

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

EDITE LE : 24/01/14

MODIFIE LE :

DOSSIER

B45

Communauté de Communes du PAYS BARAQUEVILLOIS

156 Avenue Centre
12160 BARAQUEVILLE
06 70 21 68 14



CONSULTATION DES ENTREPRISES

APS

PC

PRO

DCE

DOE

CONSTRUCTION D'UN ESPACE ANIMATION ET D'UNE BIBLIOTHEQUE

MAIRIE
DE
GRAMOND
12160



Tél : 05-65-69-02-96
Fax : 05-65-69-14-95
E mail mairie.gramond@wanadoo.fr
Site internet www.gramond.fr

Le Bouscaillou - 12160 GRAMOND

BET STRUCTURE / FLUIDES



Centre d'Etudes
Techniques

77 avenue Tabardel
12740 SEBAZAC
tél : 05 65 46 91 71
fax : 05 65 46 92 62
cetec12@wanadoo.fr

BUREAU DE CONTROLE



Bureau de
l'Aveyron

Av. de l'Hôpital Bourran
Résidence "Le Pirée"
12000 RODEZ
tél : 05 65 68 18 68
cconstruction.rodez@socotec.fr

CCTP LOT n°12 PHOTOVOLTAIQUE

SECTION B
Parcelle n°636
Surface 18 009m2

ba **bédrune**
ARCHITECTES

435 ROUTE DE PUECH MAYNADE - PUECH BAUREZ - 12850 ONET LE CHATEAU
Tél. 05 65 68 34 88 - contact@bedrune-architectes.fr - www.bedrune-architectes.fr
Ordre des architectes n°midS01880 - SARL au capital de 10 000 euros - RC Rodez B 332 589 662

1. GENERALITES

1.1. OBJET

Le présent document a pour objet la description des travaux à réaliser pour la mise en œuvre d'un générateur photovoltaïque raccordé au réseau de distribution local d'énergie.

Le générateur photovoltaïque sera implanté en toiture de la future salle d'activité de Gramond.

La fonction de l'installation est de produire de l'énergie électrique par transformation du rayonnement solaire pour vente de l'intégralité de l'énergie produite à ERDF.

Une étude de faisabilité est jointe au présent document, elle indique la productibilité de l'installation. L'offre de l'entreprise est réputée atteindre, à minima, cette production.

1.2. ÉTENDUE DES TRAVAUX

Le présent descriptif a pour but de définir les travaux et fournitures nécessaires pour assurer l'achèvement complet des ouvrages du lot PHOTOVOLTAÏQUE.

Toutefois, le soumissionnaire reste tenu de vérifier tous les éléments du document et d'indiquer en complément le matériel qui lui paraît nécessaire à la réalisation d'une installation complète en parfait état de fonctionnement.

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance du site et de ses contraintes. Il ne pourra prétendre à aucune majoration de son prix pour tous travaux imprévus ou pour des raisons d'omission de description au présent descriptif et des documents annexés.

Les offres devront être détaillées et accompagnées de la documentation technique des matériels installés. Toute offre dont les montants seront globaux sera refusée.

Il est rappelé que les quantités indiquées sur le cadre de BQE sont indicatives et ne sont pas un engagement du bureau d'études, il appartient à l'entreprise de les contrôler.

1.3. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

Les dispositions décrites, ci après, sont considérées comme solution de base et font l'objet d'une décomposition du prix global et forfaitaire (D.P.G.F.) qui devra être chiffrée obligatoirement par l'entreprise en respectant les prescriptions.

Par le fait de soumissionner, l'Entrepreneur contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux nécessaires pour le complet et parfait achèvement des travaux projetés et conformément aux Règles de l'Art, quand bien même, il ne serait pas fait mention explicitement de certains d'entre eux au présent document. Toute installation non conforme aux réglementations en vigueur sera refusée.

Dans le cas où un des points du projet ne serait pas conforme à une réglementation en vigueur, l'Entreprise devra le signaler dans son offre. L'absence de mise en garde entraînera l'accord global du soumissionnaire.

Les prix ne pourront être remis en discussion pour aucun motif que ce soit en raison des lacunes ou des omissions du présent document, plans ou autres documents ou d'insuffisance de description

qu'il serait nécessaire de compléter pour être conforme aux Règles de l'Art et à la réglementation en vigueur.

Si, au cours des études et avant les travaux, de nouveaux règlements entrent en vigueur, l'Entreprise devra établir un devis correspondant aux modifications des installations ou des équipements engendrées par ces dernières dispositions, pour une rémunération par ordre de service.

L'installation sera livrée complète, en ordre de marche, y compris la fourniture, le transport, la mise en place, le raccordement ainsi que le réglage de tous les appareils et les accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations.

L'Entreprise titulaire du présent lot procédera aux essais et aux vérifications de bon fonctionnement des installations relatives à son marché, tels que définis au chapitre Essais.

Les mises en conformité et mises à jour relatives aux observations et aux prescriptions de l'organisme de contrôle pendant les phases études, le chantier et les essais, font partie des obligations de l'Entreprise.

L'Entreprise est réputée s'être assurée par l'étude correspondant à son offre que les travaux à réaliser, les moyens de manutention qu'elle a prévus et la date de fin de travaux sont compatibles. Dans le cas contraire, l'Entreprise devra le signaler dans son offre. L'absence de mise en garde entraînera l'accord global du soumissionnaire.

Les cheminements de câbles (chemins de câbles, goulottes, moulures, ...) représentés sur les plans d'équipement, sont les cheminements de câbles minima à installer pour réaliser une distribution générale. L'Entreprise pour la remise de son offre, devra considérer tous les cheminements de câbles nécessaires, non représentés sur les plans, pour que la distribution soit conforme aux prescriptions générales du présent marché. L'Entreprise ne pourra de ce fait, prétendre à aucune plus-value pour les cheminements, non chiffrés, correspondants aux demandes indiquées dans les prescriptions générales du présent marché.

Les dimensionnements des ouvrages, dus au titre du présent marché, décrits dans le présent document sont à considérer comme des minima. Si les obligations de résultat le justifient, elles pourront être augmentées, sans possibilité de modification du prix global forfaitaire.

Le dossier de consultation comprend des plans BET constituant l'ensemble des plans contractuels.

