

RESIDENCE JEUNES SAINTE CONSTANCE

IMPLANTATION D'OMBRIERES PHOTOVOLTAÏQUES DANS LE CADRE D'UN PROJET D'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE



MAITRE D'OUVRAGE



RESIDENCE JEUNES SAINTE CONSTANCE
16 rue Gabriel Pierné
57000 METZ
Tél : 03.87.63.17.49
Mél : vpopulus@residence-jeunes.fr

Lot n°1

CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES EN OMBRIERES DE PARKING

CCTP

Dossier	42-OMB-30042024
Date	29/08/2024
Phase	DCE
Indice	B

EI SELLEN Pierre Architectes
12 rue Mozart 57000 METZ
03 56 12 26 10 06 11 40 13 72
ps-sta@architectes.org

ARCHITECTE :

EI SELLEN PIERRE ARCHITECTES
12 rue Mozart
57000 METZ
Tél : 03.56.12.26.10
Mél : ps-sta@architectes.org

CAP CONSEILS
Coordonner Assister Piloter

BUREAU D'ETUDES :

CAP CONSEILS
37 rue de la Vouerie
57950 Montigny-Lès-Metz
Tél : 06 29 81 61 17
Mél : contact@cap-conseils.fr



SOCOTEC

BUREAU CONTROLE :

SOCOTEC CONSTRUCTION GRAND EST
PARC DES VARIMONTS
10 AVENUE DE THIONVILLE
57140 WOIPPY
Mél : fabrice.selva@socotec.com



BE ETUDES SOL :

COMPETENCES GEOTECHNIQUES
GRAND EST
Rue du Grand Pré - FEVES
57 281 MAIZIERES LES METZ Cedex
Tél : 03 87 51 23 23
Mél : Grand-Est@competence-geotechnique.fr

Sommaire

DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	24
ETUDE D'EXECUTION - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	25
INSTALLATION DE CHANTIER	26
DEMARRAGE DES PRESTATIONS.....	26
TRAVAUX PREALABLES.....	26
AMENAGEMENTS EXTERIEURS.....	27
TRAVAUX DE VRD - GENIE CIVIL.....	27
CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE.....	29
POTENTIEL DE PRODUCTION ET DONNEES GENERALES.....	29
CENTRALES DE PRODUCTION.....	31
MODULES PHOTOVOLTAÏQUES.....	33
ONDULEURS.....	34
ARMOIRE ET PROTECTION.....	37
SUPERVISION.....	40
ECLAIRAGE EXTERIEUR.....	41
CONDUCTEUR DE PROTECTION-LIAISONS EQUIPOTENTIELLES.....	42
GENERALITES.....	42
PROTECTION CONTRE LES SURTENTIONS.....	42
EQUIPOTENTIALITE.....	43
PRESTATION DE MISE EN OEUVRE.....	43
MAIN D'OEUVRE	43
PREPARATION DE LA MISE EN SERVICE.....	44
GARANTIE - FORMATION.....	44
PROGRAMMATION, ESSAIS ET CONTRÔLE DE L'INSTALLATION.....	45
SIGNALETIQUE.....	46
CONSUEL.....	47
MAINTENANCE.....	48

Code	Désignation
1	<u>GENERALITES</u>
1.1	PRESENTATION DE L'OPERATION Le présent Cahier des Charges Techniques Particulières et cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (C.C.T.P./C.D.P.G.F) ont pour objet de définir la nature, la qualité et les conditions de mise en oeuvre des prestations à fournir au titre du lot « CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES » d'une production photovoltaïque dans le cadre d'une boucle d'autoconsommation collective (ACC). Le présent dossier concerne le : PROJET D'IMPLANTATION DE TROIS OMBRIERES DE PARKING SUR LE SITE DE LA RESIDENCE JEUNES SAINTE CONSTANCE DE METZ Adresse du projet : 16 rue Gabriel Pierné 57000 METZ Pour le compte : RESIDENCE JEUNES SAINTE CONSTANCE DE METZ <u>EMPRISE PARKING</u> 27 places de stationnement VL 1 box à vélos
1.2	LOCALISATION Zone résidentielle du quartier du Sablon Coordonnées GPS : Lat 49.1013311 - Long 6.177100 Altitude : 262 m Zone de vent NV 65 : 2 Station Météo : Metz 14 km Zone de sismicité : 1 Très faible Zone de Neige : A1 Niveau Kéraunique: < 25
1.3	DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE 

Code	Désignation
	<p><u>La prestation devra respecter l'ensemble des documents en vigueur au jour de l'exécution relatif aux installations de courants forts et courants faibles ainsi que les documents transverses. Seront notamment respectés l'ensemble des normes NF, des normes UTE, des normes EN, des décrets et arrêtés.</u></p> <p>Les travaux du présent lot sont décomposés en différents chapitres qui sont détaillés dans la 2e partie « DESCRIPTION DES OUVRAGES ET LOCALISATIONS » du présent CCTP.</p> <p>En aucun cas, le dossier technique présenté par chaque entreprise lors de l'appel d'offres ne pourra se substituer au présent CCTP.</p> <p>Les prestations du présent lot devront être conformes aux dispositions de l'ensemble des normes et règlements en vigueur à la date de signature du marché et, entre autres, aux documents ci-dessous, non limitativement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . L'ensemble des textes législatifs et administratifs : lois, ordonnances, règlements, circulaires, arrêtés, décrets, etc.... nationaux, départementaux et municipaux, en particulier. . Décrets et arrêtés liés au Photovoltaïque <p>Entre autres (liste non exhaustive) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arrêté du 5 février 2020 pris en application de l'article L. 111-18-1 du code de l'urbanisme . Réglementation incendie Française <p>Règlements relatifs à la sécurité des travailleurs, aux normes françaises homologuées et enregistrées et plus spécialement :</p> <p>Méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et le choix des dispositifs de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> EN 60529 . Protection des tableaux B.T. EN 60439 . Ensembles B.T. préfabriqués. NF C 12 100 Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques. NF C 13-200 dernière édition Installations HTA NF C 14 100 dernières éditions - Installations électriques colonnes montantes et horizontales NF C 15 100 Dernière édition - Installations électriques basse tension NF C 15 105 Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection. NF C 15 106 Détermination des sections de conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle. NF C 15-900 Mise en oeuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication dans les installations des locaux d'habitation, du tertiaire et analogues. NF C17 100 Guide pratique - Protections contre la foudre NF C17 102 Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage NF EN 50 160 Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution NF EN 50380 Spécifications particulières et informations sur les plaques de constructeur pour les modules photovoltaïques NF EN 50521 Connecteurs pour systèmes photovoltaïques : exigences de sécurité et essais NF EN 60269-1 Fusibles basse tension : règles générales NF EN 60904-3 Dispositifs photovoltaïques : principe de mesure des dispositifs solaires photovoltaïques à usage terrestre incluant les données de l'éclairement spectral <p>NF EN 60947 Appareillages basse tension</p> <p>NF EN 61173 Protection contre les surtensions des systèmes photovoltaïques de production d'énergie</p> <p>NF EN 61215 Modules photovoltaïques au silicium cristallin pour application terrestre : qualification de la conception et homologation</p> <p>NF EN 61439 Ensemble d'appareillages à basse tension</p> <p>NF EN 61557 Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension</p> <p>NF EN 61643-11 Parafoudre basse tension : prescription et essai</p> <p>NF EN 61727 Système photovoltaïque – caractéristiques de l'interface de raccordement</p> <p>NF EN 61730 Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (1 et 2)</p> <p>NF EN 62262 Degré de protection procuré par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes</p> <p>NF EN 62305 Protection contre la foudre (1, 2 et 3)</p> <p>NF S 61-930-940 Systèmes de sécurité incendie</p> <p>UTE C15 103 Choix des matériels électriques en fonction des influences externes</p> <p>UTE C.15-104 - Installations électriques à basse tension.</p> <p>UTE C15 400 Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public</p> <p>UTE C15-443 Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique</p>

Code	Désignation
	<p>ou dues à des manœuvres</p> <p>UTE C15 520 Canalisations : Modes de pose & Connexions</p> <p>UTE C.15-131 - Conditions particulières d'installation des appareils d'utilisation alimentés par des circuits appartenant à des installations différentes.</p> <p>UTE C.15-476 - Installations électriques à basse tension : guide pratique - sectionnements, commandes, coupures.</p> <p>UTE C.15-520 - Installations électriques à basse tension : guide pratique - canalisations, modes de pose, connexions.</p> <p>UTE C.15-531 - Installations électriques à basse tension : guide pratique - protection contre les surtensions d'origine atmosphérique, installations de parafoudres.</p> <p>UTE C15 712-1 Guide pratique - Installations photovoltaïques raccordées au réseau électrique</p> <p>UTE C17-100 Protection contre la foudre, protection des structures contre la foudre, paratonnerre</p> <p>UTE C18 510 Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique</p> <p>UTE C30-502 Câbles utilisés pour les systèmes photovoltaïques</p> <p>UTE C57-300 Paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque</p> <p>IEC 61 723 Guide de Sécurité pour les systèmes photovoltaïques raccordés au réseau installés sur les bâtiments</p> <p><u>Seront également respectés les documents transverses relatifs notamment au code de la construction et de l'Habitation, au code du travail, au règlement de sécurité contre les risques d'incendie, les dispositions particulières du gestionnaire du réseau.</u></p> <p><u>Seront également conformes à l'avis de la sous-commission permanente de la Commission centrale de sécurité (CCS) du 5 novembre 2009 et du 7 février 2013 .</u></p> <p>Si au cours des travaux de nouveaux règlements entraînent en vigueur, l'entreprise sera tenue de s'y conformer suivant les modalités d'application de ces nouveaux règlements.</p> <p>Les Normes Eurocodes et leurs annexes nationales correspondantes :</p> <p>NF EN 1992-1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments,</p> <p>Norme NF EN 206 (version avec complément national du 19 décembre 2014) : Béton : spécification, performances, production et conformité.</p> <p>Toutes les normes NF, E et EN, de classe P et S applicables aux travaux du présent marché</p> <p>Toutes les normes AFNOR relatives aux matériaux utilisés dans le cadre de ces travaux</p> <p>Norme NF P 197 - 1 : Ciment – Partie 1 : compositions, spécifications et critères de conformité des ciments courants.</p> <p>Norme NF EN 1340 : Éléments pour bordures de trottoir en bétons – Prescriptions et méthodes d'essai.</p> <p>Norme NF EN 206 : Béton – Spécification, performances, production et conformité.</p> <p>Norme NF S 70 003 : Travaux à proximité de réseaux</p> <p>Norme NF P 94-500 : Études géotechniques</p> <p>Norme NF P 98-332 : Chaussées et dépendances - Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux</p> <p>•</p> <p>CCTG, fascicule 36 : Réseau d'éclairage public - conception et réalisation :</p> <p>NF S 70003 « Travaux à proximité de réseaux »</p> <p>NF EN ISO 1461 « Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fontes et en aciers ».</p> <p>CCTG, Fascicule 56 « Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion »,</p> <p>NF P 22471 « Construction métallique, assemblages soudés, fabrication »,</p> <p>NF P 22472 « Construction métallique, assemblages soudés, qualification d'un mode opératoire de soudage »,</p> <p>NF P 22473 « Construction métallique, assemblages soudés, étendue des contrôles non destructifs »,</p> <p>NF EN 30042 « Assemblages en aluminium et alliages d'aluminium soudables, soudés à l'arc - Guide des niveaux d'acceptation des défauts - (indice de classement : A89-232) »,</p> <p>NF A 36202 « Tôles et larges plats avec propriétés garanties dans le sens perpendiculaire à leur surface »,</p> <p>NF EN 10164 « Aciers de construction avec caractéristiques de déformation améliorées dans le sens perpendiculaire à la surface du produit ; conditions techniques de livraison »,</p> <p>NF EN 10-088 « Aciers inoxydables »</p> <p>Le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG), approuvé par arrêté, et en particulier :</p> <p>Fascicule n°2 : Utilisation des sols en remblais et en couches de formes</p> <p>Fascicule n°3 : Compactage des remblais et des couches de forme</p>

