



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

MARCHÉ DE TRAVAUX A PROCEDURE ADAPTEE

CENTRALE SOLAIRE SUR OMBRIERES

**SYNDICAT MIXTE SUD RHONE ENVIRONNEMENT
360 AVENUE PIERRE ET MARIE CURIE
30300 BEAUCAIRE**

Table des matières

Article 1.	PREAMBULE.....	3
Article 2.	SITUATION DU PROJET	3
Article 3.	VUE DU PROJET	4
Article 4.	DONNÉES DU PROJET	4
Article 5.	PORTÉE DE L’OFFRE	4
Article 6.	Prescriptions générales	5
6.1	Nature des limites des prestations	5
	Demande de raccordement ENEDIS	5
	Dossier d’exécution	5
	Note de de calcul électrique	6
6.2	Fournitures à la charge du soumissionnaire.....	6
	Structures et génie civil	6
	Système d’intégration.....	6
	Générateur photovoltaïque.....	6
	Conversion, protection et câblage.....	6
	Supervision	7
	Eclairage du site	7
	Fourniture et pose de fourreaux pour bornes de recharge	7
6.3	Prestations et actions à la charge du soumissionnaire	7
	Electricité pour la partie DC.....	7
	Electricité pour la partie AC.....	8
	Autres actions	8
	Etudes de sol.....	8
6.4	Obligations des entreprises	9
	Avertissements aux entreprises	9
	Présentation globale.....	9
	Visite des lieux	9
	Plans et notices.....	10
	Gestion des déchets	10
	Sécurité de chantier.....	10
Article 7.	Prescriptions particulières : Installation photovoltaïque	11
7.1	Domaine d’application.....	11
7.2	Conditions de fonctionnement.....	11
7.3	Textes réglementaires, normes et textes de références	12
	7.3.1Cadre juridique	12
	7.3.2 Droit du travail et sécurité des chantiers	12
	7.3.3 Règles de calcul.....	13
	7.3.4 DTU : Documents Techniques Unifiés	13

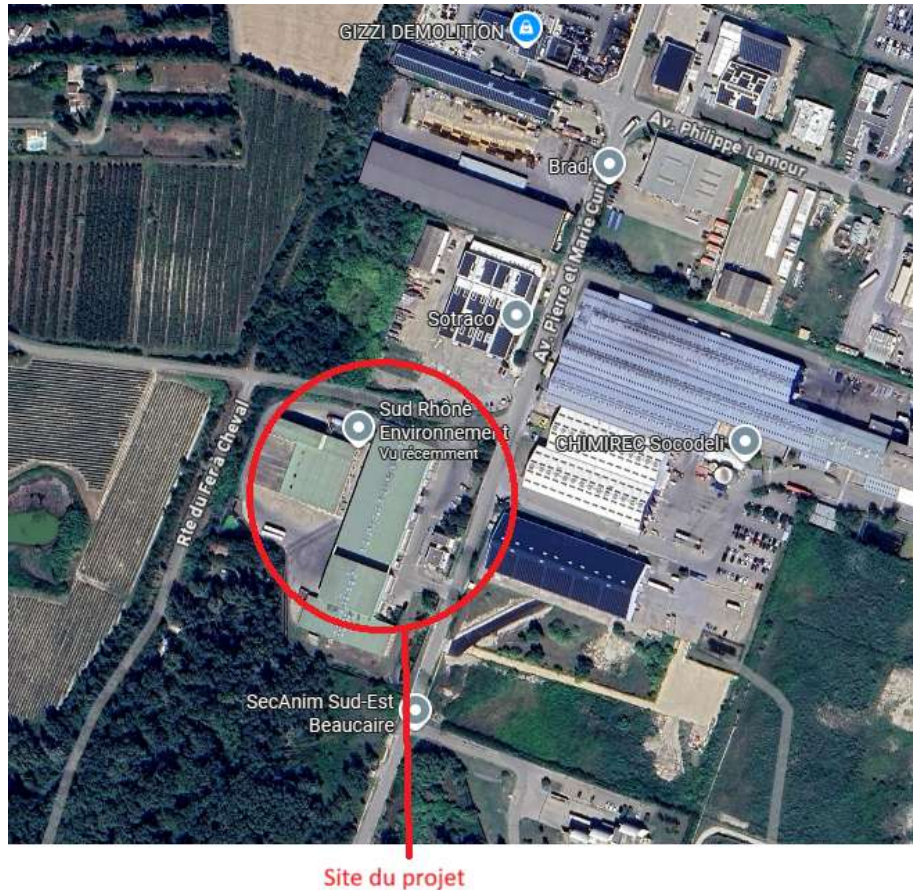
7.3.6 photovoltaïque	Erreur ! Signet non défini.
Article 8. Spécifications techniques photovoltaïque	14
8.1 Système d'intégration.....	14
8.2 Compatibilité de la structure	15
Modules Photovoltaïques.....	15
Mise à la terre et liaison équipotentielle.....	16
Coffret DC (boîtes de jonction)	16
8.3 Raccordement DC.....	16
Onduleurs	17
8.4 Coffret AC	17
8.5 Liaison coffret AC-TGBT	18
8.6 TGBT photovoltaïque.....	18
8.7 Emplacement du matériel	19
8.8 Acquisition des données	19
8.8 Câbles et cheminements	19
Article 9. Spécifications techniques Génie civil	20
9.1 Fondations	21
9.1.1 Implantations.....	21
9.1.2 Excavations	21
9.1.3 Massifs	21
9.2 Structures:	22
10. CONSUEL, TEST ET MISE EN SERVICE.....	22
Article 10. DOCUMENTATION D'ENTREPRISE	23
11. GARANTIES MATERIELS ET PRESTATIONS	23
Article 11. CERTIFICATIONS.....	23

Article 1. PREAMBULE

Le **Maitre d'Ouvrage** Sud Rhône Environnement lance un Appel d'Offre pour la Réalisation d'un Projet de centrale photovoltaïque sur ombrières Situé sur son site de BEAUCAIRE, au 360 Avenue Pierre et Marie Curie.

L'appel d'offre porte sur l'ensemble des lots du projet.

Article 2. SITUATION DU PROJET



2.1 VUE DU PROJET



Le projet consiste à équiper le parking de forme ovale en ombrière photovoltaïque.

2.2 DONNÉES DU PROJET

Le projet d'Ombrières photovoltaïques SRE se compose de plusieurs champs photovoltaïques disposés sur les Ombrière. Le projet est situé sur le parking du site SRE et vise à couvrir l'ensemble des places sans obstruer l'aire de retournement PL en bout de parking.

Le projet est autorisé, un permis de construire a été délivré. La puissance cible à atteindre est de 74kWc, en maximisant la surface couverte, afin d'obtenir une surface de couverture uniforme, en prenant en compte les contraintes opérationnelles du site.