Pour l'ensemble des prestations à réaliser, l'Entreprise est réputée avoir procédé à l'établissement de son offre, à un examen technique du projet pour bien en apprécier la complexité, avoir effectué les calculs nécessaires à la vérification des dispositions prévues (sections, dispositions constructives, etc.) et à l'évaluation des quantités correspondantes.

Elle c'est assurée que les prestations demandées, les matériaux, les matériels et les systèmes préconisés par les pièces du marché pourront être exécutés ou utilisés par elle et répondent aux prescriptions des règles en vigueur. Dans le cas contraire, l'Entreprise devra le signaler dans son offre.

L'absence de mise en garde entraîne l'accord global du soumissionnaire sur des dimensionnements éventuellement supérieurs compris dans son prix global forfaitaire et nécessités pour une bonne tenue des ouvrages et le respect des normes et des réglementations en vigueur.

L'Entreprise doit tous les ouvrages nécessaires à l'exécution du projet découlant des études et des calculs, de manière à respecter les prescriptions et les objectifs définis aux pièces du marché, même s'ils ne figurent pas sur les plans.

En complément des renseignements qui lui sont fournis dans les pièces du dossier de consultation, l'Entreprise devra relever sur place, tous les renseignements complémentaires qui lui seront nécessaires pour établir son prix forfaitaire.

En aucun cas, l'Entreprise ne pourra prétendre à une plus-value à son marché, par suite d'insuffisance de description relative à l'état des constructions existantes.

L'entreprise est tenue d'atteindre à minima la productibilité indiquée dans l'étude de faisabilité jointe au présent appel d'offres.

1.4. PRESTATIONS DUES AU TITRE DU PRESENT LOT

En rappel des articles du présent dossier, le prix global et forfaitaire comprend :

- Toutes les études d'exécution et de plans de chantier, détails et réservations telles que définies.
- La fourniture des plans, schémas et notes de calculs, telle que définie.
- La synthèse technique entre les différents corps d'état, plans de synthèses.
- L'emballage, le transport de son matériel déchargé à pied d'œuvre.
- La fourniture des engins de manutentions, outillages, matériels nécessaires à l'exécution de ses travaux.
- Tous les travaux de percements, de scellement, de saignées, de remises en état rendus nécessaires par son intervention.
- Les moyens de travail en hauteur en sécurité collective (échafaudage, nacelle, plate-forme individuelle de travail) nécessaires à l'exécution des travaux.
- La protection des ouvrages existants autour de la zone d'évolution des engins.
- La fourniture des échantillons demandés par le Maître d'œuvre.
- Toutes les reconstitutions coupe-feu qui seront effectuées suivant un procédé ayant reçu un PV d'agrément.
- La fourniture, la pose, les raccordements de tout matériel décrit et nécessaire au fonctionnement complet de l'installation relative au présent marché.
- Tous les essais et les contrôles tels que définis.
- Le remplacement ou la remise en état des pièces détériorées.
- La formation du personnel exploitant.
- Les plans des ouvrages exécutés, à la fin des travaux.
- Toutes les obligations décrites dans les documents administratifs relatifs au présent marché.
- Tous les contacts et prestations nécessaires auprès d'ERDF.

1.5. PRESTATIONS EXCLUS DU PRESENT LOT

Les travaux exclus du présent lot : branchement au réseau de distribution ERDF.

1.6. DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS

Les ouvrages du présent lot devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui lui sont applicables dont notamment les suivants :

- NF C 12-100 - NF C 12-101 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- NF C 14-100 : Installations de branchement de 1re catégorie.
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension édition 2002.
- UTE C 15-900 [mars 06] Guide pratique - Mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication dans les installations des locaux d'habitation, du tertiaire et analogues
- NF C 20-010 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP).
- NF C 20-015 : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques.

- NF C 20-030 : Matériel électrique à basse tension - Protection contre les chocs électriques - Règles de sécurité.
- NF C 32-101 : Marquage des conducteurs et câbles. Codification des conducteurs selon le système français.
- NF C 32-102 : Marquage des conducteurs et câbles. Codification des conducteurs selon le système Comité européen de normalisation.
- NF EN 60-439-1 : Norme "Tableau" rendant obligatoire la réalisation de 3 essais par l'entrepreneur.

Normes UTE : Installations électriques

- UTE C 15-103 U : Installations électriques BT - Guide pratique. Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
- UTE C 15-105 juillet-03 Guide pratique – Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection – Méthodes pratiques.
- UTE C 15-106 décembre-03 Installations électriques à basse tension et à haute tension – Guide pratique – Sections des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle.
- UTE C 15-107 mai-92 Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et choix des dispositifs de protection.
- UTE C 15-131 U : Conditions particulières d'installation des appareils d'utilisation alimentés par des circuits appartenant à des installations différentes
- UTE C 15-411 U : Installations électriques BT - Guide pratique. Installations des systèmes d'alarme. Sécurité électrique.
- UTE C 15-413 mars-00 Guide pratique – Protection contre les contacts indirects – Coupure automatique de l'alimentation.
- UTE C 15-476 U : Installations électriques BT - Guide pratique. Sectionnement - Commande - Coupure.
- UTE C 15-520 U : Installations électriques BT - Guide pratique. Canalisations - Modes de pose - Connexions.
- UTE C 20-033 U : Protection contre les chocs électriques - Guide pratique. Aspects communs pour les installations et les matériels.
- UTE C 15-775 U : Installations électriques - Guide. Installations dans un même local et dans les exploitations qui sont placées sous des responsabilités différentes.

Décret :

- 72-1120 du 14 décembre 1972, concernant les attestations de conformité des installations

Prises de terre :

- Arrêté des 13 février 1970, 10 novembre 1976 et 25 juin 1980.
- Circulaire TE 29 du 5 novembre 1975.
- Arrêté du 4 août 1992.