Code	Désignation
	<p>Fascicule n°4 : Contrôle de l'exécution des remblais et remblais en couches de formes Fascicule n° 31 : Bordures et caniveaux en pierres naturelles ou bétons et dispositifs de retenues en bétons Fascicule n°35 : Aménagements paysagers Fascicule n° 64 : Travaux de maçonnerie d'ouvrages en génie civil Fascicule n° 70 : Ouvrages d'assainissement (révisé novembre 2003) Fascicule n°76-1 bis : Homologation des produits destinés au marquage des chaussées Fascicule n°81-13 bis : Guide VRD</p> <p>De manière générale, les justifications relatives aux ouvrages en béton armé sont issues des textes énumérés suivants : Fascicule n°65-A du CCTG et son additif Fascicule n°62 du titre V du CCTG – Règles techniques de conception et de calculs des fondations des ouvrages de génie civil" Fascicule n° 68 – Titre I – "Exécution des travaux de fondations des ouvrages de génie civil"</p>
1.4	<p>CLAUSES ET PRESCRIPTIONS DIVERSES</p>
1.4.1	<p>QUALIFICATIONS DE L'ENTREPRISE</p> <p>Les travaux dont la description est donnée dans le présent C.C.T.P. sont obligatoirement réalisés par une entreprise spécialisée titulaire des qualifications suivantes telles que définies par les organismes professionnels de Qualification et de Certification (QUALIBAT/QUALIT ENR/QUALIFELEC) ou de références équivalentes : L'entreprise attributaire du lot photovoltaïque devra obligatoirement justifier d'une qualification et d'une certification professionnelle pour la pose de procédés photovoltaïques à jour. On pourra citer, parmi celles existantes en date de la rédaction du présent CCTP les certifications et qualifications ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualibat 5911 (installation < 36 kWc) - 5912 (36 kWc < installation < 250 kWc), - 5913 (installation > 250 kWc) - Qualifelec SPV indices SPV1 (installation. 36 kVA), SPV2 (36 kVA < installation . 250 kVA) et SPV3 (installation > 250 kVA) - Qualit EnR QualiPV module Bat , QualiPV 36, QualiPV 500, <p><u>La qualification QUALIT ENR seule ne suffit pas, l'entrepreneur devra impérativement justifier de la qualification électrique QUALIFELEC.</u></p> <p><u>Les certifications et qualifications de l'entreprise seront à justifier selon la puissance totale de l'installation photovoltaïque décrite.</u> L'Entreprise devra produire, en complément de sa proposition, tous les justificatifs de qualification professionnelle en cours de validité, habilitations électriques à jour et sa police d'assurance en <u>Responsabilité civile professionnelle et responsabilité décennale, qui mentionnent "explicitement" les procédés et systèmes pour lesquelles l'entrepreneur est couvert par sa compagnie pour la mise en oeuvre.</u> Les attestations devront mentionner les montants des garanties et devront être compatibles avec le projet photovoltaïque à réaliser.</p>
1.4.2	<p>OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE</p> <p>Le présent lot est à traiter suivant le dossier quantitatif estimatif joint à la consultation et devra être chiffré par l'entrepreneur qui indiquera les prix unitaires de chaque position en respectant intégralement les spécifications et caractéristiques demandées. L'entrepreneur devra contrôler pour acceptation, les quantités précisées dans le CDPGF en vue de lever toutes ambiguïtés avant la signature des marchés. Les offres présentées différemment ne seront pas prises en compte. La partie descriptive du CDPGF (Cadre de Décomposition du Prix Global et forfaitaire) est rendue contractuelle au même titre que le présent C.C.T.P.</p> <p>Par le fait de soumissionner, l'Entrepreneur contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux nécessaires pour le complet et parfait achèvement des ces derniers et conformément aux Règles de l'Art, quand bien même, il ne serait pas fait mention explicitement de certains d'entre eux au présent C.C.T.P. 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 entraîne l'accord global du soumissionnaire et ainsi le respect de la réglementation en vigueur.</p> <p>Les prix ne pourront être remis en discussion pour aucun motif que ce soit en raison des lacunes ou omissions du présent document, plan ou autre document 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. Toute installation non conforme aux réglementations en vigueur sera refusée. L'installation sera livrée complète, en ordre de marche, y compris la</p>

Code	Désignation
1.4.2.1	<p>fourniture, le transport, la mise en place, le raccordement ainsi que le réglage de tous les appareils et accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations. L'entreprise s'interdira d'entreprendre des travaux sur des ouvrages existants ou éléments de structures sans accord préalable du bureau d'études et du Maître d'ouvrage.</p> <p>L'Entreprise titulaire du présent lot procédera aux essais et aux vérifications de bon fonctionnement des installations relatives à son marché. Les mises en conformité et mises à jour relatives aux observations et aux prescriptions de l'organisme de contrôle pendant les phases de chantier, essais, et réception, font partie des obligations de l'Entreprise dans le cadre de son offre. L'Entreprise est réputée s'être assurée par son offre que les travaux à réaliser, les moyens de manutention qu'elle a prévus et le calendrier des travaux sont compatibles. Pour ce faire, elle joindra à son offre un plan de charge compatible avec le calendrier des travaux. Dans le cas contraire, l'Entreprise devra le signaler dans son offre ; l'absence de mise en garde entraîne l'accord global du soumissionnaire.</p> <p>Pour l'ensemble des prestations à réaliser, l'Entreprise est réputée avoir procédé, lors de l'établissement de son offre, à un examen technique du projet pour bien en apprécier la complexité, avoir effectué la vérification des dispositions prévues et à l'évaluation des quantités correspondantes. Elle s'est assurée que les prestations demandées, les matériaux, matériels et 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.</p> <p>L'Entreprise doit tous les ouvrages nécessaires à l'exécution du projet découlant des études et calculs de pré-dimensionnement du Bureau d'études, de manière à respecter les prescriptions et objectifs définis aux pièces du marché. 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. En particulier, elle devra contrôler pour acceptation, les quantités (précisées dans le CDPGF) en vue d'une proposition conforme aux documents de référence : plans, spécifications et descriptions de tous documents réglementaires assimilés.</p> <p><u>RESPONSABILITE GENERALE DE L'ENTREPRENEUR</u></p> <p>Pour de bonnes relations entre le bureau d'études concepteur du projet et l'entreprise titulaire du marché; il nous semble important d'apporter les précisions suivantes pour éviter toute source de conflits ou d'incompréhensions. Il est nécessaire de clarifier et de mieux définir les rapports entre le BET et les entreprises répondant au présent lot. Et notamment sur le contenu proprement dit des missions suivantes qui lui sont confiées dans le cadre des présents travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Études d'exécution (EXE) installateur - VISA des études d'exécution (VISA), <p>Les documents du PRO-DCE (le calepinage, le CCTP, le CDPGF et le plan de principe de l'installation et cf.) constituent le dossier de base des études de conception générale, servant de référence pour la mission VISA.</p> <p><u>Les études de conception produites par le bureau d'études ne répondent pas aux mêmes besoins que l'étude d'exécution à réaliser par l'entreprise attributaire du lot photovoltaïque.</u></p> <p>Pour éviter toute ambiguïté dans la définition de « l'étude d'exécution », nous clarifions les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - « L'étude de conception » effectuée par le BET CAP CONSEILS dans le cadre de de la mission « PRO-DCE » est une étude de définition des prestations et de conception générale. Elle permet au maître d'ouvrage et aux entreprises de bien comprendre la commande du client, de chiffrer et de préparer le chantier. - "L'étude d'exécution" effectuée par l'entreprise est une étude approfondie de dimensionnement permettant la réalisation ou la fabrication d'un ouvrage et/ou d'une installation; elle est destinée aux équipes de production et de mise en oeuvre. Nous la désignons comme études d'EXE avec les plans PAC correspondants dans notre CCTP, plans d'exécution entreprise sur lesquels figurent les détails nécessaires à la bonne compréhension de l'ouvrage à construire dans les conditions réelles du terrain. L'entreprise devra intégrer dans son offre des plans d'exécution propre à elle, pour préciser ceux du bureau d'études. L'entreprise s'engage en répondant au présent dossier d'intégrer le prix de ses études d'EXE, elle ne devra pas sous-estimer le temps nécessaire, car il ne sera plus possible de présenter une plus-value, le prix sera global et forfaitaire (non discutable). <p>Dans le dossier technique de réponse à la consultation, l'entreprise devra bien expliquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les études faites pour ce chantier et réalisées au sein du BET entreprise (ou externalisées) - Les moyens dont dispose l'entreprise, et notamment les outils prévus pour ce chantier - La consistance des plans PAC et du dossier EXE (joindre un listing, non exhaustif) - L'entreprise devra être totalement transparente sur le nombre d'heures affectées à cette position. <p>Une installation de production photovoltaïque est un ouvrage ou équipement qui nécessite des études</p>

