrôleur Technique 10 jours avant la mise en service de la centrale pour vérifier la conformité des installations.

Le Contrôleur Technique délivrera les Certificats de conformité de l'installation avec une liste de réserves à lever par l'**Entrepreneur,** avant la date de mise en service de la centrale solaire.

L'**Entrepreneur** devra réaliser tous les tests et vérifications qu'il jugera nécessaire avant mise en service de la centrale.

Il fournira au **MO**, à l'issue des tests concluants, un rapport enregistrant les valeurs relevées.

Il assurera la mise en service de la centrale (onduleurs, supervision, station météo…).

Ces tests devront comprendre à minima :

- Vérification des strings (polarité, tension, isolement, courant, repérage…),
- Vérification et paramétrage des onduleurs,
- Vérification de la communication onduleur / coffret de supervision
- Vérification des câbles AC BT (continuité de phase, isolement, repérage …),
- Vérification des serrages au couple,
- La vérification des réglages de protection et sélectivité de chaque disjoncteur.

L'**Entreprise** devra fournir les documents attestant de la conformité des installations.

12. DOCUMENTATION D'ENTREPRISE

L'entrepreneur devra fournir les documents attendus, selon liste jointe en annexe, au titre :

- Des études d'exécution

- Du DOE
- De la déclaration des réseaux.

Cette liste n'est pas exhaustive ; il appartient à l'Entrepreneur de fournir tous les documents jugés nécessaires pour la complétude de la documentation.

Les documents d'exécution seront soumis à la validation du Maître d'Ouvrage et du Contrôleur Technique avant mise en production. L'entrepreneur modifiera et mettra à jour ses documents d'exécution selon les observations émises jusqu'à la validation sans observation.

Toute modification ou ajustement lors de l'aménagement devra être justifié et validé par le Maître d'Ouvrage et/ou le Contrôleur Technique.

13. GARANTIES MATERIELS ET PRESTATIONS

Les garanties applicables seront définies comme tel :

- 10 ans pour les structures
- 2 ans sur l'ensemble des réseaux électriques.
- 5 ans sur les onduleurs.
- 25 ans sur les modules

14. PLANNING

L'entrepreneur devra fournir un planning réaliste contenant :

- Période d'approvisionnement
- Période de déclaration préalable et administratif pour le projet
- Période de travaux sur site
- Date de réception

15. DOCUMENTS REFERENCES

REFERENCE	TITRE DU DOCUMENT
CCTP	CCTP_Projet IFREMER LA SEYNE SUR MER BATIMENT A1

16. LISTE DES ANNEXES ET DOCUMENTS RELATIFS AU PROJET

REFERENCE	TITRE DU DOCUMENT
ANNEXE 1	Exemple de SI
ANNEXE 2	PLAN DE SITUATION