Modules photovoltaïques :

- NF C 15-100 : Installations électriques B.T, Règles générales
- NF C 14-100 : Installations de branchement à basse tension
- NF EN 61727 : concernant l'interface de raccordement réseau des systèmes photovoltaïques
- NF EN 61173 : Protection contre les surtensions des systèmes photovoltaïques PV de production d'énergie – Guide.
- NF C 17-100 (Décembre 1997) Protection contre la foudre - Installation de paratonnerres : Règles
- NF EN 62305 (décembre 2006): Protection contre la foudre – Evaluation des risques – Dommages physiques sur les structures et Risques humains – Réseaux de puissance et de communication dans les structures
- NF C 17-102 (Juillet 1995): Protection contre la foudre - Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage : Règles
- NF EN 61643 -11 (2002) Parafoudres basse tension – Prescriptions et essais
- ISPRA 501 – 502 – 503

- Les spécifications ARD : B6 ; C1 ; C2 ; C8 (Adème, EDF)
- Les cahiers du CSTB concernant la mise en œuvre des capteurs photovoltaïques dans le bâtiment

Protections contre la foudre :

- IEC 61-723 : Guide de sécurité pour les systèmes PV raccordés au réseau montés sur les bâtiments
- NF EN 61-173 : Guide de protection contre les surtensions des systèmes PV de production d'énergie

Organe de séparation du réseau :

- NF EN 61-727 : Système PV – Caractéristique de l'interface de raccordement réseau
- Guide EDF/ARD : Accès au réseau BT pour les installations PV – Conditions techniques et contractuelles du raccordement
- UTE C 15-400 : Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution
- Arrêté du 13 mars 2002 concernant le raccordement au réseau d'une installation dont la puissance d'alimentation dépassant 36 kVA

L'installation des modules est soumise au respect des normes NF, UTE et textes réglementaires suivants :

- UTE C 57-300 : Paramètres descriptifs d'un système PV
- UTE C 57-310 : Transformation directe de l'énergie solaire en énergie électrique.
- UTE C 18-510 : recueil d'instruction générale de sécurité d'ordre électrique
- UTE C 18-530 : Carnet de prescription de sécurité électrique destiné au personnel habilité
- Règles « neige et vent » NV 65 et additifs N 84

Les documents techniques unifiés (DTU)

- Les recommandations de la commission électrotechnique internationale (CEI) :
- CEI 1194 : Paramètres descriptifs
- CEI 1215 : Qualification de la conception et homologation
- CEI 61 000-3-2 : Compatibilité électromagnétique (CEM) partie 3-2 (limites des émissions d'harmoniques par les onduleurs).

Les prescriptions du distributeur électrique ERDF pour l'accès au réseau Basse Tension pour les installations photovoltaïques.

Les normes Européennes de la commission de normalisation électrotechnique (CENELEC)

Au sujet des DTU, normes, décrets et autres documents visés ci-dessus, il est bien précisé qu'en cas de discordance entre les spécifications, prescriptions et descriptions ci-après du présent document, et celles des DTU, normes, etc., l'ordre de présence, seul les textes officiels et réglementation en vigueur feront foi.

1.7. CONFORMITE DES INSTALLATIONS

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur est soumis à une obligation de résultat, c'est-à-dire qu'il devra livrer au maître d'ouvrage l'ensemble des installations en complet et parfait état de fonctionnement, et répondant :

- à toutes les réglementations qui leur sont applicables,
- aux prescriptions et instructions des distributeurs.

L'entrepreneur assistera à tous les essais et vérifications de mise en service, et il aura à exécuter toutes les reprises, modifications ou adjonctions qui s'avèreraient nécessaires, à ses frais, pour rendre les installations absolument conformes.

1.8. ASSURANCES ET QUALIFICATION

L'entrepreneur joindra à sa soumission les documents prouvant sa qualification et ses assurances (responsabilité civile, décennale) pour l'ensemble des travaux à effectuer.

1.9. GARANTIE MATERIEL

Les garanties pour les équipements seront au minimum de :

- | | |
|----------------------------|---|
| - Fabrication modules PV : | 5 ans de garantie |
| - 10 années : | pour le système d'intégration du champ PV |
| - 5 années : | pour l'onduleur (extension de garantie pour atteindre ce délai) |
| - 2 années : | pour les autres composants du système |

De plus, au cours des 10 premières années, toute baisse de puissance supérieure à 10% ou l'apparition de tous défauts tels que ceux stipulés dans les spécifications de la CEE n°503, impliquera l'échange des modules concernés par l'entreprise sans contrepartie financière.

Les garanties devront porter sur le matériel, la main d'œuvre et les déplacements correspondants. L'entreprise devra également garantir la fourniture des pièces détachées pendant toute la durée de vie du matériel.

La période de garantie prend effet à partir de la date de réception définitive de l'installation.

Au titre de la garantie l'entreprise devra la réparation, et éventuellement le remplacement (fourniture et pose), gratuite totale ou partielle du matériel qui, au cours du délai de garantie serait reconnu défectueux pendant un fonctionnement standard hors incidents (vol ; foudre ; vandalisme ; etc.).

Les frais de déplacements engendrés par la réparation ou le remplacement sous garantie resteront à la charge de l'entreprise.

Les défauts constatés survenus seront notifiés à l'entreprise pour qu'elle puisse entreprendre les réparations dans un délai de 4 jours ouvrés maximum. Passé ce délai, le maître d'ouvrage pourra faire procéder d'office et aux frais de l'entreprise, aux réparations nécessaires sans préjudice des dommages et intérêts qui lui seraient réclamés si le défaut de réparation causait un accident ou un préjudice.

Pendant ce délai de garantie, l'entreprise doit procéder à ses frais (main d'œuvre comprise) à la fourniture et à la remise en état de fonctionnement, de toutes les parties défectueuses. Elle devra, à ses frais, procéder au remplacement ou à la modification du matériel ou de certains organes en vue de remédier à des défauts systématiques ou à des défauts de conception caractérisés.

1.10. GARANTIE PERFORMANCE

Les performances du système devront pouvoir être vérifiées et donner lieu à des garanties constructeur. Elles pourront s'effectuer à l'aide d'un appareil enregistreur, temporaire ou permanent, donnant chaque jour 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.

De plus, au cours des 10 premières années, toute baisse de puissance supérieure à 10% ou l'apparition de tous défauts tels que ceux stipulés dans les spécifications de la CEE n°503, impliquera l'échange des modules concernés par l'entreprise sans contrepartie financière.

1.9. QUALIFICATION DE L'ENTREPRISE

La mise en œuvre des panneaux doit être assurée par des installateurs ayant l'appellation QUALI'PV et ayant été formés par la société portant sur les spécificités du procédé ou matériel mis en place.