Code	Désignation
	<p>complémentaires de la part de l'entreprise en fonction des méthodologies et compétences propres pour une réalisation conforme.</p> <p>Dans le cadre de ce chantier, il est impératif que l'entreprise attributaire possède un savoir-faire d'exécution et le traduise dans la production de documents sous forme d'un dossier technique d'Exécution. L'Entreprise devra établir une étude à l'aide d'un logiciel spécifique de dimensionnement photovoltaïque.</p> <p><u>Ce dossier d'EXE sera visé par le BET et devra obtenir l'avis favorable du bureau de contrôle technique.</u></p> <p>Les prestations à la charge du présent lot comprennent la fourniture et le montage de tous les matériels nécessaires à l'exécution de tous les travaux et documents indispensables à la finition complète et parfaite de l'ouvrage dans le cadre des pièces contractuelles, et de la réglementation en vigueur.</p> <p><u>Contenu du dossier technique d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - L'entreprise titulaire du marché devra remettre un dossier complet comprenant les éléments ci-après; - L'architecture électrique générale des centrales depuis les modules jusqu'au point de livraison; - L'implantation des coffrets, des boîtes de raccordement, armoires, onduleurs, automates, sondes, arrêt d'urgence, etc; - Le schéma de conception et plans de détails des structures porteuses structures primaires et secondaires; - Les descentes de charges des ombrières; - Les études techniques des fondations (dimensionnement complet avec note de calculs selon les dernières normes en vigueur : Eurocodes); - Le plan de coffrage et de ferrailage des fondations; - La plan de pose des platines de charpente; - Le calepinage du système d'intégration ombrières et surimposition; - Le plan de calepinage des générateurs solaires; - La répartition des strings (chaînes) de modules ; - Le cheminement des câbles courant fort / courant faible; - Le plan du réseau des liaisons équipotentielles; - Les notes de calculs des sections de câbles et des chutes de tension AC et DC; - La nomenclature des câbles courant fort / courant faible; - Le carnet des conduits et fourreaux; - Le schéma unifilaire des générateurs photovoltaïques; - Les schémas électriques des différents coffrets / armoires DC et AC ainsi que les boîtes de jonction; - Les notes de calculs de réglage et de sélectivité des protections; - Le schéma de câblage du circuit d'arrêt d'urgence; - Le schéma de câblage du réseau de communication; - Le schéma de câblage des centrales de mesures électriques; - Le synoptique de principe de la chaîne de supervision; - La nomenclature et la documentation technique des composants des générateurs photovoltaïques; - Les certificats de provenance, les certificats de conformité, procès-verbaux de classement au feu des matériels et matériaux utilisés; - Les certificats de garantie des équipements, le cas échéant les contrats d'assurance éventuellement souscrits pour couvrir les garanties; - Le calcul relatif à la productivité du générateur photovoltaïque et au Ratio de Performance; - Les certifications et agréments des protections de découplage (conformement aux demandes du GRPD) ; - Les certifications et agréments de conformité aux courants harmoniques (conformement aux demandes du GRPD); - La réalisation de l'ensemble des plans de réalisation; - Les études et suivi géotechnique d'exécution Mission G3. <p>La réalisation d'une note de calculs du productible prévisionnel de l'installation réalisée avec un outil de dimensionnement reconnu de la profession (de type PVSyst, PVSOL, Archélios ou équivalent).</p> <p>Le relevé géomètre d'implantation des fondations</p> <p>Le repérage et l'implantation des dispositifs de coupure d'urgence</p> <p>Cette liste n'est pas limitative et l'entreprise titulaire du marché aura à fournir tous documents complémentaires nécessaires à l'évaluation des solutions techniques par le bureau d'études et/ou le bureau de contrôle mandaté pour l'opération.</p> <p>L'entreprise titulaire du marché établira son dossier d'exécution en autant d'exemplaires que nécessaires et <u>en assurera la diffusion avant tout commencement d'exécution de ses travaux</u>. Ces documents seront établis dans le respect des plannings.</p> <p>Tous les plans d'exécution de l'entreprise titulaire du marché devront être réalisés en format DWG. L'ensemble des informations, plans, notes de calculs fournies seront rédigés en Français.</p>

Code	Désignation
	<p>L'acceptation du dossier d'exécution ainsi que de toutes les notes de calculs, dossiers, schémas, abaques s'y rapportant, ne diminuent en rien la responsabilité de l'entreprise titulaire du marché, tant en ce qui concerne la solidité, les vices et malfaçons, qu'en ce qui concerne les accidents ou dommages de toute nature qui pourraient en résulter. L'entreprise titulaire du marché est entièrement responsable de la mise en application des modalités d'exécution.</p> <p>Aucune modification, sans l'autorisation écrite du bureau d'études, ne pourra être apportée au projet décrit dans le présent CCTP et les plans joints. Pour toute modification demandée par l'entreprise titulaire du marché et approuvée par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'oeuvre, l'entreprise prendra à sa charge toutes les mises à jour des plans d'exécution liées à cette modification, et ceci sans se prévaloir d'une réclamation sur ses forfaits d'études.</p> <p>Obligations de l'entreprise</p> <p>Avant le commencement des travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transmettre le dossier technique d'exécution - Obtenir l'avis favorable du bureau de contrôle technique <p>Tout désaccord avec les dimensions des équipements et des zones d'implantation devra être signalé avant signature du marché et être indiqué dans l'offre de l'entreprise titulaire du marché. Dans le cas contraire, l'entreprise est réputée avoir accepté les conditions d'implantations prévues.</p> <p>En cours de travaux</p> <p>L'Entrepreneur devra assurer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'amenée, l'établissement, le repliement et l'enlèvement des appareils, engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des travaux; - L'exécution des percements, réservations, nécessaires à la réalisation des travaux; - Le garnissage et le rebouchage de tous les percements qu'il a exécutés ou qui lui ont été réservés. Ces garnissages s'effectueront en un matériau approprié aux ouvrages qui les subissent (de degré coupe-feu identique à celui de la paroi traversée); - Tous les supports, renforts, etc. nécessaires à parfaire la mise en oeuvre de ses ouvrages incluant les divers scellements de supports de canalisations notamment; - la fixation par tous les moyens de ses ouvrages; - Les raccordements électriques conformes aux normes en vigueur (y compris les mises à la terre) de tous les appareils; - Le repérage des diverses canalisations et appareillages par la fourniture et la pose des plaques signalétiques portant les indications nécessaires à leur fonctionnement; - L'approvisionnement, le transport, la fourniture et la mise en oeuvre conformément aux spécifications techniques de tous les matériaux qui lui sont nécessaires, ainsi que des accessoires spécifiés dans le CCTP; - la protection de ses ouvrages jusqu'à la fin du chantier; - L'enlèvement de ses déblais ou gravats, la mise en ordre et le nettoyage de son chantier en cours et en fin de chantier; - L'entretien et le graissage de tous les organes le nécessitant jusqu'à la réception des travaux- La main d'oeuvre et les fournitures nécessaires pour toutes les reprises, finitions, vérifications, réglages, etc. ... de ses ouvrages en fin de travaux, en heures supplémentaires, heures de nuit, etc. ... nécessaires pour respecter les délais d'exécution; - Tous les travaux et sujétions de tous corps d'état pour réaliser des travaux parfaitement finis; - Les mises à jour des plans d'exécution des ouvrages; - Notices de montage et précisions de dimensionnement; - Les essais; - L'implantation des ouvrages; - Et tous autres frais et prestations même non énumérés ci-dessus mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux. <p>Après achèvement des travaux</p> <p>L'Entrepreneur devra fournir l'original reproductible 2 tirages des plans et 2 Clés USB des documents d'exécution. Il devra également fournir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les notices de conduite d'entretien et d'exploitation; - Les documentations techniques des matériels mis en place; - La mise au courant du personnel d'exploitation; - Le dossier des ouvrages exécutés; - La main d'oeuvre nécessaire aux règles et aux essais; - <u>Une proposition de contrat de maintenance.</u>
1.4.2.2	<p><u>CONTROLE PAR UN ORGANISME AGREE</u></p> <p>Les travaux feront l'objet d'un contrôle par un organisme agréé. Les honoraires de cet organisme ne sont pas à la</p>

Code	Désignation
	<p>charge de l'entreprise titulaire du marché pour la mission de contrôle technique. Toutes modifications de l'installation ultérieure à ce contrôle devront faire l'objet d'une nouvelle visite et d'un nouveau rapport, avant la mise en service effective.</p> <p>L'entreprise titulaire du marché est tenue de mettre à disposition du Bureau de Contrôle tous les documents, notes de calculs, plans, schémas, rapports d'essais, PV d'usine, PV de réaction au feu, échantillon, etc. qu'il pourra requérir pour fonder ses avis. Les frais relatifs à la rédaction et à la collecte des documents, ou ceux relatifs à l'approvisionnement et à la présentation d'échantillons sont intégrés à la proposition de l'entreprise.</p> <p>La levée des réserves émises par le bureau de contrôle sera réalisée par l'entreprise du présent lot dans des délais qui n'impacteront pas le planning général de chantier. En tout état de cause, l'entreprise titulaire du présent lot demeure responsable des non-conformités de ses propres ouvrages.</p> <p>Avant la mise en service définitive de l'installation, le bureau de contrôle, à la demande et aux frais de l'installateur, devra établir le Document Résumé de Conclusion (DRE), relatif à l' " Examen de l'installation électrique Installation de production d'énergie photovoltaïque raccordée au réseau BT ". Ce formulaire DRE, sera remis à l'installateur pour constituer son dossier en vue de l'obtention de l'attestation de conformité CONSUEL.</p>
1.4.3	<p>CONTENU DES PRIX</p> <p>Pour la prestation à exécuter, l'entreprise titulaire du marché a remis au préalable une offre engageante comportant un prix forfaitaire calculé par ses soins et sous sa propre responsabilité.</p> <p>Le prix forfaitaire comprend, non seulement tous les travaux indiqués dans les pièces du marché, mais aussi tous les frais liés à l'organisation et à la conduite du chantier dans le respect des réglementations en vigueur au moment des travaux.</p> <p>Aucun supplément de prix ne saurait être accordé ultérieurement du fait que les hypothèses et renseignements pris par l'entreprise se seraient avérés inexacts ou incomplets.</p> <p>L'entreprise titulaire du marché ne pourra se prévaloir d'omissions ou d'erreurs sur les plans ou devis descriptifs, pour se dispenser d'exécuter intégralement tous les ouvrages nécessaires au parfait achèvement des travaux conformément aux règles de l'art et aux normes en vigueur, ni réclamer une majoration de prix ou une indemnité..</p> <p>Seront compris également toutes les taxes et impôts en vigueur à la date de remise des offres.</p>
1.4.4	<p>PLANS DE DETAILS</p> <p>L'entrepreneur devra établir tous les plans et dessins de détails que le bureau d'études jugera utiles à la bonne exécution des ouvrages.</p> <p>Ces plans et dessins seront établis d'après le projet du Concepteur, et devront respecter le repérage, les dispositions, principes et aspects des plans de ce dernier, et permettre l'établissement d'un document de synthèse par simple récolement des documents particuliers.</p> <p>Ces plans et dessins seront toujours établis à une échelle en rapport avec les dimensions des ouvrages afin de faire apparaître clairement tous les détails de l'exécution. Ils seront cotés et indiqueront toutes les dimensions, sections, diamètres, etc. ... utiles.</p> <p>Tous les plans et dessins seront remis pendant la phase de préparation de chantier ou sur autorisation du bureau d'études, dans un délai d'un mois minimum avant l'exécution des ouvrages concernés.</p>
1.4.5	<p>CONFORMITE A LA REGLEMENTATION "SECURITE INCENDIE"</p> <p>Il est rappelé que, dans le cadre d'un marché de travaux, l'entrepreneur doit mettre en œuvre des matériaux, produits et composants de construction qui doivent être conformes aux prescriptions contractuelles pour ce qui est de la provenance, de la qualité ainsi que de leurs caractéristiques et performances.</p> <p>A cet effet, les entrepreneurs devront, pour tous les ouvrages de leur marché, concernés par la Réglementation "sécurité contre l'incendie et les mouvements de panique", s'assurer et garantir une mise en œuvre des matériaux absolument conformes aux conditions spécifiées dans les procès-verbaux d'essais au feu du matériau considéré.</p>