2.3 PORTÉE DE L'OFFRE

Le marché se compose d'un lot unique incluant les prestations suivantes :

1. Conception finale du projet.
2. Ingénierie et dimensionnement.
3. Exécution des travaux incluant La Fourniture et la Mise en Œuvre
4. L'intégration de cette centrale dans l'écosystème de la centrale déjà présente sur site
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

Article 3. Prescriptions générales

3.1 Nature des limites des prestations

Demande de raccordement ENEDIS

Le soumissionnaire (mandataire) réalisera, pour le compte du Maître d’Ouvrage (mandant), l’ensemble des démarches administratives nécessaires à l’obtention de la convention de raccordement au réseau public de distribution d’électricité, auprès du gestionnaire de réseau Enedis.

Cette demande comprendra :

- La création et le suivi du dossier sur le portail Enedis,
- La transmission des pièces techniques nécessaires (plans, fiches matériel, schémas),
- L’interface avec les services d’Enedis jusqu’à réception de la proposition de raccordement.

La convention de raccordement, une fois obtenue, devra être soumise à validation au Maître d’Ouvrage, qui assurera directement, le cas échéant, le paiement des frais de raccordement (acomptes, arrhes, etc.).

Afin de ne pas retarder le démarrage du chantier, la demande de raccordement devra être déposée sans délai à l’issue de la notification du marché.

- Un ordre de service d’arrêt sera émis dès le dépôt effectif de la demande auprès d’Enedis.
- Un Ordre de Service de reprise sera ensuite délivré dès validation de la proposition de raccordement par le Maître d’Ouvrage.

Cette procédure a pour but de neutraliser les délais d’attente liés à l’instruction Enedis dans le calendrier contractuel du titulaire.

Dossier d’exécution

Les dossiers d’exécution sont à la charge du soumissionnaire. Ils doivent permettre de justifier la conformité technique de l’installation projetée au regard des règles de l’art et des normes en vigueur. Ils concernent l’ensemble des prestations prévues sur les deux ombrières photovoltaïques. Le dossier d’exécution comprendra a minima les pièces suivantes :

- Vue aérienne d’implantation de l’installation ;
- Validation de la configuration onduleurs / modules ;
- Plan de masse avec implantation des ombrières et postes techniques ;
- Déclaration d’intention de commencement de travaux (DICT) ;
- Synoptique électrique (AC et DC) ;
- Détails du système d’intégration des modules ;
- Plan de mise à la terre ;
- Plan de câblage courant continu (DC) ;
- Plan de cheminement des câbles (AC et DC) ;
- Plan de câblage sous-modules ;
- Plan du système de communication (monitoring, supervision, etc.) ;
- Plan d’implantation des zones techniques (baies, armoires, protections) ;
- Carnet de câbles (références, longueurs, sections, type) ;
- Note de calcul électrique complète ;
- Plan des voiries et réseaux divers (VRD) liés à l’installation ;
- Documentation technique des équipements fournis (fiches produits, certifications, schémas de montage, etc.).

Ce dossier devra être validé par la Maîtrise d’Œuvre avant tout démarrage des travaux.

Note de de calcul électrique

Le soumissionnaire est responsable de la réalisation des notes de calculs électriques nécessaires à la justification du bon dimensionnement de l'installation. Ces notes devront intégrer :

- Le dimensionnement des câbles en courant continu (DC) et courant alternatif (AC),
- Le calcul des chutes de tension admissibles (DC & AC)
- Le dimensionnement des protections électriques associées (fusibles, disjoncteurs, parafoudres, etc.),
- Le calcul des sections de câbles en fonction des longueurs, courants et conditions d'installation.

L'ensemble devra être conforme aux normes électriques en vigueur (notamment NFC 15-100 et UTE C15-712-1), et faire apparaître les hypothèses de calcul (températures, matériaux, longueur de câbles, méthode de pose, etc.).

Ces notes de calcul seront intégrées au dossier d'exécution à remettre avant le démarrage des travaux.

3.2 Fournitures à la charge du soumissionnaire

Le soumissionnaire devra fournir, pour l'installation des ombrières photovoltaïques du site concerné, l'ensemble des équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'installation, en quantité suffisante et en conformité avec les normes et prescriptions techniques du marché. Les principales fournitures attendues incluent, sans s'y limiter :

Structures et génie civil

- Les fondations béton, dimensionnées selon les efforts structurels et les caractéristiques du sol qui seront déterminées par la mandataire par l'étude de sol à sa charge ;
- Les structures métalliques des ombrières, conformes à la note de calcul structure (à fournir par le mandataire) et aux normes en vigueur ;
- L'ensemble des systèmes de fixation, d'ancrage et de montage associés ;

Système d'intégration

- Rails, fixations, visserie et accessoire de montage
- Système de mise à la terre (conducteurs de liaisons équipotentielle, connecteurs ect)

Générateur photovoltaïque

- Modules photovoltaïques conformes aux normes en vigueur
- Câble solaire DC (section définie par la note de calcul)
- Chemins de câbles de type dalle marine capotée
- Coffrets DC et protections associées en domaine basse tension

Conversion, protection et câblage

- Onduleurs adaptés à la puissance installée, avec interface de communication compatible avec le système de supervision de la centrale déjà en place.
- Coffrets AC avec protections conformes au Guide UTE C15-712-1
- Conducteur de protection (PE)

- Systèmes complets de mise à la terre
- Arrêts d'urgence, installés et signalés selon la réglementation en vigueur.

Supervision

- Système de monitoring de la production et des performances de l'installation, qui doit englober l'installation existante en toiture.
- Interfaces de communication et logiciels associés.

Eclairage du site

Des poteaux d'éclairage existants sont actuellement présents sur la zone du parking concernée par le projet. Ces poteaux sont à déposer et à évacuer par le titulaire du marché, en coordination avec les travaux d'implantation des ombrières. L'éclairage du site devra être repris sous les ombrières, afin d'assurer un niveau d'éclairage suffisant pour la sécurité et le confort des usagers. Il sera demandé de prévoir un éclairage LED intégré ou suspendu sous les structures, avec déclenchement automatique. Le câblage, la commande et la protection électrique de ce système d'éclairage devront être compris dans les prestations du présent lot.

Fourniture et pose de fourreaux pour bornes de recharge

Dans le cadre de l'anticipation de l'équipement du site en bornes de recharge pour véhicules électriques, le titulaire devra prévoir la fourniture et la pose de fourreaux TPC entre le TGBT et les emplacements prévus sous les ombrières (une attente par poteau).