2. DEFINITION DES PRESTATIONS

2.1. PIECES A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

Avec son offre, l'entrepreneur devra fournir les pièces suivantes en trois exemplaires :

- un devis estimatif détaillé répondant aux différents postes du présent CCTP ;
- une documentation détaillée de tous les matériels, appareillages, etc., s'ils sont différents de ceux mentionnés à titre indicatif au présent CCTP,
- une notice énumérant les conditions de mise en œuvre particulières entraînant des contraintes particulières pour les autres corps d'état, le cas échéant,
- toutes autres pièces que l'entrepreneur jugera utiles à l'appui de son offre.

Dans le cas de matériels ou équipements particuliers :

- une documentation avec toutes les caractéristiques techniques,
- une liste de référence de ces matériels ou équipements.

Avant et en cours de travaux, se reporter au paragraphe suivant.

En fin de travaux, dans le délai fixé au CCAP ou à défaut huit jours avant la date fixée pour la réception, l'entrepreneur devra fournir le dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce dossier sera à fournir en quatre exemplaires. Il comprendra obligatoirement :

- une note décrivant les installations réalisées avec leurs caractéristiques techniques,
- une nomenclature de tous les matériels et équipements installés avec leur marque, type et caractéristiques,
- un schéma indiquant les caractéristiques des conducteurs, le calibrage des coupe-circuits et le réglage des disjoncteurs,
- les notices de conduite et d'entretien des installations,
- une nomenclature des pièces de rechange devant être approvisionnées.
- ainsi que toutes les pièces écrites et tous les plans d'exécution, notes de calcul, etc. mises conformes à l'exécution.

Attestation de conformité des installations : avant la mise sous tension, l'entrepreneur devra faire contrôler, par le bureau de contrôle, la conformité des installations aux règlements et normes de sécurité en vigueur. Tous les frais consécutifs aux contrôles seront à la charge de l'entrepreneur.

Contrat de maintenance :

L'entreprise proposera au Maître d'Ouvrage, en annexe de son offre, un contrat de maintenance d'une durée de 2 ans avec un engagement d'intervention et de réparation sous 72 heures.

Il comprendra également :

- le détail des prestations offertes permettant l'optimisation et le suivi du rendement de l'installation par le Maître d'Ouvrage tout au long de l'année.
- une liste des pièces d'usure ou susceptibles d'être détériorées, en précisant leur coût ainsi que leur fréquence de remplacement par rapport à un taux d'utilisation. Les prix des pièces resteront fixes pendant la durée du dit contrat,
- à ce titre la ligne France Télécom, à mettre en œuvre dans le local technique, pour la liaison ADSL sera à la charge de la présente entreprise.

2.2. ÉTUDES TECHNIQUES - PLANS D'EXECUTION - PLANS DE RESERVATIONS

Les études techniques et les plans d'exécution seront à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur aura à sa charge dans tous les cas, les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier, ainsi que les plans de réservations :

- les plans de mise en œuvre et de montage sur chantier devront faire apparaître tous les détails points particuliers de l'exécution pour la bonne marche du chantier ;
- les plans de réservation seront à établir par le présent lot, et à mettre au point ensuite en accord avec l'entrepreneur du lot gros œuvre et d'autres lots concernés, le cas échéant.

Les plans d'exécution des ouvrages étant à la charge de l'entrepreneur, celui-ci aura à établir :

- les études et notes de calcul, établies sur la base des normes et de la réglementation en vigueur, avec remise des notes de calcul au maître d'œuvre ;
- l'établissement de tous les plans d'exécution.

Ces plans seront à soumettre au bureau d'études et au bureau de contrôle pour approbation.

Cette approbation ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui reste pleine et entière.

2.3. RELATIONS AVEC LES DISTRIBUTEURS

Il appartiendra à l'entrepreneur d'effectuer dès la signature de son marché, toutes les démarches administratives liées à l'installation photovoltaïques et au blocage du tarif de rachat de l'énergie auprès des concessionnaires concernés E.D.F. et ERDF.

L'entrepreneur devra prendre auprès des distributeurs tous renseignements et toutes instructions nécessaires à l'exécution de ses travaux.

Il devra faire son affaire des mises au point technique avec les services des distributeurs, et obtenir leur accord.

Copies de toutes correspondances, accords et autres pièces échangés avec les distributeurs seront transmises au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

Tous les frais consécutifs aux contrôles seront à la charge de l'entrepreneur.

2.4. ENTRETIEN

L'entreprise devra assurer à titre gracieux l'entretien des ses installations pendant une période de 12 mois, à partir de la date de réception. Pendant cette période, l'entreprise remettra au Maître d'Ouvrage ses rapports d'entretien et de contrôle.

L'entreprise devra tous les moyens de main d'œuvre, de fourniture de matériel et de tous les travaux corrélatifs, tous remplacements ou réparations quels qu'ils soient, et quelle qu'en soit la cause, accidentelle ou due à l'usure normale ou anormale des équipements.

De même, en fin de cette année, l'entreprise devra laisser l'installation en parfait état d'entretien, et prête à affronter sans incident une nouvelle année de fonctionnement.

L'entreprise précisera dans un document qu'elle transmettra à la maîtrise d'œuvre, un programme d'entretien et les opérations définissant la nature et la fréquence des interventions périodiques que requiert le matériel. Ceci sera applicable même si le matériel proviendrait d'un fournisseur ou d'un sous-traitant du titulaire du présent lot.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Un générateur photovoltaïque de type intégré est à réaliser sur un bâtiment neuf. Ce bâtiment est couvert par une toiture en bac acier simple peau.

Il sera implanté sur la face sud / ouest de la toiture. Le champ de modules photovoltaïques recouvrira la surface maximale possible de la toiture.

Caractéristiques de la toiture :

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| - Orientation du pan de la toiture : | SOO (19° par rapport à l'ouest) |
| - Inclinaison de la toiture : | 30° |
| - Surface du pan de toiture : | 227 m² |
| - Longueur / Largeur : | 36,60 x 6 ,20 |

Le dimensionnement de l'installation répondra aux exigences minimales énoncées ci-après.

Un plan de principe d'implantation du champ PV est joint en annexe.

3.2. LIMITES DE PRESTATIONS

3.2.1. AVEC LE LOT CHARPENTE

Travaux à la charge du lot charpente :

- La prise en compte des contraintes de poids et d'implantation des modules photovoltaïques.