Code	Désignation
	<p>Guide ADEME : Règlement de sécurité contre l'incendie applicable au photovoltaïque et disposition pour protéger l'action des pompiers Avis de la commission centrale de sécurité (CCS) de la réunion du 5 décembre 2009 Avis de la commission centrale de sécurité (CCS) des réunions du 6 décembre 2012 et du 7 février 2013</p>
1.4.6	<p>QUALITE DES MATERIELS</p> <p>Les marques et produits dont fait mention le présent CCTP sont justifiés par la nature du marché et l'exigence de qualité s'y référant. Ils sont indiqués afin que les entreprises puissent établir une base de prix correspondant aux objectifs suivants de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualités et performances; - Respect des contraintes architecturales; - Respect de l'économie du projet; - Respect des contraintes du marché; - Obtention de labels. <p>L'entreprise pourra proposer des marques et produits équivalents ou similaires respectant l'esprit du projet et des contraintes. Le produit proposé comme équivalent devra présenter les qualités techniques de durabilité, de fiabilité et d'esthétique au moins égales à celles des produits mentionnés dans le présent CCTP. L'offre de l'entreprise devra comporter obligatoirement les références et types des matériels proposés. Il appartiendra au bureau d'études d'estimer si les produits proposés par l'entreprise possèdent le niveau de qualité requis. En l'absence de toutes références ou de produits nouveaux, le bureau d'études pourra exiger ceux prescrits dans les pièces du marché, sans que l'entreprise puisse prétendre à un supplément de prix.</p>
1.4.7	<p>AUTOCONTROLE</p> <p>Le titulaire du présent lot réalisera un autocontrôle de l'ensemble de l'installation, validant la conformité et le bon fonctionnement des ouvrages. Pour ce faire, il devra l'établissement d'un rapport mentionnant la traçabilité des différents points à vérifier.</p> <p>l'Entrepreneur devra mettre à disposition du bureau de contrôle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la liste des vérifications envisagées pour s'assurer de la bonne exécution des ouvrages; - la formalisation de ces vérifications, permettant de s'assurer qu'elles sont effectuées de manière satisfaisante.
1.4.8	<p>LIVRAISONS ET CONTRAINTES D'INTERVENTION</p> <p>Les matériaux devront parvenir sur le chantier dans leurs emballages d'origine comprenant les marques, étiquettes de colisage, types et caractéristiques. Tout matériel ne correspondant pas à ces prescriptions devra être évacué du chantier. Tout matériel détérioré pendant son transport et son stockage ne pourra être utilisé pour l'exécution des travaux.</p> <p>Les réceptions seront formalisées sur une fiche tamponnée et signée par les deux parties (Entreprise & Transporteur). En cas de non-conformité de livraison constatée par l'Entreprise, celle-ci prendra des photos et informera le Maître d'oeuvre dans les plus brefs délais.</p> <p>Les matériaux seront livrés par l'entreprise et stockés conformément au plan d'installation de chantier préalablement validé par le Maître d'ouvrage et le Maître d'oeuvre. L'entreprise pourra occuper uniquement les zones qui auront été définies avec le MOA, dans la limite de l'emprise des travaux. Les matériaux seront disposés de manière à ne pas être confondus avec d'autres ayant déjà fait l'objet d'une réception ou appartenant à l'établissement. Les matériaux seront stockés dans une zone sécurisée par tous moyens, non accessibles aux personnes étrangères au chantier.</p> <p>L'Entreprise devra suivre le planning joint en annexe au CCTP. L'intervention devra être programmée avec le responsable du site afin de limiter son impact sur les activités du site. L'Entreprise anticipera notamment la disponibilité des machines et engins nécessaires à la réalisation des fouilles et des fondations ainsi que les délais d'approvisionnement des matériaux.</p>
1.4.9	<p>CONNAISSANCE DES LIEUX</p> <p>L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause.</p> <p>En particulier, elle aura parfaitement reconnu :</p>

Code	Désignation
	<ul style="list-style-type: none"> - L'emprise du parking et les bâtiments existants; - Les installations existantes d'électricité et de courants faibles; - Les modalités d'accès par la voirie; - Les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement; - Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public; - Les contraintes pour le passage des canalisations; - L'existence de faux-plafonds, caniveaux intérieurs ou présence d'autres installations. <p>Toutes les remises en état seront à la charge de l'entreprise.</p>
1.4.10	<p>HYGIENE ET SECURITE</p> <p>Pendant toute la durée du chantier, l'entreprise titulaire du marché est tenue de prendre toutes les mesures propres à assurer la sécurité de son propre personnel. Pour ce faire, elle procédera à la mise en place de tous les dispositifs adéquats assurant la protection contre les chutes, les projections et la poussière. L'entreprise titulaire du marché prendra également toutes les mesures de sécurité des personnes, de protection ainsi que la signalisation sur la voie publique, en accord avec la réglementation en vigueur (arrêtés municipaux, règlements de police, etc).</p> <p>L'entreprise titulaire du marché se conformera aux règlements en vigueur concernant l'hygiène et la sécurité des travailleurs en prévoyant notamment l'incorporation des mesures de sécurité dans les méthodes et mise en oeuvre des ouvrages, en application de la loi du 31 décembre 1993 et des décrets qui suivent.</p> <p>94.1159 du 26 décembre 1994 92.158 du 20 février 1992 95.543 du 4 mai 1995 95.607 du 6 mai 1995 95.608 du 6 mai 1995 arrêté du 7 mars 1995</p>
1.4.11	<p>NUISANCES</p> <p><u>Le chantier sera organisé pour respecter :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - L'arrêté du 11 avril 1972 modifié par l'arrêté du 5 mai 1975; - Les dispositions de la loi n°92-1444 du 31 décembre 1992, relatives à la lutte contre le bruit avec ses décrets et arrêtés d'application; - Les mesures spécifiques (respect des contraintes de l'environnement immédiat); - Les éventuels arrêtés municipaux complémentaires pris pour lutter contre le bruit (à la charge des entreprises de récupérer l'ensemble des textes locaux applicables au chantier afin de limiter les nuisances sonores); - Le contrôle de conformité des matériels de chantier suivant l'arrêté du 18 mars 2002; - La protection du personnel de chantier suivant l'article R232-8-5 du code du travail; - Le nettoyage permanent du chantier, sur les voies publiques ou privées, ainsi que des abords est à la charge des entreprises. En cas de non respect, le Maître d'œuvre pour faire réaliser la prestation aux frais de l'entreprise responsable. - L'entretien en cours de chantier et de la remise en état éventuelle en fin de chantier des voies d'accès. <p>L'entreprise demeurera responsable des dégradations causées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sur les bâtiments voisins; - Sur les propriétés voisines; - Sur la voie publique. <p>Il reste bien entendu que les entreprises seront responsables civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de leurs travaux ou de la conséquence de leurs interventions.</p>
1.4.12	<p>PROTECTIONS</p> <p>L'entreprise titulaire du marché est responsable de ses installations jusqu'à la réception et doit prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter leur dégradation. A ce titre, elle évaluera la meilleure manière de protéger efficacement ses ouvrages jusqu'à la réception de sa prestation. De même, l'entreprise devra aménager un ou plusieurs emplacements pour entreposer d'une façon rationnelle tous les matériaux fragiles.</p> <p>L'entreprise titulaire du marché est tenue de prévoir toutes les protections nécessaires pour éviter que les installations existantes ou en cours de réalisation par un autre corps d'état soient détériorées à la suite de ses interventions.</p> <p>Dans le cas où l'entreprise titulaire du présent lot faillit à son obligation de protection des matériaux, composants et ouvrages, elle assumera les conséquences directes et indirectes de tout dommage résultant de sa défaillance et s'efforcera de les réparer dans les meilleurs délais.</p>

Code	Désignation
1.5	<p>COORDINATION DES TRAVAUX</p> <p>Les prestations de l'entreprise titulaire du marché, de ses sous-traitants et des intervenants mandatés par le Maître d'Ouvrage devront être parfaitement coordonnées et cela dans le respect du planning général des travaux.</p> <p><u>En cas de travaux sous-traités, l'entreprise sous-traitante devra présenter les mêmes garanties, qualifications PV/SPV, RCP et RCD.</u></p> <p><i>L'encadrement du chantier ne doit pas être extérieur à l'entreprise titulaire du marché.</i> Le responsable de travaux désigné devra faire valoir d'une expérience professionnelle significative, d'une ancienneté d'au moins 1 an dans le domaine photovoltaïque et ne pas être détaché par une entreprise de travail intérimaire ou un cabinet de consultants.</p> <p>L'entreprise titulaire du marché est tenue de participer aux réunions organisées par le bureau d'études, le Maître d'ouvrage ou le Bureau de Contrôle pour lesquelles sa présence est requise, ou de se faire représenter par un mandataire <u>habilité à prendre toutes décisions.</u></p> <p>Il est précisé que l'intervention de l'entreprise titulaire du marché pourra être fractionnée selon les instructions données par le bureau d'études ou le Coordonnateur en cours de chantier, sans que l'entreprise titulaire du marché puisse prétendre à un supplément de prix.</p>
1.6	<p>OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION</p> <p>A la fin des travaux, il est procédé à une revue de conformité et à des essais de fonctionnement des installations. Les vérifications de conformité porteront particulièrement sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La conformité des installations aux normes et règlements en vigueur; - La conformité au Cahier des Charges et aux documents graphiques; - Le contrôle de la qualité du matériel installé; - La vérification de la protection contre les contacts directs dans les tableaux, coffrets et armoires; - Le contrôle des sections des conducteurs et des fixations des canalisations; - La vérification du calibre des dispositifs de protection en fonction de la section des conducteurs des circuits ; - La vérification des intensités absorbées; - L'identification et le repérage des équipements, câbles et canalisations; - Le paramétrage des onduleurs d'injection; - Les essais de bon fonctionnement en charge portant notamment sur; - L'échauffement des câbles, connexions et protections dans les armoires électriques; - Le calibre et le réglage des appareils de protection; - La sélectivité des protections; - Les dispositifs d'arrêt d'urgence; - Les tensions / courants des branches de modules ; - Le découplage de l'installation photovoltaïque en cas de perte du réseau public de distribution d'électricité; - Le couplage de l'installation photovoltaïque au retour du réseau ; <p>La procédure de recette sera élaborée par l'entreprise titulaire du marché et vérifiée par le Maître d'oeuvre. Elle sera réalisée en présence du bureau d'études et/ou Maître d'Ouvrage et/ou du Bureau de contrôle. Elle comportera :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La liste des points de contrôle de conformité; - La liste des essais de bon fonctionnement; - La méthodologie dévaluation et d'intervention; - Les impacts sur le site (le cas échéant). <p>L'entreprise titulaire du marché devra obligatoirement transmettre au MOA, au BET et au Bureau de contrôle un planning précis des vérifications et des essais au moins 10 jours avant leur réalisation.</p> <p>Les dépenses nécessitées par les essais et vérifications précités, seront à la charge de l'entreprise titulaire du marché. Pour les essais en usine, l'entreprise se contentera de fournir les certificats d'essais et de conformité du fabricant.</p> <p>Tous les éléments d'installation présentant une défaillance quelconque doivent être remplacés ou modifiés aux frais de l'entreprise titulaire du marché. De même, le remplacement ou la remise en état des matériels endommagés au cours des épreuves de contrôles et d'essais seront à la charge de l'entreprise titulaire du marché. En cas de carence de l'entreprise à effectuer cette tâche, le maître d'ouvrage ou son représentant se réserve la possibilité de faire appel à une entreprise extérieure, ceci à la charge intégrale de l'entreprise défaillante.</p>
1.7	<p>RECEPTION DES TRAVAUX - ESSAIS</p> <p>Une fois les ouvrages déclarés achevés et fonctionnels, un protocole de réception « sous réserve de performances</p>