Ces fourreaux devront être dimensionnés pour permettre l'installation future de bornes de 22 kW, avec des réservations et extrémités adaptées pour faciliter le tirage ultérieur des câbles d'alimentation. Les fourreaux seront posés en tranchée avec grillage avertisseur et tire-fil, de manière à permettre le passage des câbles ultérieurs. Leur cheminement devra être coordonné avec les autres réseaux enterrés pour éviter tout conflit. Le nombre, le diamètre, le tracé et les extrémités des fourreaux seront validés en phase EXE, en concertation avec la Maîtrise d'Ouvrage. De façon générale, le titulaire du marché devra fournir l'intégralité des éléments, matériaux, accessoires et équipements nécessaires à l'exécution complète et conforme du projet d'installation photovoltaïque.

3.3 Prestations et actions à la charge du soumissionnaire

Electricité pour la partie DC

Le soumissionnaire aura à sa charge la réalisation complète des prestations suivantes relatives au courant continu (DC) :

- La pose du système d'intégration des modules sur les structures des ombrières ;
- La pose des modules photovoltaïques ;
- La mise en place d'un conducteur de mise à la terre interconnectant :
 - o les systèmes d'intégration,
 - o les cadres des modules,
 - o les chemins de câbles,
 - o et tout autre élément conducteur, toutes les terres devant être reliées entre elles et connectées à une barrette de terre générale dédiée ;
- La pose des câbles solaires DC, en longueur suffisante pour le raccordement des modules aux boîtes de jonction ;
- L'installation des chemins de câbles adaptés (type dalle mariné capotée) ;
- La mise en place, si nécessaire, des coffrets DC intégrant les organes de protection (fusibles, interrupteurs-sectionneurs, etc.) ;

- L'installation de l'armoire DC/AC, intégrant les onduleurs, boîtes de jonction et protections associées
- La pose et le raccordement électrique des onduleurs ;
- L'installation du système de collecte et de transmission des données de production (monitoring).

Electricité pour la partie AC

Le soumissionnaire assurera l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation de l'installation en courant alternatif (AC), domaine Basse Tension :

- La mise en place des coffrets AC, intégrant les protections électriques BT conformes aux normes en vigueur ;
- Le raccordement électrique entre la sortie des onduleurs et les coffrets AC ;
- Le raccordement entre les coffrets AC et le TGBT (ou poste BT existant) du bâtiment
- La vérification de la continuité électrique du conducteur de protection (PE) depuis le champ photovoltaïque jusqu'à la barrette générale de terre ;
- La mise à la terre de l'ensemble des équipements BT à partir de la barrette principale
- L'installation d'un arrêt d'urgence clairement signalé et accessible.

Autres actions

Outre les prestations spécifiques en courant continu (DC) et en courant alternatif (AC), le soumissionnaire aura à sa charge les actions et obligations complémentaires suivantes :

- La mise en place de l'ensemble des moyens de sécurité collective et individuelle, nécessaires à la protection des biens et des personnes pendant la durée du chantier (clôtures, balisage, EPI, signalisation, etc.)
- La pose et le raccordement de tous les éléments nécessaires au bon fonctionnement de l'installation photovoltaïque
- Le contrôle de la compatibilité entre le système d'intégration proposé et les structures des ombrières (ou, le cas échéant, des toitures), ainsi que leur charpente support
- La mise en œuvre de tous les moyens logistiques, matériels et humains nécessaires au déroulement du chantier (moyens d'accès, levage, échafaudage, nacelles, etc.)
- Un repérage clair, lisible et compréhensible de toutes les installations électriques réalisées, mentionnant la nature, le calibre et la destination de chaque conducteur ;
- La réalisation des tests, essais, vérifications et mesures garantissant le bon fonctionnement de l'installation, avant réception
- La propreté du chantier pendant les travaux, et le nettoyage complet du site à l'issue de l'intervention
- La réalisation des démarches administratives liées aux installations (Enedis, consuel, etc.) en fonction du scénario retenu (autoconsommation avec vente de surplus, dans la mesure du possible)
- L'affichage des informations réglementaires (étiquette technique, panneau de sécurité, etc.) sur site.

Etudes de sol

Une étude de sol pour caractériser la nature du sol en place sera demandée au mandataire. Ce rapport d'étude devra être analysé par le mandataire afin de pouvoir dimensionner et choisir le type de fondations adéquat.

3.4 Obligations des entreprises

Avertissements aux entreprises

Dès la notification du marché, le titulaire ne pourra en aucun cas invoquer une mauvaise compréhension du présent CCTP.

Il lui incombe de fournir, installer et raccorder l'ensemble des équipements et dispositifs nécessaires au bon fonctionnement de l'installation photovoltaïque.

Toute anomalie, incohérence ou difficulté d'interprétation constatée devra être immédiatement signalée à la Maîtrise d'Œuvre afin d'être traitée en amont de la réalisation.

Le soumissionnaire s'engage à mobiliser une main-d'œuvre qualifiée et expérimentée, disposant des compétences spécifiques aux installations photovoltaïques, ainsi qu'à fournir l'outillage adapté pour garantir la qualité d'exécution et le respect du calendrier prévisionnel.

Le titulaire est entièrement responsable des dommages causés aux tiers, aux biens ou aux ouvrages existants pendant la durée des travaux.

Il lui appartient de remettre en état les installations, les lieux et leurs abords à l'issue du chantier.

Le soumissionnaire devra assurer le stockage de ses matériels et l'approvisionnement quotidien sur site à partir de ses propres moyens logistiques et entrepôts.

Aucune zone de stockage longue durée ne sera mise à disposition par le maître d'ouvrage.

Présentation globale

Il appartient au soumissionnaire de décompter l'exhaustivité des quantités proposées dans son offre et d'ajuster, si nécessaire, les quantités et équipements en fonction de son propre calepinage, de ses méthodes de pose et des contraintes techniques du projet.

Le titulaire demeure pleinement responsable de la complétude et de la cohérence de son offre.

Il ne pourra en aucun cas invoquer une omission ou une insuffisance de quantités dans son offre pour justifier un manque de fournitures ou de prestations.

L'entreprise est libre de créer la liste de matériel dans son DPGF, tant que ces compléments sont nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages et au parfait achèvement des centrales photovoltaïques.

Visite des lieux

Le soumissionnaire s'engage, via le document « Attestation sur l'Honneur de Visite des Lieux », à avoir réalisé une visite du site avant la remise de son offre. Cette visite a pour but de lui permettre de prendre pleinement connaissance :

- Des contraintes d'accès et de sécurité du site,
- Des risques et difficultés potentielles liés aux conditions locales (circulation, stationnement, circulation piétonne, fonctionnement du site),
- De la qualité des travaux à réaliser,
- De l'adéquation de son matériel, de ses moyens et de son personnel avec le projet envisagé,
- Et de valider sa capacité à exécuter l'ensemble des prestations dans les délais impartis.