Travaux à la charge du lot solaire photovoltaïque :

- La fourniture des plans de calepinage et les contraintes de structure charpente permettant le respect de l'avis technique du CSTB pour mise en œuvre en toiture des modules photovoltaïques,
- La fourniture et la pose des pannes ou profilés permettant la mise en œuvre en toiture des modules photovoltaïques.

3.2.2. AVEC LE LOT COUVERTURE

Travaux à la charge du lot couverture :

- La couverture des pans de toiture non équipé PV.

Travaux à la charge du lot solaire photovoltaïque :

- La fourniture des plans de calepinage et les contraintes de structure charpente permettant le respect de l'avis technique du CSTB pour mise en œuvre en toiture des modules photovoltaïques
- La fourniture et la pose des pannes ou profilés permettant la mise en œuvre en toiture des modules photovoltaïques
- La fourniture et la pose des écrans de sous toiture,
- L'étanchéité de la toiture au droit de l'installation photovoltaïque, pièces de recouvrement au faîtage et en rive.
- L'étanchéité en collaboration avec le lot Couverture de la périphérie de l'installation photovoltaïque.

3.3. EQUIPEMENT PHOTOVOLTAÏQUE

Les équipements photovoltaïques comprennent :

- les modules photovoltaïques intégrés en toiture qui convertissent l'énergie solaire en un courant électrique continu,
- les boîtiers de connexion courant continu et de surveillance des branches de modules permettant de regrouper l'ensemble des branches en une seule ou deux liaisons de puissance courant continu,
- les onduleurs qui convertissent le signal continu en un signal alternatif compatible avec le réseau de distribution,
- le tableau générale BT (courant alternatif), qui regroupe les dispositifs de protection généraux et secondaire de l'installation,
- les canalisations courant continu et courant alternatif entre les différents équipements énumérés,
- les canalisations courant faibles entre les différents équipements énumérés,
- la liaison sous fourreau depuis le local technique sous-sol jusqu'au point de raccordement ERDF en limite de propriété.

Les équipements, côté réseau alternatif, seront installés dans un local électrique, situés au sous-sol du bâtiment.

Les cheminements entre les différents équipements (champ photovoltaïque et équipements alternatifs) se feront sous conduits.

3.3.1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Le champ photovoltaïque de type intégré sera monté sur la toiture à réaliser. Les modules reliés en série, formeront des branches qui seront connectées à un boîtier de raccordement courant continu - DC. La définition de la capacité de chaque branche est effectuée en corrélation avec l'équipement de conversion (onduleur), en respectant les caractéristiques techniques de ce dernier. Les performances minimales à obtenir doivent respecter les prescriptions indiquées ci-dessous.

Le boîtier de raccordement DC est relié à l'équipement de conversion par une canalisation DC de forte puissance.

Les câbles DC mis en œuvre emprunteront des chemins de câbles et des conduits enterrés. Ces cheminements seront identifiés et spécifiques au courant continu.

Les modules devront être équipés de diodes « by-pass ». Les modules seront interconnectés entre eux de façon à obtenir plusieurs branches, dont la tension nominale de service sera compatible avec la tension nominale de service de l'onduleur retenu pour la connexion au réseau.

Les liaisons inter-modules seront réalisées avec du câble souple, résistant au rayonnement ultraviolet et muni d'une double isolation (classe II). Leur section devra être déterminée afin de limiter les pertes en lignes à moins de 1%.

Les modules photovoltaïques sont plans et résistent aux conditions ambiantes climatiques ci après :

- | | |
|---------------------|---|
| • Température | -40 à +85 °C |
| • Humidité relative | 100 % |
| • Vitesse du vent | jusqu'à 190 km/h (bourrasque) |
| • Précipitations | pluie battante continue ou grêle (grêlons < 25mm) |
| • Charge maximale | 245 kg/m ² à l'avant et à l'arrière |

Les caractéristiques électriques des modules sont indiquées pour des conditions de tests standards : Rayonnement solaire de 1 000W/m², température ambiante 25°C, AM 1,5.

Leur domaine d'emploi (ETN) sera adapté au type de bâtiment concerné par la présente opération.

- Caractéristiques des capteurs photovoltaïques :
 - Marque : JINKO (ou équivalent)
 - Type : JKM 300 M-72
 - Type de panneaux : Monocristallin 156 x 156mm, 72 cellules
 - Dimensions : 1956 x 992 x 50mm
 - Poids : 27 kg
 - Vitre : haute transmission lumineuse, verre trempé pauvre en fer, 4 mm d'épaisseur
 - Cadre : aluminium anodisé
 - Boîtier de jonction : certifié TUV, connecteur MC4, protection IP65
 - Puissance unitaire (Watt crête : Wc) : 295
 - Tolérance puissance de sortie P_{MAX} (%) : 0 à +3%
 - Tension à puissance max. V_{MAX} (V) : 38.0
 - Courant à puissance max. I_{MPP} (A) : 7.90
 - Tension de circuit ouvert VOC (V) : 46.4
 - Courant de court-circuit ISC (A) : 8.67
 - Rendement panneau m (%) : 14.46
 - Température minimale du module : -40 °C
 - Température maximale du module : +85 °C
 - Température nominale d'utilisation des cellules : +45 +/-2°C
 - Coefficient de température de P_{MPP} : - 0,43%/°C
 - Coefficient de température de VOC : - 0,30%/°C
 - Coefficient de température de ISC : 0,04%/°C
- Garantie des capteurs photovoltaïques :
 - Fabrication : 5 ans de garantie
 - 90% de la puissance de sortie : 12 ans de garantie
 - 80% de la puissance de sortie : 25 ans de garantie

Au cours des 25 premières années, toute baisse de puissance supérieure à 20% (puissance minimale garantie par le fabricant) ou l'apparition de tous défauts tels que stipulés dans les spécifications du JRC ISPRA n°503 implique :

- soit l'échange sans contrepartie financière des modules concernés,
- soit le paiement d'un dédommagement équivalent à la perte de gain liée à la vente d'électricité sur la durée du contrat.
- Caractéristiques du champ photovoltaïque :
 - Architecture de montage : rectangulaire
 - Nombre de panneaux : 156 pièces réparties sur 2 champs
 - Puissance unitaire (Watt crête : Wc) : 295
 - Puissance installée (kiloWatt crête : kWc) : 46020
 - Surface (m²) : 147.4
- Production d'énergie électrique issue du rayonnement solaire :
 - Projection production d'énergie : à calculer par installation kWh /a

Les modules photovoltaïques seront adaptés pour une connexion au réseau de distribution.