Code	Désignation
1.8	<p>atteintes » sera réalisé. La visite du Maître d'Ouvrage et du bureau d'études en vue de la réception ne s'effectuera qu'après remise, par l'entreprise titulaire du présent lot, des fiches des résultats d'essais et attestations de conformité CONSUEL qui seront jointes au DOE.</p> <p>La réception « sous réserve de performances atteintes » sera prononcée :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Si l'installation est agréée par le CONSUEL ; . Si tous les essais ont bien été réalisés par l'entreprise et sont satisfaisants ; . Si les anomalies relevées lors des contrôles et essais préalables ont été supprimées ; . Si aucune nouvelle anomalie majeure n'est apparue depuis lors ; . Si les formations des exploitants et personnels de maintenance ont bien été dispensées ; . Si l'ensemble de la documentation prévue au C.C.T.P. a été remise. <p>A compter de la date de réception « sous réserve de performances atteintes », l'installation entre dans une période probatoire de 12 mois au cours de laquelle l'entreprise titulaire du présent lot devra démontrer que les performances contractuelles sont bien atteintes en comparant le Ratio de Performances Constaté (PR_Cc) au Ratio de Performance Garanti (PR_g).</p> <p>Si $PR_C = PR_g$: la réserve sur les performances est levée, ouvrant droit à une réception définitive des prestations.</p> <p>Si $PR_C < PR_g$: le Maître d'Ouvrage a le droit de ne pas prononcer la réception définitive des prestations et propose à l'entreprise titulaire du présent lot :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De prolonger la période d'observation d'autant de mois que nécessaire afin de lui permettre d'aboutir à un PR_C supérieur ou égale au PR_g sur une période glissante de 12 mois, ouvrant droit à une réception définitive des prestations; - De considérer les objectifs contractuels non atteints et d'appliquer un taux plein de retenue de garantie, sans renoncer pour autant à un dédommagement au titre des dommages directs et indirects causés par la défaillance de l'entreprise titulaire du présent lot à exécuter parfaitement sa prestation. <p>DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES</p> <p>Ces documents seront fournis en 2 exemplaires en tirage papier, deux exemplaires sur support reproductible numérique Clé USB, et 1 exemplaire téléchargeable au BET CAP CONSEILS. Ils seront remis, au plus tard, le jour de la réception des travaux. L'Entrepreneur prendra donc ses dispositions avant cette date pour faire approuver le contenu de son dossier par le bureau d'études avant duplication définitive.</p> <p>La fourniture de ce dossier par l'Entrepreneur conditionne la réception des installations. Ce dossier comprendra obligatoirement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tous les plans et schémas des ouvrages (DOE) mis à jour conformément à la réalisation avec implantations des boîtes de dérivation, repérées et plans de repérage des borniers, câbles et matériels (documents établis en DAO); - La documentation technique et les notices d'entretien en langue française des matériels installés conformes aux normes en vigueur; - Le guide de conduite, de surveillance et d'exploitation des installations conformes aux normes en vigueur; - La liste des pièces de rechange et d'usure pour un an de fonctionnement; - Les rapports d'essais et de vérification : de mise en route, de fonctionnement, de sécurité et de performance; - Le rapport de recette du câblage réseau; - Les notes de calculs de réglage et de sélectivité des protections conformes à la mise en oeuvre; - Le schéma de câblage du circuit d'arrêt d'urgence conforme à la mise en oeuvre; - Le schéma de câblage du réseau de communication conforme à la mise en oeuvre; - Le schéma de câblage des centrales de mesures électriques et météorologiques conforme à la mise en oeuvre; - Le synoptique de principe de la chaîne de supervision conforme à la mise en oeuvre; - Les tables de paramètres des onduleurs, automates, centrales de mesures, etc; - La nomenclature et la documentation technique des composants du générateur photovoltaïque effectivement mis en oeuvre; - Les manuels de service et d'entretien des principaux composants : modules photovoltaïques, onduleurs d'injection, automates, sondes, centrales de mesures; <p>Les manuels d'utilisation des interfaces de supervision locaux ou distants;</p> <ul style="list-style-type: none"> - La liste des événements et des alarmes remontés à la supervision, avec leur définition claire; - Les certificats de provenance, les certificats de conformité, procès-verbaux de classement au feu des matériels et matériaux utilisés; - Les certificats de garantie des équipements, le cas échéant les contrats d'assurance éventuellement souscrits

Code	Désignation
	<p>pour couvrir les garanties;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les numéros de série des principaux composants : modules photovoltaïques, onduleurs d'injection, automates, sondes, centrales de mesures; - Les résultats des Flash-Tests des modules photovoltaïques réalisés en usine; - Les certificats de calibrages des sondes météorologiques et des centrales électriques; - Les fiches d'autocontrôles qui ont été réalisées au fil du chantier complétées, datées, signées; - Les cahiers de recettes de l'installation complétés, datés, signés; - La note de calculs relative à la productivité du générateur photovoltaïque et au Ratio de Performances; - La méthodologie de vérification du Ratio de Performance de l'installation au cours de la première année; - La procédure d'intervention en cas d'incendie sur l'ouvrage à communiquer au SDIS; - Une fiche synthèse résumant les caractéristiques techniques et fonctionnelles de l'ouvrage - Une fiche synthèse résumant les risques pour la sécurité des biens et des personnes et les consignes à respecter pour une exploitation sans danger. <p>Cette liste n'est pas limitative et l'entreprise titulaire du marché aura à fournir tout document complémentaire nécessaire à la parfaite connaissance de l'installation et de son pilotage. Tous les plans d'exécution de l'entreprise titulaire du marché devront être réalisés en format DWG. L'ensemble des informations, plans, notes de calculs fournies seront rédigées en Français.</p> <p>L'entreprise remettra un premier exemplaire complet de son DOE à la Maîtrise d'oeuvre sous forme dématérialisée, pour contrôle et avis au plus tard le jour de la demande de réception des travaux par l'entreprise. Si des observations sont émises, l'entreprise corrigera et complètera en conséquence son DOE avant de remettre sa version définitive au plus tard le jour de la réception.</p>
1.9	<p>DIUO</p> <p>En application de l'article R235.2.3 et R 235.3.5. du code du Travail, le titulaire du lot constituera le dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage. Ce dossier est destiné à faciliter la prévention des risques professionnels pour les personnes assurant l'entretien ou la maintenance de l'établissement.</p> <p>Sont à fournir :</p> <p>La liste des éléments nécessaires à la vérification initiale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le synoptique de l'installation; - les schémas unifilaires pour chaque armoire; - les emplacements des équipements électriques (courants forts et courants faibles); - les relevés des réseaux extérieurs; - les notes de calculs : <ul style="list-style-type: none"> lcc ==> Validation du type de matériel utilisé, lcc ==> Validation protection contre les contacts indirects (protection des personnes, schéma TT ou schéma TN), - une note description succincte des installations; - les niveaux d'éclairage minimum : locaux de travail, dégagements (couloirs et escaliers), les locaux où peuvent séjourner les résidents, etc; - les caractéristiques des sources d'éclairage, la nature et la périodicité de l'entretien. <p>A terminaison des travaux, l'entrepreneur devra fournir en 2 exemplaires : une clé USB + un envoi dématérialisé - DWG et PDF.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les certificats de conformité des installations; - Les plans et schémas d'exécution des installations compte tenu des modifications, adjonctions et suppressions qui auraient pu être décidées en cours d'exécution; - La nomenclature du matériel avec indication des différents fournisseurs : nom, adresse et téléphone; - Les instructions de conduite et d'entretien; - Les notices d'utilisation en langue française.
1.10	<p>MARQUES ET CARACTERISTIQUES</p> <p>L'attention du titulaire du présent marché est attirée sur le fait que les caractéristiques et types de matériels décrits ci-après forment un tout cohérent au stade de cette étude, et que toute modification à ce stade ou au stade de l'exécution devra être réalisée sur autorisation du bureau d'études qui pourra demander tous les renseignements</p>

Code	Désignation
	<p>nécessaires aux comparaisons de la qualité, des caractéristiques et de l'esthétique.</p> <p>Dans le cas où une modification est acceptée, elle devra être réalisée avec soin. Toutes les incidences liées à cette modification seront étudiées pour une validation par le Maître d'ouvrage.</p> <p>En cas de refus du bureau d'études, motivé par un niveau insuffisant de qualité, l'entreprise ne pourra pas se prévaloir d'une modification en plus-value de son prix, et le maître d'œuvre pourra exiger les produits et matériaux décrits dans le CCTP.</p>
1.11	<p>PRESENTATION DES OFFRES</p> <p>Les offres devront être rigoureusement conformes au projet de base tel que défini par le présent devis descriptif, quantitatif estimatif et les documents graphiques qui s'y rattachent, sous peine d'exclusion pure et simple.</p> <p>Les offres comprendront, outre les prestations définies par le dossier, les essais et réglages jusqu'au complet fonctionnement des installations.</p> <p>En aucun cas il ne pourra arguer de l'imprécision des plans, descriptifs et documents annexes ou d'omissions s'il y a lieu, pour refuser d'exécuter, dans le cadre de son marché, tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement et à la parfaite utilisation des installations.</p> <p>Il lui appartient donc d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer, par ses connaissances, aux détails dont l'emplacement, la nature ou la quantité serait implicitement prévue dans une réalisation normale des travaux.</p>
1.12	<p>PLAN GENERAL DE COORDINATION EN MATIERE DE SECURITE ET DE PROTECTION DE LA SANTE</p> <p>Le chantier n'est pas soumis à l'obligation du PGCSPS Sans objet</p>
2	<p><u>GENERALITES TECHNIQUES</u></p>
2.1	<p>ORIGINE DES INSTALLATIONS</p> <p>ELECTRICITE : Tarif jaune C4 dans ancien local Transfo</p>
2.2	<p>Point de livraison tarif jaune Basse tension+ Puissance souscrite 80 KVA (180-400A) Local TGBT au REZ DE CHAUSSÉE (Ex-local transformateur)</p> <p>COURANTS FAIBLES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incendie : Sans objet - VDI : RJ45 - Baie de brassage - Vidéo protection : Baie de brassage
2.2	<p>NATURE DU COURANT</p> <p>Primaire: BT Secondaire : 230/400 V - 50Hz. Régime du neutre : schéma T.T. de la norme N.F.C. 15.100 - 14.100</p>
2.3	<p>PRESENTATION DES INSTALLATIONS</p> <p>Les installations comprendront essentiellement :</p>