Une visite des lieux est obligatoire pour le Lot unique. L'attestation de visite devra être remplie, signée et jointe à l'offre sous peine d'irrecevabilité.

Le soumissionnaire ne pourra invoquer, après notification, une méconnaissance des lieux ou des conditions réelles d'exécution des travaux.

Plans et notices

Avant toute réalisation de travaux, le titulaire devra remettre au Maître d'Œuvre l'ensemble des plans techniques, documents d'exécution et calculs justificatifs nécessaires à la validation du projet. Aucune implantation ni intervention sur site ne pourra être engagée sans accord préalable exprès du Maître d'Œuvre. Tout document ou élément d'information que le titulaire jugera utile pour la bonne réalisation du chantier. Le titulaire sera tenu d'assurer :

- La bonne réception des ouvrages,
- Le parfait achèvement de l'installation, en coordination avec le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

Il reste pleinement responsable de ses choix, de ses actes, et des conséquences techniques ou financières de toute erreur ou défaut, y compris ceux pouvant engendrer des travaux supplémentaires identifiés après la réception

Gestion des déchets

Le titulaire du marché est entièrement responsable de la gestion de ses déchets générés pendant les travaux. Il devra respecter les dispositions du Code de l'Environnement, notamment celles de l'article L541-1 et suivants, relatives à la prévention et à la gestion des déchets issus des activités de construction.

À ce titre, il devra :

- Assurer le tri, le stockage temporaire, l'évacuation et le traitement des déchets conformément à la réglementation en vigueur,
- Privilégier le réemploi, le recyclage ou la valorisation lorsque cela est techniquement possible,
- Fournir un descriptif des moyens mis en œuvre pour garantir une gestion rigoureuse et responsable des déchets (bennes dédiées, traçabilité, prestataires agréés, etc.).

En fin de chantier, le site devra être laissé propre et débarrassé de tout déchet, matériel ou résidu lié aux travaux réalisés.

Sécurité de chantier

Le titulaire du marché est responsable de la sécurité et de l'hygiène sur le chantier. Il devra mettre en œuvre l'ensemble des dispositions réglementaires nécessaires à la protection de son personnel, des usagers du site et des tiers, pendant toute la durée des travaux. Les mesures appliquées devront être conformes aux dispositions du Code du Travail, notamment :

- Partie IV – Santé et sécurité au travail,
- Livre IV – Prévention de certains risques d'exposition,
- Titre III – Prévention des risques liés au bruit,
- Soit les articles R4431-1 à R4437-4.

Sur le site unique de SRE BEAUCAIRE, l'installation d'échafaudages, nacelles ou tout autre dispositif de travail en hauteur est à la charge du titulaire. Ces éléments sont intégrés au marché. Le site étant fréquenté par du personnel et des visiteurs extérieurs, le titulaire devra :

- Délimiter clairement le périmètre de son chantier à l'aide de barrières de type Héras ou équivalent,
- Mettre en place une signalisation visible et explicite,
- Garantir l'impossibilité d'accès au chantier par les usagers ou le public.

Un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) devra être établi par le titulaire, en lien avec le coordinateur SPS déjà désigné par le Maître d'Ouvrage. Aucune désignation supplémentaire de coordinateur SPS ne sera à prévoir par les entreprises. Le PPSPS devra intégrer :

- Les mesures spécifiques à l'installation de générateurs photovoltaïques en hauteur ;
- Les risques liés à la coactivité sur site occupé ;
- Les protocoles d'intervention, d'évacuation et de contrôle à chaque étape du chantier.

Ces dispositions sont valables pour l'ensemble des prestations du marché, quelle que soit la solution technique proposée.

3.5 Prescriptions particulières : Installation photovoltaïque

Les présentes prescriptions particulières s'appliquent à l'ensemble des prestations à réaliser dans le cadre du lot unique relatif à l'installation d'une ombrière photovoltaïque sur le site de SRE à BEAUCAIRE. Un constat d'huissier avant et après la réalisation des travaux pourra être mandaté par le Maître d'Ouvrage. Il visera à constater l'état initial et final des lieux (voirie, revêtements, signalétique, végétation, clôtures, etc.). Les frais liés à cette mission seront entièrement pris en charge par le Maître d'Ouvrage. Les générateurs photovoltaïques devront être mis en œuvre à l'aide d'un système d'intégration sur structure de type ombrière, conforme aux normes en vigueur et obligatoirement titulaire d'un avis technique ou équivalent, tel que :

- ATEC (Avis Technique),
- ATEX (Appréciation Technique d'Expérimentation),
- ETN (Enquête de Technique Nouvelle),
- Ou tout autre document équivalent émis par un organisme notifié.

Ce système devra être :

- Compatible avec la marque, le modèle et la puissance des modules photovoltaïques proposés par le titulaire,
- Adapté à la configuration des ombrières et aux efforts transmis (poids, vent, neige),
- Installé selon les prescriptions du fabricant, avec visserie et éléments de fixation certifiés.

3.6 Domaine d'application

Les générateurs photovoltaïques devront respecter les dispositions de l'arrêté du 6 octobre 2021, tel que modifié par l'arrêté du 26 mars 2025, fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 100 kilowatts, telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale. L'installation visée dans le présent marché sera exploitée en autoconsommation avec vente de surplus, dans la mesure du possible. Le Bureau de Contrôle pourra exiger la mise en place d'un dispositif d'arrêt d'urgence accessible et conforme à la norme NFC 15-100.

3.7 Conditions de fonctionnement

Les installations photovoltaïques devront être conçues à partir de matériels fiables, robustes et éprouvés, garantissant une durée de vie minimale de 20 ans avec un entretien réduit.

Les modules et équipements exposés seront soumis à des variations thermiques importantes (alternance jour/nuit, saisons), pouvant entraîner des dilatations différentielles entre les composants. Ces phénomènes devront être intégrés dans la conception du système d'intégration afin d'éviter tout endommagement prématuré ou désassemblage.

Les structures porteuses et systèmes de fixation devront être dimensionnés pour supporter les charges climatiques applicables à la zone géographique du site (Beaucaire), conformément aux normes en vigueur :

- Les charges de neige seront évaluées selon l'Eurocode 1 – Partie 1-3 (NF EN 1991 1-3) ;
- Les actions du vent seront prises en compte selon l'Eurocode 1 – Partie 1-4 (NF EN 1991-1-4) ;

Ces normes devront être appliquées avec leurs annexes nationales françaises, intégrant notamment :

- Les valeurs locales spécifiques à l'altitude, à l'exposition du site, et à la catégorie de rugosité du terrain.

Les solutions proposées devront ainsi garantir la résistance mécanique, la stabilité et la durabilité des installations tout au long de leur exploitation.