Le module est équipé d'un câblage pré-confectionné, de connecteurs multi contacts et de diodes by-pass intégrées. Les polarités sont identifiées. Il est conçu pour un montage rapide et économique.

Le module est composé d'un ensemble de cellules monocristalline montées en série, d'une vitre avant constitué d'un verre trempé avec une couche antireflet, d'un cadre d'aluminium anodisé noir, d'un boîtier de connexion IP65 avec des diodes de dérivation et d'un câble de sortie d'une longueur minimale d'un mètre.

Le système d'intégration à la toiture des panneaux assurera l'entière étanchéité de la toiture, il devra posséder un avis technique en cours de validité, la présente entreprise collaborera la mise en œuvre de l'étanchéité autour du champ PV afin que la parfaite étanchéité de l'ensemble soit réalisée.

Les prestations de manutention pour amener et mettre en œuvre les panneaux photovoltaïques sur la toiture du bâtiment sont à la charge du présent lot.

3.3.2. COFFRET DE RACCORDEMENT COURANT CONTINU ET SURVEILLANCE DES MODULES

Le coffret de raccordement sera installé dans le local technique au sous-sol.

Les diverses branches du générateur solaire seront couplées dans une armoire de raccordement DC. Cette dernière sera le siège de tension et courants élevés, raison pour laquelle il sera mis en œuvre les exigences particulières requises pour les composants s'y logeant.

Le coffret de raccordement regroupera un système électronique de surveillance qui permettra de détecter avec fiabilité les insuffisances de rendement et les défaillances des branches.

Le coffret fermant à clé sera composé d'un boîtier en tôle d'acier IP66 protégé contre la corrosion, de montage mural simple et rapide, entièrement pré-monté en usine et prêt à être raccordé. Le boîtier comprend également les presse-étoupe.

A l'intérieur, le coffret est équipé de bornes fusibles sectionnables, d'un module de surveillance électronique capable de comparer les courants de chaque branche de modules, de tolérance réglable et d'un écran LCD intégré pour l'affichage des courants des différentes branches de modules, de courant total, de messages de dérangement et les réglages des paramètres.

3.3.3. ONDULEURS (A VERIFIER)

Un onduleur est un dispositif d'électronique de puissance permettant de délivrer des tensions et des courants alternatifs à partir d'une source d'énergie électrique continue. L'onduleur est un convertisseur de type continu/alternatif.

Il est installé deux onduleurs.

- Caractéristique des onduleurs :

• Marque :	SMA (ou équivalent)
• Type :	Power One PVI-12.5-TL-OUTD
• Puissance d'entrée nominale :	12.8 kW
• Tension d'entrée maximale :	900 Vcc
• Intensité max. d'entrée :	36 A
• Puissance de sortie nominale :	12.5 kW
• Puissance de sortie maximale :	13.8 kW
• Tension nominale de sortie :	400 V
• Courant de sortie max. :	20 A
• Efficacité maximale :	97.8 %
• Efficacité pondérée :	97.2 %

Les parties puissance de l'onduleur seront construites de manière simple et robuste en classe de protection IP54.

Ils seront équipés d'un système de refroidissement.

L'onduleur devra délivrer une onde sinusoïdale, destinée au raccordement au réseau d'énergie et satisfaire les exigences du distributeur local en matière de qualité du signal et de sécurité de déconnexion.

La garantie de l'onduleur sera de base étendue à 5 ans.

3.3.4. TABLEAU DE RACCORDEMENT AU RESEAU COURANT ALTERNATIF

L'ensemble des composants assurant l'arrivée courant alternatif sera regroupé dans un coffret fermé à clé et comprenant les connexions, dispositifs de protection principal, secondaire et les voyant de signalisations. Ce coffret sera installé dans le local technique en combles.

Les bornes de raccordement seront clairement repérées. Les étiquettes de repérage au format papier seront refusées. Les schémas électriques seront effectués suivant l'article 514.5 de la NF C 15 100.

Le couplage au réseau public sera assuré au travers d'un compteur électronique fournis par le distributeur local et installé dans le coffret de raccordement en limite de propriété.

Tableau électrique

Le tableau électrique aura une tenue aux chocs IK10, un indice de protection IP55 et sera constitué de cellules juxtaposées et assemblées entre elles.

Le tableau sera à ossature en tôle d'acier pliée soudée, cadre et montants d'une épaisseur 25/10mm, habillage par panneaux et toit en tôle d'acier pliée soudée épaisseur 20/10mm, finition structurée avec un revêtement intérieur et extérieur comprenant des couches de peinture époxy-polyester résistante à la corrosion.

Les tableaux électriques seront dimensionnés pour recevoir 30% d'équipements supplémentaires (réserve), tant en espace qu'en puissance électrique.

Les portes des tableaux électriques seront en tôle d'acier pliée soudée d'une épaisseur de 20/10mm, finition structurée avec un revêtement intérieur et extérieur comprenant des couches de peintures époxy-polyester résistante à la corrosion et seront équipées de charnières invisibles et d'une fermeture par serrure à clé.

Les tableaux électriques seront équipés de plaques passe câbles assurant une surface d'accès maximale, en haut et/ou en bas suivant la configuration.

Le tableau électrique de grandes dimensions sera posé au sol sur un socle métallique choisi dans la gamme du constructeur et correspondant au type de l'armoire. Le coffret électrique sera fixé au mur de façon à ce que le bord supérieur ne dépasse pas 1,90m, au dessus du sol fini.

Chaque tableau sera identifié en face avant par une plaquette gravée, fixée par des vis ou tout autre système équivalent.

A l'intérieur du tableau électrique, les dispositifs de coupure, protection et commande seront montés sur un châssis en profilés DIN électrozingué.

Tous les dispositifs de coupure, protection et commande seront à coupure omnipolaire, modulaire et conçu pour un montage sur rail DIN. Les bornes de raccordements seront à vis ou automatique et auront un indice de protection IP2X.