Code	Désignation
2.4	<p>- La prise et le réseau de terre; - Le branchement aux différents réseaux.</p> <p>Sont inclus dans la prestation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Percements, scellements, saignées, rebouchage et raccordement ainsi que tous les travaux et fournitures nécessaires à une parfaite exécution et au bon fonctionnement des installations; - Les frais de transport, d'emballage, de stockage, tous les frais de main d'œuvre auxiliaires; - Les Plans P.E.O. et P.A.C; - Les frais de nettoyage de chantier et de compte prorata; - Les frais de réglages et d'essais; - Les frais d'attestations CONSUEL. <p>Liste non exhaustive</p> <p>L'entreprise du présent lot, en accord avec la maîtrise d'ouvrage, devra se mettre en rapport avec le gestionnaire local du réseau public de distribution (GRPD) RESEDA, avant le début du chantier.</p> <p>NOTA : Sera inclus dans l'offre de l'entreprise du présent lot, le tri sélectif, le transport à la décharge, les frais de décharge, conformément à la loi du 13 juillet 1972 et ses décrets d'application. Ceci concerne l'ensemble des gravois, des déblais, objets, et matériaux générés par l'entreprise. L'évacuation sera effectuée au fur et à mesure de l'avancement de chantier.</p> <p>FOURNITURES ET MATERIAUX</p> <p><u>Agrégats pour béton</u></p> <p>Ils devront être conformes aux prescriptions de l'article 2.1. du DTU n° 20 et des règles BAEL 91. Les agrégats utilisés pour les bétons devront être des agrégats roulés et provenir de ballastières de Moselle. Ils devront être parfaitement lavés et propres, et répondre aux spécifications suivantes :</p> <p>Si on appelle D et d, les dimensions maximales et minimales de chaque catégorie de cailloux, le poids des matériaux retenus sur une passoire à trous ronds, de diamètre D et le poids de matériaux passants à travers une passoire à trous ronds de diamètre d seront inférieurs l'un de l'autre à 10 % du poids initial soumis au criblage, étant précisé qu'on aura pour chaque type :</p> <ul style="list-style-type: none"> - bétons non armés : $d/D = 25/40$ ou $10/25$ - bétons armés : $d/D = 10/25$ - bétons architectoniques $d/D : 6,3/10$ <p>La proportion en poids des cailloux et pierrailles de formes défectueuses ne devra pas être supérieure à 15 %. Le poids des éléments passants à la passoire à trous ronds de 2 mm augmenté de celui des poussières adhérentes aux grains séparés par lavage, ne devra pas excéder 5 % du poids de l'échantillon initial.</p> <p><u>Sables</u></p> <p>Le sable ne devra pas renfermer plus de 10 % en poids de grains fins traversants, un tamis à mailles de 0,1 mm (tamis modèle 21) et ne devra pas contenir de grains dont la plus grande dimension dépasse 5 mm.</p> <p><u>Ciments et béton</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conformes aux normes NFP 15.301 de décembre 1978 - Résistances conformes à la norme NFP 15.451 - Liants hydrauliques de provenance : agréés par le Maître d'oeuvre et répondant aux normes en vigueur. - Eaux de gâchage répondant à la norme NFP 18.301. - Pigments minéraux : pour les bétons architectoniques, des pigments minéraux seront utilisés. Ces pigments de type oxydes métalliques (fer, chrome, titane, cobalt et manganèse). devront résister à l'action basique de chaux et des ciments, aux lumières solaires et artificielles, aux intempéries, aux eaux de gâchage et aux actions chimiques des éventuels adjuvants.

Code	Désignation														
	<p>Bétons</p> <p>La consistance est la grandeur qui caractérise l'ouvrabilité du béton. Sa mesure est effectuée selon l'essai d'affaissement au cône d'Abrams. La norme NF EN 206/CN définit 5 classes d'affaissement : S1, S2, S3, S4 et S5.</p> <p>Le béton S1 présente une consistance ferme. Il est utilisé dans le domaine de la voirie (béton de chaussée, béton extrudé pour réaliser les séparateurs de voies, ...).</p> <p>Le béton S2, de consistance dite « plastique » est utilisé pour réaliser les ouvrages en pente (ex : descente de garage).</p> <p>Le béton S3 est très plastique. C'est la consistance basiquement employée pour le béton traditionnel. Il permet de réaliser tous les ouvrages courants (dalle, voiles, poteaux, poutres, fondations, ...).</p> <p>Le béton S4 est un béton fluide, proposé généralement en option. Il s'utilise dans les structures verticales ou horizontales (ne pas utiliser en cas de pente supérieure à 2%).</p> <p>Le béton S5 est très fluide. Cette catégorie regroupe notamment les bétons autoplaçants (BAP) et les bétons autonivelants (BAN) destinés aux applications horizontales.</p> <div data-bbox="890 472 1474 846" style="text-align: center;"> <p>Le diagramme illustre les classes d'exposition des bétons en fonction de l'agression chlorure et du pH. Il est divisé en deux parties : 'La maison' et 'Les ouvrages agricoles'. - Pour 'La maison' : Voile protégée de l'humidité (XC1/XC2), Voile extérieure non protégée (XF1 ou +), Dallage extérieur (XF1 ou +), Fondation armée (XC1/XC2, XA si le sol est agressif). - Pour 'Les ouvrages agricoles' : Voile extérieure protégée de l'humidité (XC1/XC2), Agression chlorure autre que sel marin (XD2). - Légende : XA1 = pH ≤ 6,5 et ≥ 5,5 ; XA2 = pH < 5,5 et ≥ 4,5 ; XA3 = pH < 4,5 et ≥ 4,0.</p> </div> <table border="1" data-bbox="459 1122 1222 1429" style="margin: 20px auto;"> <thead> <tr> <th>CLASSE D'EXPOSITION</th> <th>CLASSE DE RESISTANCE MINIMALE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>XO</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>XC1 - XC2</td> <td>C20/25</td> </tr> <tr> <td>XC3 - XC4 - XD1- XF1 - XF2</td> <td>C25/30</td> </tr> <tr> <td>XD2 - XS1 - XS2 - XF3 - XF4 - XA1</td> <td>C30/37</td> </tr> <tr> <td>XD3 - XS3 - XA2</td> <td>C35/45</td> </tr> <tr> <td>XA3</td> <td>C40/50</td> </tr> </tbody> </table> <p>Les quantités et la granulométrie des agrégats employés feront l'objet d'études établies par l'entrepreneur et remises au Maître d'oeuvre. Ces études tiendront compte de la consistance des bétons à obtenir ainsi que de la qualité des parements à obtenir et seront établies en concordance avec les tableaux I et II de l'article 3.32 du D.T.U. n° 20. L'entrepreneur pourra, s'il le juge utile et sous réserve de qualité au moins équivalente, proposer de nouvelles compositions de bétons en fonction de résistances minimales à atteindre, de l'imperméabilité de certains éléments, des sujétions de transport ou de mise en oeuvre. En outre, il sera tenu compte de la qualité des eaux rencontrées dans le terrain au cours des sondages. Des prélèvements et analyses complémentaires pourront être exigés de l'entreprise en cours de travaux, soit pour confirmer les qualités des ciments mis en oeuvre, soit pour les modifier.</p> <p>Les modifications éventuelles ne pourront donner lieu à aucun supplément de prix. La confection et la mise en oeuvre des bétons seront conformes aux DTU n° 20 et aux règles BAEL 91 en ce qui concerne le béton armé. L'emploi d'adjuvants incorporés à la masse du béton pourra être envisagé conformément aux DTU soit pour la protection du béton en cas de gel, soit pour améliorer la qualité ou l'aspect des parements.</p> <p>Fabrication</p> <p>Le béton sera fabriqué sur chantier ou issue d'une centrale à béton prêt à l'emploi (BPE). En cas d'utilisation d'une centrale de chantier, la centrale devra disposer des équipements tels qu'elle puisse être classée de niveau 1 au sens de la circulaire n° 82.56 du 17 juin 1982. Cette centrale devra être agréée par le Maître d'oeuvre. En cas d'utilisation d'une centrale BPE, la centrale sera de niveau 2 (titulaire du label NF), en référence à la circulaire n°</p>	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE MINIMALE	XO	-	XC1 - XC2	C20/25	XC3 - XC4 - XD1- XF1 - XF2	C25/30	XD2 - XS1 - XS2 - XF3 - XF4 - XA1	C30/37	XD3 - XS3 - XA2	C35/45	XA3	C40/50
CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE MINIMALE														
XO	-														
XC1 - XC2	C20/25														
XC3 - XC4 - XD1- XF1 - XF2	C25/30														
XD2 - XS1 - XS2 - XF3 - XF4 - XA1	C30/37														
XD3 - XS3 - XA2	C35/45														
XA3	C40/50														