3.8 Textes réglementaires, normes et textes de références

Les installations devront être conformes aux normes, arrêtés, décrets et textes législatifs en vigueur à la date de signature du marché, notamment :

3.9 Cadre juridique

Code de la construction et de l'habitation :

- Responsabilité des constructeurs d'ouvrage : Articles L111-12 à L111-22
- Contrôle technique : Articles L111-23 à L111-26
- Assurance des travaux de construction : Articles L111-27 à L111-39

Code des assurances :

- Assurance de responsabilité obligatoire : Articles L241-1 à L241-2
- Assurance de dommages obligatoire : Articles L242-1 à L242-2
- Dispositions communes : Articles L243-1 à L243-9
- Dispositions réglementaires : Articles R243-1 à R243-3
- Clauses types des contrats d'assurance construction : Article A243-1

Attention : Même en cas de groupement d'entreprise, l'assurance de responsabilité et l'assurance de dommages du mandataire doit couvrir l'ensemble des éléments du projet (notes de calculs, bureau d'études, gros œuvre, charpente métallique, photovoltaïque ect).

Normes et documents de référence :

- NF P03-100 : Critères généraux pour la contribution du contrôle technique à la prévention des aléas techniques dans le domaine de la construction.
- NF P03-001 : Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG) applicables aux marchés publics de travaux.
- NF P03-700 : Qualité des services associés aux prestations de travaux de bâtiment dans les marchés privés

Droit du travail et sécurité des chantiers

Le titulaire du marché devra respecter l'ensemble des dispositions du Code du travail, et plus particulièrement sa quatrième partie : « Santé et sécurité au travail », qui traite notamment :

- Des obligations générales de sécurité,
- De la prévention des risques professionnels,
- De la protection des travailleurs sur les chantiers.

Le titulaire devra également se conformer à :

- Tous les arrêtés, décrets et circulaires relatifs à la sécurité sur les chantiers,
- Aux obligations en matière de formation, équipements de protection individuelle (EPI), et dispositifs collectifs de sécurité,
- Et aux instructions émises par le Coordinateur de Sécurité et de Protection de la Santé (SPS), le cas échéant.

Règles de calcul

Règles de calcul d'implantation applicables aux installations photovoltaïques sur structures indépendantes de type ombrière. En particulier :

- Les équipements susceptibles de générer des nuisances sonores (onduleurs, transformateurs, etc.) devront être sélectionnés et installés de manière à limiter leur impact acoustique, notamment en cas de proximité avec des zones fréquentées ou sensibles.
- En cas d'exigence formulée par le Bureau de Contrôle ou la réglementation locale, une vérification acoustique pourra être requise.
- Le respect des Eurocodes (cf. section 3.4) et des normes en vigueur concernant les charges climatiques (vent, neige) est obligatoire pour le dimensionnement de l'ouvrage.

DTU : Documents Techniques Unifiés

Le titulaire du marché devra respecter l'ensemble des Documents Techniques Unifiés (DTU) et des normes en vigueur applicables aux installations photovoltaïques sur structures indépendantes de type ombrière. En particulier :

- Normes électriques :
 - NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension.
 - NF C 14-100 : Installations de branchement à basse tension.
 - NF C 18-510 : Opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage – Prévention du risque électrique.
- Prévention du risque électrique :
 - Conformité à l'arrêté du 5 juillet 2024 relatif aux normes définissant les modalités recommandées pour l'exécution des opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage, conformément aux articles R. 4544-3 et R. 4544-32 du Code du travail.
- Accessibilité :
 - Respect des dispositions du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité des établissements recevant du public (ERP), notamment les articles R. 111-19 et suivants.
 - Application de l'arrêté du 27 octobre 2023 relatif à l'accessibilité des places de stationnement pour les personnes handicapées.
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP :
 - Conformité aux dispositions générales de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié, notamment par l'arrêté du 30 octobre 2023.
- Prescriptions locales :
 - Respect des règles d'hygiène et de sécurité de la commune de Perpignan, ainsi que des directives des concessionnaires et des prescriptions administratives locales.

Photovoltaïque

Le titulaire du marché devra respecter l'ensemble des normes, arrêtés et guides en vigueur applicables aux installations photovoltaïques raccordées au réseau public, notamment :

- Arrêté du 23 avril 2008 relatif aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement au réseau public de transport d'électricité.
- Guide ADEME sur :

- La protection contre les effets de la foudre dans les installations à énergies renouvelables, ○ Les systèmes photovoltaïques raccordés au réseau.
- Guide du SER : spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens pour les générateurs photovoltaïques raccordés au réseau.
- Normes applicables aux connecteurs :
 - DIN VDE 0126-3,
 - DIN EN 50521.
- Normes de sécurité électrique :
 - UTE C 18-510 : recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique,
 - C 18-530 : carnet de prescriptions de sécurité destiné au personnel habilité,
 - Décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques.
- Normes internationales :
 - IEC 61032 : protection des personnes et des matériels par les enveloppes,
 - IEC 60529 : degré de protection procuré par les enveloppes (code IP),
 - IEC 61723 : guide de sécurité pour les systèmes photovoltaïques raccordés au réseau.
- Normes de structure et de résistance mécanique :
 - Eurocode 1 : actions de neige et de vent,
 - Eurocode 3 : calcul des structures en acier,
 - NF EN 1090-3 : exécution des structures en aluminium.

Le système de fixation, ainsi que les modules photovoltaïques, devront être en parfaite adéquation avec ces exigences réglementaires, normatives et techniques.

Article 4. Spécifications techniques photovoltaïque

Les spécifications techniques détaillées dans cette partie s'appliquent au lot unique du présent marché. Les matériels choisis par le titulaire devront disposer d'une certification ou d'une validation réglementaire appropriée, en particulier :

- Les modules photovoltaïques,
- Le système de fixation sur structure type ombrière,
- Les structures porteuses elles-mêmes.

4.1 Système d'intégration

Le système de fixation des modules devra être spécifiquement conçu pour une pose en superstructure, sur des ombrières ouvertes aux conditions extérieures. Le matériel devra :

- Être résistant aux conditions climatiques locales, notamment au vent, à la pluie, à la neige et à la grêle ;
- Être compatible avec les efforts mécaniques liés à l'inclinaison, au type de module choisi et à la répartition des charges ;
- Être certifié par un des dispositifs suivants :
 - Avis Technique (ATec) du CSTB,
 - ATEx (Appréciation Technique d'Expérimentation),
 - ETN (Étude de Technique Nouvelle),

Il n'y a pas de système imposé. Il appartient au soumissionnaire de proposer une solution adaptée, conforme aux prescriptions du présent CCTP, validée techniquement et compatible avec le site d'implantation.