Tous les dispositifs de coupure, protection et commande seront manœuvrables en face avant, sans risque de contact ou d'accès à des pièces nues sous-tension. La mise en place de plastron est obligatoire et sera choisi dans la gamme du constructeur de l'armoire.

Les dispositifs de coupure, protection et commande seront identifiés et repérés par une étiquette en PVC ou tout autre système de repérage équivalent.

Le dispositif de protection terminal sera sélectif (magnétique, thermique et différentielle) par rapport au dispositif de protection situé en amont. Ils pourront être associés à des dispositifs de commande tels que contacteur, télérupteur, etc.

Tous les raccordements, adjonctions ou remplacements de dispositifs de coupure, protection et commande seront réalisables depuis la face avant de l'armoire considérée.

Le câblage interne sera réalisé en goulotte, chaque connexion sera repérée, tous les raccordements de circuits extérieurs au tableau électrique se feront sur un bornier repéré et disposé à une distance suffisante des parois du tableau pour permettre l'épanouissement des conducteurs et la lecture aisée du repérage de la canalisation.

Les dispositifs qui assurent la protection des circuits dédiés à l'éclairage des installations seront installés en aval d'un dispositif de comptage d'énergie. Chaque dispositif de coupure et protection monophasé, sera limité à une puissance de 1,5kW au maximum.

Dans chaque tableau électrique, un collecteur de terre sera installé et constitué d'une barre en cuivre et des bornes de terre.

Le schéma électrique et une liste de désignations de chaque dispositif composant le tableau électrique sera disposé à l'intérieur du tableau électrique sur la porte, dans une pochette rigide.

3.3.5. SIGNALISATION SECURITE

Un pictogramme normalisé "Attention: présence de deux sources de tension réseau de distribution et Photovoltaïque" "Isoler les deux sources avant toute intervention" sera mis en place au niveau des onduleurs et du disjoncteur de branchement d'injection sur le réseau un pictogramme normalisé "Ne pas ouvrir en charge" à proximité des connecteurs et des sectionneurs.

Complément pour les services incendie et de secours. Le pictogramme dédié au risque photovoltaïque est apposé :

- à l'extérieur du bâtiment, à l'accès des secours ; aux accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatif à l'énergie photovoltaïque ; sur les câbles DC tous les 5 mètres.
- Sur les consignes de protection contre l'incendie sont indiqués la nature et les emplacements des installations photovoltaïques (toiture, façades, fenêtres, ...).

3.3.6. AFFICHAGE DES INFORMATIONS DE LA PRODUCTION

Le système de production sera équipé d'un module de télésurveillance, équipé d'une sonde permettant de mesurer le rayonnement solaire et de température.

Ce système permettra, localement dans le local technique et par renvoi sur le système de télésurveillance, la reconnaissance des incidents techniques et signalisera les pannes, les rendements réduits et les ombrages qui affecteront la performance de l'installation, la visualisation

et le contrôle à distance des données de production, la comparaison de la production électrique avec l'énergie solaire reçue, grâce aux différents capteurs (rayonnement et température).

Il sera compatible avec les onduleurs de différents fabricants.

3.4. MISE A LA TERRE

Les mises à la terre des parties métalliques et les liaisons équipotentielle sont réalisées conformément à la norme énoncée dans le chapitre généralités.

Les conducteurs de MALT seront effectués en câble mono-conducteur nu ou isolé, âme cuivre, d'une section minimale de 25 mm².

Les conducteurs fixés sur les ailes des cheminements (chemin de câbles, tube acier) sont en câble mono-conducteur nu, âme cuivre, section minimale 25 mm².

L'ensemble des éléments électriques et toutes les masses conductrices mis en œuvre dans le projet seront interconnectés à la barre de terre. Chaque liaison de terre sera identifiée par des étiquettes gravées ou équivalent en indiquant sa fonction (modules photovoltaïques ; tableau alimentation alternative ; etc.).

Un conducteur supplémentaire d'équipotentialité reliera les parties métalliques du champ photovoltaïque et le dispositif de protection. La section minimale du conducteur sera de 4 mm², âme cuivre.

Les différents conducteurs de terre chemineront avec les liaisons électriques dans des cheminements communs.

3.5. PARAFOUDRES

Le parafoudre est un dispositif de protection des appareillages électrique ou électronique contre les surtensions électriques transitoires générées par exemple par la foudre ou certains équipements industriels. Le parafoudre dévie l'énergie des ondes de surtension, il est donc en général connecté entre chacun des conducteurs à protéger et la terre (mode commun).

Afin de minimiser les tensions induites dues à la foudre, la surface de l'ensemble des boucles sera aussi faible que possible, en particulier pour l'interconnexion des branches photovoltaïques.

Dans tous les cas, les parafoudres installés seront conformes à la norme NF EN 61643-11 (C 61-740) et leur mise en œuvre respectera les prescriptions du guide UTE-C 15-443.

Il sera mis en œuvre un parafoudre de type 2, à chaque extrémité de la liaison courant continu (entre le champ photovoltaïque et l'onduleur), lorsqu'elle aura une longueur supérieure à trente mètres.

Un parafoudre sera installé sur le réseau alternatif. Il sera monté le plus près possible de l'origine de l'installation. La liaison entre le conducteur à protéger et la terre, sera la plus courte possible.

3.6. DISTRIBUTION

La distribution regroupera toutes les canalisations électriques composant les distributions courant continu et courant alternatif.

3.6.1. CHEMIN DE CABLES

Les canalisations seront composés d'un cheminement en : chemin de câbles en tôle perforée galvanisée à chaud, largeur minimale de 100 mm.

Pour la détermination de la largeur en un point donné, les diamètres des câbles majorés des écartements pour proximité seront additionnés et majorés de 30%. Ce coefficient tiendra compte d'une réserve pour des canalisations éventuelles futures.

L'entreprise s'engagera lors des travaux à respecter un mode de pose des canalisations sur les chemins de câbles réparti sur deux couches maximum.

Les chemins de câbles seront reliés à la terre, tous leurs éléments étant reliés électriquement entre eux.

Le réseau de chemins de câble sera composé de :

- Un chemin de câbles courant continu,
- Un chemin de câbles courant alternatif.

Les cheminements dans lequel seront posés les câbles BT et sécurité seront identifiés régulièrement d'une étiquette portant la mention « COURANT CONTINU » et/ou « COURANT ALTERNATIF ».