Code	Désignation
	<p>82.56 susvisée.</p> <p><u>Epreuves et interprétations</u> Les épreuves et leurs interprétations seront faites par un laboratoire ou organisme de contrôle agréé par le Maître d'oeuvre, à la charge de l'entrepreneur. Les essais et leurs interprétations sont ceux définis à la circulaire n° 79 23 susvisée.</p> <p><u>Mise en oeuvre</u> Les bétons mis en oeuvre seront vibrés par un moyen compatible avec la densité du ferrailage mis en oeuvre. Tout béton coulé en période de forte température devra faire l'objet de soins spéciaux durant la période de prise. - Protection solaire : arrosage maintenant son hygrométrie durant un temps minimum de 12 h à partir du coulage; - Au droit des reprises de bétonnage, des joints en creux seront prévus. Le calepinage de ces joints est à soumettre au Maître d'oeuvre.</p> <p><u>Aciers</u> Ils devront répondre aux normes en vigueur et aux prescriptions des règles B.A. - Ronds lisses : Fe E24 (NFA 35.015); - Barres à hautes adhérences : Fe E40 - Fe F50 (NF 35.016 - 35.017 - 35.018); - Treillis soudés conformes au BAEL 91 et ayant fait l'objet d'agrément ou de fiche d'identification; - TSL : treillis soudés lisses; - TSHA: treillis soudés à hautes adhérences. Les conditions d'emploi des armatures devront satisfaire aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification. En l'absence d'acier soudable, toute fixation par points de soudure sur chantier ou en atelier est interdite sauf dérogation du Maître d'oeuvre (et à l'exclusion du treillis soudé). L'emploi simultané sur le chantier de ronds de lisses de mêmes diamètres et de nuances différentes est interdit.</p> <p><u>Coffrages</u> Les coffrages et échafaudages présenteront une rigidité suffisante pour résister sans tassement ni déformation nuisible aux charges à subir pendant l'exécution des travaux et notamment aux efforts engendrés par le serrage du béton. Les coffrages devront être suffisamment étanches pour que le serrage par vibrations ne soit pas une cause de perte d'une partie appréciable du ciment. La qualité des coffrages sera fonction des aspects du béton demandés au décoffrage. On distinguera les catégories suivantes de coffrages : <u>Coffrage Type A</u> : coffrage ordinaire en planches brutes de sciage pour toutes surfaces non vues ou devant recevoir un enduit. <u>Coffrage Type B</u> : Coffrage très soigné (contreplaqué ou métallique) donnant une surface lisse et parfaitement plane, sans raccords apparents, pour les parements devant rester apparents, nets de décoffrage, ou recevoir un enduit pelliculaire ou une peinture ou un papier peint. <u>Coffrage Type C</u> : Coffrage soigné pour rester apparent : type architectonique suivant motifs définis par l'Architecte. Des échantillons de ce parement de coffrage seront exécutés par l'entrepreneur et soumis avant tout début d'exécution à l'accord du Maître d'oeuvre. Les parements de coffrage type A ne seront souillés par aucune trace de produits de décoffrage ou autres pouvant nuire à l'accrochage de l'enduit. Les parements nets de décoffrage des types B et C seront exempts de tous défauts d'aspect, tels que tâches de toute nature, manque d'homogénéité des parements, balèvres, etc.. et ne seront souillés par aucune trace de produit de décoffrage ou autre pouvant nuire à l'accrochage des peintures. Tous parement de mauvaise qualité au décoffrage sera à reprendre aux frais de l'entrepreneur du présent lot.</p> <p><u>Tolérances d'exécution</u> a - Tolérances dimensionnelles : - Les tolérances admises pour l'exécution des pièces de bétons armés seront les suivantes : dimensions des pièces : semelles - longrines = 1,5 cm. - L'écart en cotes réelles et cotes théoriques ne doit en aucun cas, être supérieur à 5 mm. b - Tolérance de planéité : - Pour les faces vues : devront être finies, lissées sans tâche, maximum 2 mm sous la règle de 2 m; - Pour les faces cachées : 5 mm sous la règle de 2 m. c - Tolérance de mise en place : Par rapport aux positions théoriques des éléments : - en plan + 1 cm;</p>

Code	Désignation
	<p>- en niveau + 0, 5 cm; - en verticalité : 0,2 % sur un niveau 0,1 % sur la hauteur totale.</p> <p>d - Caractéristique de l'épiderme et tolérances d'aspect :</p> <ul style="list-style-type: none">- uniforme et homogène;- ragréage et montage non tolérés pour les bétons apparents ou recouverts d'une résine;- surface individuelle des bulles inférieures à 1 cm²;- profondeur inférieure à 5 mm;- étendue maximale des nuages de bulles : 5 %;- arêtes et cueillies rectifiées et dressées;- l'attention de l'entreprise est attirée sur la finition parfaite des voiles extérieurs apparents ou recevant une résine de protection. <p><u>Assainissement</u></p> <p>a) - Fouilles en tranchées : Les fouilles seront exécutées avec une largeur à la base correspondant au minimum au diamètre extérieur du tuyau augmenté de 0,40 m et avec un fruit de 1 par 5.</p> <p>b) - Canalisations : Les canalisations seront en PVC qualité assainissement (E, EU, EV). Les joints seront à gorges et à annexes caoutchouc. Aucune balèvre ou épaufrure ne devra subsister au droit des raccordements. Les canalisations seront posées sur un lit de sable de 10 cm puis enrobées et recouvertes de 15 cm de sable. Le remblaiement complémentaire des fouilles sera exécuté en tout venant. Le réglage des fils d'eau ne devra comporter aucune contre pente.</p> <p>c) - Regards : Regard de visites : Ouvrages en bétons armés de sections intérieures suivant devis descriptif et plan avec faces enduites au mortier de ciment sur toute la hauteur, et de profondeur variable. Regards de pied de chute : Ouvrages réalisés comme les regards de visite, avec le même tampon et accès latéral pour raccordement des chutes. Regards avec siphon de sol : Ces regards seront conçus comme des regards de visite, mais comporteront un siphon de sol " à panier" de 200 mm de diamètre de type Passavant ou équivalent , posés sur blocage béton.</p>
2.5	<p>INDICES DE PROTECTION</p> <p>Les matériels devront avoir des indices de protection adaptés à leur lieu d'implantation.</p>
2.6	<p>CANALISATIONS ELECTRIQUES</p> <p>L'identification et le repérage des conducteurs électriques devront être conformes à la norme N.F.C 15 100.</p> <p>Les teintes à respecter, à l'exclusion de toute autre, sont :</p> <p>Conducteur de protection: Double coloration vert / jaune. Conducteur de neutre : BLEU CLAIR. Couleurs interdites : BLANC (GRIS), VERT, JAUNE. Conducteur de phase : Toutes les couleurs à l'exception de celles définies ci-dessus</p>

Code	Désignation
	<p>La N.F. C 15 100 donne l'affectation des conducteurs en fonction de la constitution du circuit. Toute la filerie arrivant ou partant d'un tableau sera repérée au moyen d'un système de repérage, indélébile, inarrachable et isolant. Tous les repères devront être disposés de manière visible et lisible.</p> <p>Dans le cas de voisinage de canalisations électriques avec des canalisations non-électriques, une distance minimale devra les séparer, afin qu'une intervention sur l'une n'entraîne pas de dommage sur l'autre. Cette distance minimale considérée sera de 3 cm (valable uniquement en apparent).</p> <p>Les canalisations électriques ne devront pas être placées parallèlement, ni au-dessous de canalisations pouvant donner lieu à des condensations, ni au-dessus de canalisations pouvant donner lieu à un dégagement de chaleur nuisible. Lorsqu'il s'agira de canalisations d'eau ou de gaz, les canalisations électriques devront toujours se trouver au-dessus. Les connexions des conducteurs entre eux ou avec des appareils devront être accessibles en tout temps par le personnel d'entretien, pour permettre leur vérification, leur resserrage éventuel, contrôler l'isolation et rechercher les défauts éventuels.</p> <p>Les connexions devront être effectuées de façon à assurer des contacts sûrs et durables, les épissures sont interdites ainsi que l'emploi de bornes type I/4 de tour. La visserie et les boulons servant aux connexions devront pouvoir résister, avec un coefficient de sécurité minimum de 3, aux efforts maxima qu'ils sont susceptibles de subir aussi bien au montage qu'en service normal ou accidentel, de même qu'aux variations de température ambiante.</p> <p>L'effort de serrage des conducteurs devra être conforme au couple défini par le fabricant, tel qu'il ne s'ensuivra pas de modification physique des éléments composant le dispositif de connexion (déformation d'étrier, de filetage ou cisaillement d'un conducteur). Pour les sections supérieures à 10 mm², les connexions s'effectueront sur les appareils au moyen de cosses à sertissage ou poinçonnage, façonnées au moyen d'outils appropriés. Si plusieurs conducteurs sont raccordés sur une seule borne, la section totale des conducteurs devra être inférieure ou égale à la capacité nominale de la borne. Les bornes ne devront pas contenir de conducteurs ayant une section unitaire inférieure à celle pour laquelle les bornes sont désignées.</p> <p>Le repiquage des conducteurs, c'est à dire la connexion sur les bornes des conducteurs servant à l'alimentation d'autres appareils, ne sera admis que sur les bornes de prises de courant, il sera interdit partout ailleurs (interrupteur, bouton-poussoir, douille, etc.).</p> <p><u>Les connexions de type « Dominos ou WAGO » à l'intérieur des chemins de câbles, fourreaux, goulottes et moulures sont strictement interdites.</u></p> <p>Afin de faciliter les connexions sur l'appareillage, chaque fois que cela sera possible, il devra être laissé une longueur minimale de 15 cm par conducteur, comptée du fond du boîtier de l'appareil.</p> <p>Les traversées de parois seront exécutées par des fourreaux de diamètres appropriés à la canalisation la traversant. Lorsque les traversées s'effectueront entre des locaux pouvant présenter des différences importantes d'état hygrométrique, des précautions spéciales devront être prises pour éviter l'introduction et la condensation d'eau quand la traversée sera réalisée à l'aide de conduits non obturés.</p> <p>Dans ce cas, ils seront inclinés vers le local le plus humide et disposés de manière que les conducteurs soient librement ventilés. Leur mode de mise en œuvre tiendra compte, de la désignation des locaux, de la nature de ceux-ci et des risques présentés. Les canalisations seront constituées de conducteurs isolés, aux sections européennes agréées U.T.E. et non-propagateurs de la flamme.</p> <p>Le présent lot devra mettre en place un chemin de câbles comme l'indique la norme C15-100 (§523.6) et 15 712-1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ils seront fixés à la paroi par consoles-supports espacées de 1,50 m au maximum, ou par suspentes, tiges filetées, etc., en plafond. • L'ensemble des chemins de câbles sera identifié tous les 2 ml. • Les chemins de câbles devront impérativement répondre aux normes DIN 4102-K (tenue au feu) et normes CEI 61537. <p>En sous-face d'ombrières, le cheminement des câbles sera systématiquement invisible sur chemin de câbles résistant aux UV avec capot de protection et mis à la terre. Les indices de protection seront adaptés à l'exposition.</p> <p>NOTA :</p> <ul style="list-style-type: none"> o Chemins de câbles distincts pour courants forts et courants faibles; o Les chemins de câbles courants forts seront espacés d'au moins 30 cm des chemins de câbles courants faibles,