4.2 Compatibilité de la structure

Le système de fixation proposé devra être pleinement compatible avec la structure des ombrières à mettre en œuvre, notamment en ce qui concerne :

- La configuration des profilés porteurs,
- La répartition des charges induites par les modules photovoltaïques,
- Et les efforts mécaniques (poids propre, vent, dilatations thermiques...).

Le titulaire devra proposer une solution :

- Adaptée à la géométrie et à la conception des ombrières,
- Et garantissant une transmission correcte des charges vers les fondations, sans déformation ni fragilisation des structures.

Aucune étude de structure complète n'a été réalisée à ce stade. Il appartiendra au titulaire de fournir les données techniques précises (poids surfacique, ancrages, efforts transmis) permettant, le cas échéant, au Maître d'Ouvrage de faire vérifier la compatibilité structurelle par un bureau de contrôle.

Toute modification ou ajustement devra faire l'objet d'une validation préalable par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

Modules Photovoltaïques

L'Entreprise doit la fourniture et la mise en œuvre de modules photovoltaïques sur leurs supports de fixation conformément aux notices et plans de montage du procédé de fixation fourni par le fabricant de modules. Une attention particulière sera portée sur la nature des matériaux en contact entre les modules et leurs supports. Dans le cas où des matériaux de natures différentes seraient mis en contact, un isolant devra systématiquement être mis en œuvre pour éviter la création de couples électrolytiques.

Spécifications techniques des modules :

Technologie : **cristalline (Mono)**

Bi verre : **trempe à haute transparence – Epais : 2 x 2 mm mini**

Boîte de jonction : **IP68 minimum**

Diode By Pass : **3 minimum**

Connecteur : **MC4**

Cadre : **aluminium anodisé**

Rendement module : **minimum 21 %**

Plage de température de fonctionnement : **- 40 °C à + 85 °C**

Puissance crête : **minimum 300 Wc avec tolérance positive**

Résistance mécanique : **5400 Pa en + et 2400 Pa en –**

Empreinte Carbone : **< à 550 kg de Co2 / kWc** selon la méthode d'évaluation carbone simplifiée de l'annexe 6 de l'Arrêté du 6 octobre 2021 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 500 kilowatts telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale.

Tous les modules du générateur sont de même marque, de même référence et font partie d'une même série de fabrication. Ils devront être interchangeables et disposer d'une homogénéité des couleurs au niveau de leur teinte de façon à donner un aspect uniforme aux champs. Chaque module sera muni d'une étiquette durable et indélébile conformément à la norme CEI1212.

Cette étiquette précisera notamment :

- L'identification du fabricant.
- La référence du module.
- Le numéro de série du module.

- La puissance crête du module (Wc).
- Le lieu et la date de fabrication.

Les modules photovoltaïques doivent impérativement être conformes aux normes IEC 61-215 et IEC 61-730 1&2 avec une certification en cours de validité. La fourniture d'un fichier sous format Excel des tests de flash de modules réalisés en sortie usine avant la livraison est demandée. La garantie de production du module sera de type linéaire avec une dégression maximale de puissance de 0.80 % par an sur 25 ans.

Mise à la terre et liaison équipotentielle

Le titulaire devra mettre en place une liaison équipotentielle complète entre tous les éléments métalliques de l'installation photovoltaïque, incluant :

- Les structures porteuses des ombrières,
- Les cadres des modules (au moyen de griffes de type Terragrif ou équivalent),
- Les chemins de câbles métalliques.

Ces liaisons seront réalisées avec des conducteurs de protection en cuivre, de section 6 mm², gainés jaune-vert, cheminant dans les mêmes chemins de câbles que les câbles DC jusqu'au local technique. Le conducteur de terre sera raccordé à la barrette de terre générale de l'installation, de manière à assurer la continuité de protection entre l'ensemble des équipements et le système de mise à la terre.

Coffret DC (boîtes de jonction)

Le titulaire du marché aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement des boîtes de jonction (BJ) et, le cas échéant, des coffrets DC, nécessaires au raccordement des chaînes de modules photovoltaïques (strings) aux onduleurs.

Les solutions techniques retenues devront garantir :

- La sécurité électrique de l'installation,
- Une accessibilité facilitée pour la maintenance,
- Et une protection efficace contre les surtensions et courts-circuits.

Les boîtes de jonction et coffrets DC devront répondre aux exigences suivantes :

- Indice de protection minimum IP20 pour un matériel placé en intérieur,
- Indice de protection IP65 minimum pour un matériel placé en extérieur (cas de figure probable pour des ombrières),
- En cas d'absence de protections DC intégrées dans l'onduleur, le coffret DC devra comporter :
 - Un dispositif de sectionnement (interrupteur),
 - Des protections de type fusible sur chaque string,
 - Un parafoudre DC conforme aux normes en vigueur.

Tous les passe-câbles devront être protégés à l'aide de presse-étoupes étanches. Les câbles en entrée et sortie de coffret devront être soigneusement repérés par un étiquetage durable afin de garantir la traçabilité des circuits et faciliter les opérations de maintenance.

4.3 Raccordement DC

Le mandataire dimensionnera, fournira et raccordera entre eux les panneaux photovoltaïques en respectant la notice d'utilisation des modules et le plan de calepinage fournis en annexes.

Le mandataire 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 boîtes de jonction
- Sans rayon de courbure contraignant pour les boîtes de jonction des modules

- Sans que les connecteurs ne reposent à l'intérieur des profilés ni entre deux modules
- En respectant la notice d'utilisation des modules et le plan de calepinage fourni en annexe.
- Les câbles DC devront être attachés sur la structure à l'aide de collier de serrage, respectant la norme EN 62275: 2015 et d'épaisseur suffisante, de façon à ce qu'aucun câble ne pende sous les structures, ni ne soit pincé.

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 des ombrières devront être câblés sur la même entrée MPP de l'onduleur
- Les strings bas des ombrières devront être câblés sur la même entrée MPP de l'onduleur
- Les strings devront être dans la mesure du possible calepinés horizontalement sur les ombrières.

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

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

Le mandataire 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).

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

Onduleurs

Le titulaire du marché devra assurer la fourniture, l'installation et le raccordement des onduleurs. Les onduleurs sélectionnés devront :

- Être conformes à la réglementation française en vigueur,
- Répondre à la norme DIN VDE 0126-1-1 VFR2019, garantissant la sécurité électrique et la qualité du signal injecté au réseau,
- Être compatibles avec les connecteurs de type MC4 ou équivalent, pour accueillir les strings photovoltaïques.
- Être situé à plus de 2.5m de haut, fixé sur la structure des ombrières

Le titulaire devra fournir :

- La fiche technique de l'onduleur retenu,
- Le certificat de conformité constructeur.