3.6.2. CONDUITS

Le fourreau et le câble entre le local technique et le comptage EDF en limite de propriété est au présent lot.

3.6.3. CABLES

Les installations seront réalisées avec des câbles de catégorie C2 (non propagateur de la flamme).

Les sections des câbles composant les canalisations, sont données à titre indicatif ; L'entreprise devra fournir les notes de calcul concernant les sections de câble relatif à l'ensemble des travaux exécutés pour le projet.

Les couleurs des conducteurs seront conformes à la réglementation. La nature des câbles sera choisie de manière à ce que ni les opérations de la mise en place, ni les conditions d'environnement des lieux où ils cheminent, n'altèrent leurs propriétés mécaniques et électriques (NF C 15-100 § 5.2).

Les câbles seront repérés à chaque extrémité par des étiquettes PVC. Sur chaque repère figurera le tenant et l'aboutissant du câble. A l'issue du chantier, le titulaire du présent lot transmettra un carnet de câbles répertoriant les caractéristiques des canalisations (repère ; tenant ; aboutissant ; type de câble ; etc.). Le repérage devra résister dans le temps.

Les câbles seront mono conducteurs et spécifiques à cette utilisation. Ils seront munis de connecteurs spéciaux, permettant de réaliser la connexion des modules entre eux en toute sécurité (absence de pièce métalliques sous tension). Les connecteurs seront également conçus pour résister aux influences extérieures propres à l'utilisation.

L'ensemble des canalisations utilisées en extérieur répondra aux normes en vigueur. Les sections individuelles seront déterminées suivant les règles de la NF C 15 100, en prêtant une attention particulière aux contraintes des chutes de tension entre le champ PV et l'onduleur. La chute de tension ne devra pas excéder dans tous les cas à une valeur de 3% de la tension nominale pour un ensoleillement de 800 W/m².

La somme des chutes de tension du circuit de génération doit être calculée de telle sorte que le point de fonctionnement des modules se situe à une tension voisine de celle de la puissance maximale des modules, compatible avec le système MPPT de l'onduleur.

3.6.4. DISPOSITIF DE COUPURE D'URGENCE

Décret du 14 novembre 1988 article 10 : «Dans tout circuit terminal, doit être placé un dispositif de coupure d'urgence aisément reconnaissable et disposé de manière à être facilement accessible».

Règlement de Sécurité en ERP. Article EL 11 : Les dispositifs de coupure d'urgence doivent être faciles à atteindre par les pompiers. Si les locaux ou dégagements sont accessibles au public, les dispositifs de coupure d'urgence (hors enseignes lumineuses) doivent être hors d'atteinte du public et accessibles uniquement par le personnel (exemple : derrière un comptoir, une caisse...). Une dérogation à cette règle est acceptée, hormis pour les circuits d'éclairage, dans les ateliers, les salles de travaux pratiques, les laboratoires et les cuisines pédagogiques (Article R 25).

- L'entreprise doit la fourniture et le raccordement d'un arrêt d'urgence, agissant sur le réseau BT en aval de l'onduleur, entraînant donc automatiquement le dispositif de découplage.
- Une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs est positionnée de façon visible à l'entrée du bâtiment B et identifiée par la mention :

Attention
Présence de deux sources de tension :
1 : Réseau de distribution / 2 : Panneaux photovoltaïques

en lettres noires sur fond jaune.

- un système de coupure d'urgence de la liaison DC est mis en place, positionné au plus près de la chaîne photovoltaïque, piloté à distance.

3.7. RACCORDEMENT AU RESEAU DE DISTRIBUTION

Il sera prévu un comptage indépendant pour la revente d'électricité à EDF.

L'entrepreneur du présent corps d'état prendra contact avec EDF et ERDF dès que le maître d'ouvrage ou son représentant lui aura signifié sa commande pour le nouveau branchement. Il devra en outre, effectuer toutes les démarches nécessaires auprès de cette administration afin que l'ensemble soit raccordé à la date fixée par le planning des travaux. Il devra notamment remplir le dossier de demande de raccordement.

L'entreprise effectuera toutes les démarches administratives auprès d'EDF et ERDF pour leur signaler la mise en place et le couplage d'un système solaire à leur réseau.

L'ensemble des échanges écrits devra faire l'objet de rapports remis au Maître d'Ouvrage et à la Maîtrise d'œuvre.

La totalité de la production sera réinjectée sur le réseau public.

ERDF met en place le coffret avec les comptages production /non consommation et disjoncteur.

Le soumissionnaire devra mettre en œuvre et raccorder une liaison sous fourreau entre le coffret de protection et de coupure AC et le point de raccordement au réseau en aval du disjoncteur de branchement.

3.8. MISE EN SERVICE ET PROCES VERBAL

La mise en service de la centrale solaire sera effectuée, par le titulaire du présent lot, en présence d'un technicien EDF au moment de la pose par celui-ci du compteur de sortie et de sa connexion au boîtier de raccordement (le représentant EDF est seul habilité à effectuer le raccordement au réseau de distribution).

Le représentant de l'entreprise réalisera le branchement du générateur solaire à l'onduleur, ainsi que l'ensemble des tests de production, et soumettra le PV de réception de l'installation à la signature du client.

A partir de ce moment-là, la totalité de la production électrique de la centrale solaire sera injectée au réseau et générera des revenus.

La recette sur site comporte les prestations suivantes :

- vérification des caractéristiques des équipements (modules, onduleur, etc),
- vérification du respect des règles normatives dans l'installation (protection et sécurité, accessibilité avant et arrière, ventilation, tenue des supports, étanchéité de l'installation, etc.),
- vérification du fonctionnement et des performances de l'installation,
- mesures et contrôle de la production du champ solaire et de chaque sous-ensemble,
- vérification des sections et chute de tension des canalisations (note de calculs),
- vérification de la conformité pour le raccordement au réseau public.

Le procès verbal de recette est établi si aucune observation défavorable n'a été formulée et que la totalité de la documentation a été remise. Elle est réalisée en présence du Maître d'Ouvrage ou de son représentant, d'un représentant de l'entreprise adjudicataire et d'un représentant du distributeur local d'énergie.

Un bordereau de réception totale ou partielle est signé par l'ensemble des parties à l'issue de cette recette.

Une information sur le fonctionnement de l'installation sera donnée au Maître d'Ouvrage ou à son représentant.