4.4 Coffret AC

Le titulaire du marché devra également fournir, installer et raccorder les coffrets AC, assurant la protection électrique côté courant alternatif. Chaque coffret AC devra comporter au minimum :

- Un disjoncteur différentiel adapté à la puissance du générateur, pour la protection des personnes et des biens,
- Un parafoudre AC conforme à la norme NF EN 61643-11,
- Un interrupteur-sectionneur permettant l'isolement complet de l'onduleur,
- Un arrêt d'urgence de type "coup de poing", si cette exigence est formulée par le Bureau de Contrôle.

Le coffret AC devra également être fixé sur la structure de l'ombrière, tout comme l'onduleur.

Les matériels devront être installés dans des enveloppes adaptées à l'environnement (IP65 en extérieur) et permettre une accessibilité facilitée pour les opérations de maintenance ou d'intervention d'urgence.

4.5 Liaison coffret AC-TGBT

Le titulaire du marché devra assurer la fourniture, la mise en œuvre et le raccordement complet des câbles entre le coffret AC et le Tableau Général Basse Tension (TGBT) du site.

Les câbles utilisés devront être de type U1000AR2V (aluminium) ou équivalent, avec des sections dimensionnées par la note de calcul, conformément aux exigences de la norme NF C 15-100 et aux recommandations du guide UTE C 15-712.

La chute de tension sur cette liaison devra être :

- Inférieure à 1 % si possible,
- Et impérativement inférieure à 3 %.

Réalisation de tranchées : Le raccordement nécessitant obligatoirement un passage extérieur, le titulaire devra :

- Prévoir et chiffrer l'intégralité des travaux de terrassement pour la réalisation de tranchées techniques entre le coffret AC et le TGBT,
- Inclure dans son offre la fourniture, la pose et le tirage des fourreaux, ainsi que la protection mécanique des câbles, y compris fourreaux attentes pour les prochaines bornes IRVE (une par poteau)
- Réaliser un remblaiement en couches compactées avec des matériaux adaptés.

La tranchée devra respecter :

- Les profondeurs réglementaires en fonction des zones traversées (voir NF C 15-100),
- Une signalisation de sécurité temporaire pendant les travaux,
- Et une restitution à l'identique des surfaces traversées (enrobé, béton, espaces verts, etc.).

Le parcours exact de la liaison devra être précisé sur un plan de câblage, à valider par le Maître d'Œuvre avant travaux. Identification et maintenance : Tous les câbles devront être repérés à leurs extrémités par un dispositif d'étiquetage durable, permettant une traçabilité claire et une maintenance facilitée. Un carnet de câbles listant les références, longueurs et parcours devra être remis en fin de chantier.

4.6 TGBT photovoltaïque

Le titulaire du marché devra assurer la fourniture, la mise en place et le raccordement d'un départ spécifique dans le Tableau Général Basse Tension (TGBT) du site, permettant l'intégration de la production photovoltaïque issue du coffret AC unique.

Ce départ comprendra :

- Un disjoncteur différentiel assurant la protection des biens et des personnes,
- Calibré selon la puissance du générateur photovoltaïque,
- Et dimensionné conformément à la note de calcul électrique et aux exigences de la norme NF C 15-100.

L'intervention sur le TGBT devra être réalisée de manière à :

- Garantir la sécurité des intervenants,
- Maintenir la continuité de service des autres départs existants,
- Et permettre un isolement clair et rapide de la production solaire en cas de besoin.

Le matériel installé devra être adapté au modèle du TGBT existant (emplacement disponible, type de rail, compatibilité avec les protections en place, etc.).

4.7 Emplacement du matériel

Le titulaire du marché devra réaliser un plan d'implantation précis des zones techniques, faisant apparaître l'ensemble des équipements prévus pour le bon fonctionnement de l'installation photovoltaïque, notamment :

- Les coffrets DC (le cas échéant),
- Le coffret AC,
- Le ou les onduleurs,
- Et le raccordement au TGBT.

Ce plan devra être fourni en amont de l'exécution des travaux et sera soumis à la validation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre. Il devra tenir compte :

- Des contraintes d'accessibilité et de maintenance,
- De la protection contre les intempéries,
- Et des distances de sécurité réglementaires vis-à-vis des autres installations existantes.

4.8 Acquisition des données

Le titulaire du marché devra assurer la fourniture, l'installation et la mise en service d'un système d'acquisition et de suivi de données pour le générateur photovoltaïque.

Ce système devra permettre :

- Le suivi en temps réel de la performance de l'installation ;
- La détection d'éventuelles anomalies ;
- La centralisation des données de production sur une plateforme numérique accessible en ligne.

• Intégrer la supervision de la centrale déjà présente sur site, y compris son système de stockage et de backup. Pour information, la centrale existante est connectée à un système de stockage et de back-up de la gamme RE2S TRIPHASE, connecté sur CERBO GX de la marque VICTRON.

4.9 Câbles et cheminements

Le titulaire du marché devra assurer la fourniture et la pose de l'ensemble des câbles et de leurs supports de cheminement, nécessaires au parfait achèvement de l'installation photovoltaïque, y compris les câbles liés à l'anticipation de l'équipement en bornes de recharge pour véhicules électriques (IRVE). Les câbles devront être réalisés dans le strict respect des normes :

- NF C 15-100 (installations électriques à basse tension) ;
- NF C 15-712 (installations photovoltaïques raccordées au réseau public).

Le code couleur des câbles devra être respecté distinctement :

- Pour la partie courant continu (DC) ;
- Pour la partie courant alternatif (AC).

Les connexions électriques devront être effectuées selon les règles de l'art afin d'éviter tout faux contact ou risque de déconnexion. Les connecteurs utilisés devront être homogènes au sein de chaque string DC (même marque, même modèle).

Les cheminements des câbles devront être pensés pour :

- Une intégration esthétique et fonctionnelle sur le site ;
- Une réduction maximale des longueurs de câble ;
- Une fixation systématique à un support adapté : chemin de câbles, goulotte, ou gaine.

Câbles liés aux fourreaux IRVE : le titulaire devra veiller à ce que le tirage des câbles pour les futures bornes (dimensionnées pour 6 bornes de 22 kW) soit possible via les fourreaux prévus sous les ombrières, sans obstacle ni conflit avec les autres réseaux. Chaque câble devra être référencé à ses

deux extrémités pour en faciliter la maintenance. Un carnet de câbles complet devra être remis par le titulaire du marché à la fin du chantier.

Article 5. Spécifications techniques Génie civil

Le mandataire devra concevoir fondations et structures en prenant en compte les contraintes suivantes :

- Les caractéristiques du site, du terrain et du Projet
- Aucune étude de sol n'est établie, les études et justifications de sols sont à la charge de l'entreprise

Le mandataire devra, à minima inclure les prestations suivantes :

- Etudes et dimensionnement conformément aux Eurocodes, à la situation et configuration du terrain d'une solution globale de fondations et d'une structure type ombrières.
- Les études seront soumises à l'approbation d'un bureau de contrôle mandaté par le Maître d'Ouvrage
- Installation de chantier protection diverse et Base vie
- Réalisation des terrassements et excavations nécessaires et évacuation des déblais excédentaires
- Réalisation des fondations incluant tous matériaux, transport, manutention et évacuation
- Le remblaiement soigné des et la remise en état des toutes les zones de travaux.
 - Etudes et dimensionnement conformément aux Eurocodes, aux caractéristiques des modules et à leur spécification d'installation et aux demandes formulées
 - Soumission préalable et recueil de l'approbation par le bureau de contrôle
 - Fabrication, fourniture et pose des structures y compris toutes sujétions
 - Serrage au couple avec marquage de couleur noire ou rouge de l'ensemble de la visserie utilisée visible depuis le sol
- La pose des modules photovoltaïques
- La fourniture et pose du système de mise à la terre (MALT) des modules, procédé validé par le bureau de contrôle et le fournisseur de modules
- 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
- 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 ces 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 à la fin du chantier.
- La remise du DOE
- Garantie des ouvrages 10ans

5.1 Fondations

Le mandataire aura à sa charge la conception, fourniture et installations des fondations en parfaite adéquation avec le dimensionnement et disposition particulière de la structure d'ombrière.

- Normes applicables : Eurocodes
- Etudes de sol ou de portance : à la charge du mandataire
- Dimensionnement des fondations : suivant les descentes de charges calculées par le mandataire
- Altimétrie des massifs : la tête des massifs ne devra pas dépasser le niveau du TN (Terrain Naturel)
- Les tiges filetées émergeant du sol devront être protégées et visibles pour éviter les accidents.
- Altimétrie des massifs et interface réseaux secs : Le haut d'un des massifs de chaque ombrière devra être positionné à -40 du TN pour permettre la remontée soignée des câbles sur le poteau.
- Fixation des pieds de poteaux : sur platine avec écrou + contre écrou.
- Toutes sujétions de pré-forage selon nature des fondations

Approbation par le bureau de contrôle à obtenir avant réalisation. Délai de validation : 15 jours calendaires

Le mandataire devra garantir la solidité de l'ouvrage et sa pérennité notamment la prise en compte de l'indice de corrosion compatible avec l'environnement du projet.

Implantations

Le mandataire prendra à sa charge l'implantation et le piquetage des emplacements des fondations.

Le mandataire prévoira une détection de réseaux locale au niveau de chaque poteau avant le forage ou l'excavation des massifs.

Excavations

Le mandataire aura à sa charge les excavations relatives à la réalisation des fondations. Il devra mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour qu'elles soient réalisées en toute sécurité ; il devra notamment prévenir tous glissements de terrain, éboulements, affaissements... Le mandataire est responsable de tous dommages liés à cette activité et nettoiera entre autres, toute coulée de boue. Le mandataire se chargera du drainage et purge en cas de présence d'eaux dans les excavations, et ce, quelle que soit leur provenance.

Le mandataire purgera tous points durs rencontrés au cours des fouilles, les vides seront comblés à l'aide de gros béton coulé en pleine fouille.

Le mandataire supportera les coûts éventuels de stockage des matériaux de déblais devant être utilisés pour remblais. La zone de stockage sera définie en concertation avec le Maître d'Ouvrage en vue de ne pas entraver les travaux, les emprises sur domaine public ou privé et le libre écoulement des eaux pluviales en surface.

Massifs

Le mandataire fournira et mettra en œuvre tous les matériaux nécessaires à la construction des fondations ainsi que les platines d'ancrages scellés dans les massifs et assurant la fixation des poteaux (béton, ferrailage, coffrage...).

La platine de fixation poteau sera positionnée au niveau du sol fini.

Les massifs en concomitance avec des remontés de réseaux seront positionné à -40 du TN. Elles seront identifiées et détaillées sur plan pour être soumis à l'approbation du Maitre d'Ouvrage avant mise en œuvre.

Le mandataire devra recouvrir et compacter le haut du massif avec les matériaux existants issus des excavations.

5.2 Structures:

Le mandataire aura à sa charge la conception, fourniture et pose des structures d'ombrières de la centrale. Il cherchera la géométrie la plus optimisée prenant en compte la puissance cible, les contraintes géotechniques, les réseaux existants, le coût de l'ensemble des prestations demandées et les exigences du Bureau de Contrôle :

- Normes applicables : Eurocodes
- Catégorie de corrosivité : C1 à CX (selon caractéristique du site)
- Point bas hors tout : 3.50m ;
- Pente de la toiture : 10° sud ;
- Zone couverte : parking (voir plan de situation) ;
- Position des poteaux : ils ne doivent pas gêner le stationnement
- Contreventement : en buton hauteur minimum 3,5 m
- Hauteur minimum des contrefiches : 3m
- Adaptation de hauteur d'un poteau/ombrière (+40) pour permettre le passage soigné des réseaux électriques.
- Emploi d'échantignoles pour le maintien des pannes sur les arbalétriers.
- Emploi de rondelles pour toutes les fixations sur les profils minces.
- Protection des poteaux : doit résister aux chocs pouvant être infligés par des VL;
- Structure primaire en profils laminés S275, profils à froid proscrits
- Finition : le traitement final des aciers sera adapté à l'indice de corrosion selon la situation et l'environnement du site d'implantation ;
- EP : il devra être dimensionné selon les normes en vigueur et devra intégrer les éléments nécessaires à la collecte et la descente des eaux pluviales, à minimiser ;

Aucun système d'ombrières manufacturé ne pourra être proposé par l'Entrepreneur.

10. CONSUEL, TEST ET MISE EN SERVICE

Le mandataire 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 le mandataire, avant la date de mise en service de la centrale solaire.

Le mandataire 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.

Le mandataire devra fournir les documents attestant de la conformité des installations.

Article 6. DOCUMENTATION D'ENTREPRISE

Le mandataire devra fournir les documents attendus, selon liste jointe en annexe, au titre :

- de la soumission,
- avant travaux,
- 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. Le mandataire 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.

Article 7. GARANTIES MATERIELS ET PRESTATIONS

Les garanties applicables seront définies comme telles :

- 10 ans pour les fondations et les structures
- 2 ans sur l'ensemble des réseaux électriques.
- 20 ans sur les onduleurs.
- 25 ans sur les modules photovoltaïques

Article 8. CERTIFICATIONS

Le mandataire devra être titulaire des certifications suivantes :

- Quali PV 500
- RGE Quali PV Elec 500
- Quali PV Bat
- 2142 Béton armé et béton précontraint (Technicité confirmé)
- 2113 Maçonnerie et ouvrage en béton armé (Technicité supérieure)
- 2142 Réparation en maçonnerie et en béton armé