Code	Désignation
	<p>dans les parcours rectilignes de plus de 2 m;</p> <ul style="list-style-type: none"> o Les câbles seront disposés sur le chemin de câbles en respectant les écartements réglementaires, et fixés par des colliers adaptés au chemin de câbles; o Dans les chemins de câbles verticaux en gaines techniques, les câbles seront fixés par colliers tous les 50 cm maximum; o Les colliers de câblages réunissant des câbles susceptibles de recevoir le soleil seront résistants aux rayons ultraviolets; o Les chemins de câbles verticaux hors gaines et colonnes montantes seront capotés; o Les chemins de câbles situés en extérieur seront capotés pour être protégés des UV; o Les chemins de câbles seront dimensionnés en 1 seule couche de manière à prévoir une réserve soit au minimum de 30% après installation; o L'installation des chemins de câbles (et tout particulièrement les fixations et leurs entraxes) sera réalisée suivant les préconisations du constructeur et conformément à la norme NF EN 61537 qui définit les charges pratiques de sécurité; o Les chemins de câbles devront être mis à la terre, via une cablette de terre cheminant le long de ceux-ci et raccordée aux chemins de câbles par des cosses bimétal. o Repérage des chemins de câbles par étiquettes gravées indiquant en clair son utilisation : CFO (courants forts), CFA (courants faibles) tous les 10 m et à chaque changement de direction. <p>Conformité des câbles AC NF C 32-321 ou XP C 32-321(**) : câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle - série U-1000 AR2V. Non propagation de la flamme : IEC 60332-1 / NF C 32-070 2.1 catégorie C2. NF C 32-013 et IEC 60228 : conducteurs en cuivre nu recuit.</p> <p>Essai de résistance climatique incluant le rayonnement UV. RoHS : directive européenne 2011/65/UE. Réglementation des Produits de Construction 305/2011. Euroclasse selon RPC : Eca.</p> <p>Conformité des câbles DC Certification TÜV RHEINLAND 2 Pfg 1169/08.2007 Essais des matériaux : IEC 60216-1 et 60216-2. Non propagateur d'incendie : EN 50266-2-4 / IEC 60332-1-2. (C1/C2) Emissions corrosifs des gaz : EN 50267-2-2 / IEC 60754-2. Sans halogène : EN 50267-2-1 / IEC 60754-1. Résistance à l'absorption de la pluie : IEC 60811-1-3. Résistance à l'ozone : IEC 60811-2-1. Résistance aux UV : UL 1581. Résistance aux huiles : EN 50264-3-1. Résistance à l'abrasion : EN 50305. Résistance à l'eau : NF C 15-100 AD7. RoHS : directive européenne 2011/65/UE.</p> <p>Câble à isolation de classe II pour installations de systèmes photovoltaïques, selon nouvelle norme EN 50618/H1Z2Z2-K.</p>
2.7	CONDUITS ET ELEMENTS PROTECTEURS
2.7.1	GENERALITES

Code	Désignation
2.7.2	<p>Les types de conduits seront les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">- En vertical : fourreaux, goulottes, tubes, chemins de câbles;- En horizontal : fourreaux, chemins de câbles, tubes;- En intérieur : fourreaux, caissons coupe-feu;- En extérieur : fourreaux, gaines TPC avec filet avertisseur, chemins de câbles, tubes. <p>Les conduits seront non-propagateurs de la flamme.</p> <p>Les dimensions intérieures des conduits et des accessoires de raccordement sont choisies de façon à permettre de tirer et de retirer facilement les conducteurs après la pose des conduits et de leurs accessoires. Ils seront dimensionnés suivant la norme C 15 100. et notamment les éléments de l'UTE 15 520.</p> <p>Toute saignée dans les éléments porteurs de gros œuvre sera strictement interdite</p> <p>Les modes de pose de conduits admis :</p> <ul style="list-style-type: none">- Les conduits encastrés dans les cloisons;- les conduits posés en apparent;- Les cheminements en faux-plafond sur chemin de câbles. <p>MISE EN OEUVRE</p> <p>L'Entreprise du présent lot aura à sa charge la fourniture et le passage de tous les câbles d'alimentation et de liaison entre les différents équipements, ceci afin d'éviter la multiplication des conduits et des tracés.</p> <p>Pour ce faire, elle devra mener ses études de façon à dimensionner correctement les sections et le nombre de conducteurs des canalisations.</p> <p>Elle aura à sa charge le passage :</p> <ul style="list-style-type: none">- Des câbles d'alimentation;- Des câbles de commande;- Des boites ou coffrets de jonction;- Des coffrets de protection. <p>Les conduits seront fixés à l'aide de pattes, colliers ou étriers appropriés, protégés efficacement contre la corrosion. Une fixation sera nécessaire de part et d'autre de tout accessoire et de tout changement de direction.</p> <p>La pose des conduits en apparent sera admise uniquement dans les locaux techniques et certains locaux communs.</p> <p>Les traversées de locaux devront tenir compte du degré coupe-feu approprié au local.</p> <p>Les conduits électriques ne devront pas emprunter des gaines de fumées, de ventilation ou de désenfumage, ni les gaines techniques des circuits hydrauliques.</p>

Code	Désignation																																																												
2.8	<p>LIMITE DE PRESTATION</p> <p>RECAPITULATIF (non exhaustif)</p> <table border="1" data-bbox="236 338 1445 1420"> <thead> <tr> <th>LIMITES DE PRESTATIONS</th> <th>MOA</th> <th>ENTREPRISE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Constat d'état des lieux</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Étude géotechnique G2 PRO</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Étude géotechnique G3 en cours de travaux (si nécessaire)</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Étude de structures dimensionnement fondations ombrières</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Descente de charges ombrières</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Réalisation des tranchées, avec fourniture et pose des fourreaux</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Implantation et réalisation des massifs de fondations</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fourniture et pose des structures d'ombrières (primaires et secondaires) + système d'intégration</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fourniture et pose des matériels photovoltaïques (modules, supports mécaniques de fixation des modules, onduleurs, CDC, câblages, protections, MALT, etc..)</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fourniture et pose du APGV pour raccordement centrale dans TGBT</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fourniture et câblage et pose du TD PV avec ses équipements</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Réalisation des demandes de DICT si nécessaire</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fourniture et installation d'éclairage sous ombrière + note d'éclairage</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Configuration, vérifications et essais du matériel photovoltaïque</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Démarches et avancement des frais pour l'obtention de la conformité de l'installation auprès du CONSUEL</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Démarches pour la demande de raccordement auprès de RESEDA</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Demande de proposition technique et financière</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Contractualisation d'un Bureau de contrôle pour mission : L, LE et SEI</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dépose des candélabres existants</td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	LIMITES DE PRESTATIONS	MOA	ENTREPRISE	Constat d'état des lieux		X	Étude géotechnique G2 PRO	X		Étude géotechnique G3 en cours de travaux (si nécessaire)		X	Étude de structures dimensionnement fondations ombrières		X	Descente de charges ombrières		X	Réalisation des tranchées, avec fourniture et pose des fourreaux		X	Implantation et réalisation des massifs de fondations		X	Fourniture et pose des structures d'ombrières (primaires et secondaires) + système d'intégration		X	Fourniture et pose des matériels photovoltaïques (modules, supports mécaniques de fixation des modules, onduleurs, CDC, câblages, protections, MALT, etc..)		X	Fourniture et pose du APGV pour raccordement centrale dans TGBT		X	Fourniture et câblage et pose du TD PV avec ses équipements		X	Réalisation des demandes de DICT si nécessaire		X	Fourniture et installation d'éclairage sous ombrière + note d'éclairage		X	Configuration, vérifications et essais du matériel photovoltaïque		X	Démarches et avancement des frais pour l'obtention de la conformité de l'installation auprès du CONSUEL		X	Démarches pour la demande de raccordement auprès de RESEDA		X	Demande de proposition technique et financière		X	Contractualisation d'un Bureau de contrôle pour mission : L, LE et SEI	X		Dépose des candélabres existants		X
LIMITES DE PRESTATIONS	MOA	ENTREPRISE																																																											
Constat d'état des lieux		X																																																											
Étude géotechnique G2 PRO	X																																																												
Étude géotechnique G3 en cours de travaux (si nécessaire)		X																																																											
Étude de structures dimensionnement fondations ombrières		X																																																											
Descente de charges ombrières		X																																																											
Réalisation des tranchées, avec fourniture et pose des fourreaux		X																																																											
Implantation et réalisation des massifs de fondations		X																																																											
Fourniture et pose des structures d'ombrières (primaires et secondaires) + système d'intégration		X																																																											
Fourniture et pose des matériels photovoltaïques (modules, supports mécaniques de fixation des modules, onduleurs, CDC, câblages, protections, MALT, etc..)		X																																																											
Fourniture et pose du APGV pour raccordement centrale dans TGBT		X																																																											
Fourniture et câblage et pose du TD PV avec ses équipements		X																																																											
Réalisation des demandes de DICT si nécessaire		X																																																											
Fourniture et installation d'éclairage sous ombrière + note d'éclairage		X																																																											
Configuration, vérifications et essais du matériel photovoltaïque		X																																																											
Démarches et avancement des frais pour l'obtention de la conformité de l'installation auprès du CONSUEL		X																																																											
Démarches pour la demande de raccordement auprès de RESEDA		X																																																											
Demande de proposition technique et financière		X																																																											
Contractualisation d'un Bureau de contrôle pour mission : L, LE et SEI	X																																																												
Dépose des candélabres existants		X																																																											
3	<p>DESCRIPTION DES OUVRAGES</p> <p>Les travaux sont à exécuter tels qu'ils sont définis par les plans et dans les conditions précisées au présent descriptif. En remettant son offre, l'entrepreneur certifie s'être rendu sur place et avoir pris en compte les conditions spécifiques de l'opération. Aucune plus-value ne sera acceptée pour méconnaissance des lieux et pour les modalités d'approvisionnement et de grutage .</p> <p>L'entrepreneur devra prendre connaissance de l'ensemble des pièces et ne pourra présumer de la méconnaissance de ces travaux pour réclamer la prise en compte de coûts supplémentaires.</p> <p>La mission du Bureau d'études n'est pas une mission d'exécution. L'ensemble des documents mentionnés dans ce cahier des charges a pour objet de guider l'entrepreneur dans l'élaboration de son offre. L'entrepreneur prend l'entière responsabilité des études d'exécution. Il prévoit dans ses prestations tous les moyens, tant matériels qu'humains, nécessaires au bon achèvement de chaque tâche qui lui incombe conformément aux prescriptions de ce descriptif.</p> <p>Tous les systèmes mis en œuvre devront faire l'objet d'un Avis technique, d'un Atex ou d'un ETN (sous réserve de validation du bureau de contrôle).</p> <p>L'entrepreneur aura à sa charge la protection de ses ouvrages jusqu'à la réception de ses travaux.</p>																																																												

Code	Désignation
3.1	<p>Rappel Toutes les mises au point des solutions techniques proposées par l'entreprise devront obtenir l'avis favorable du contrôleur technique.</p> <p>Ces interventions, qui font partie des obligations de l'entreprise, devront être anticipées avant tout démarrage des travaux lors de la préparation de chantier et au cours de l'établissement des détails nécessaires à la réalisation des ouvrages, et notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des plans d'atelier et de chantier (plans PAC) à charge de l'entreprise, - des études et plans d'exécution à charge de l'Entreprise. <p>L'entreprise devra en outre fournir au Bureau de Contrôle tous les justificatifs nécessaires et demandés, de même que les notes de calculs, les Procès-Verbaux d'essais, etc. ainsi que les procédures ATEX éventuellement nécessaires pour les systèmes constructifs ne possédant pas d'Agrément Technique Européen (ATE) assorti d'un Document Technique d'Application (DTA) ou ne possédant pas d'Avis Technique (AT) du Centre Technique et Scientifique du Bâtiment (CSTB).</p> <p>L'entreprise devra également prendre en charge la procédure "de dossier d'avis de chantier" chaque fois que nécessaire pour obtention des avis favorables du Bureau de Contrôle.</p> <p>Les travaux de cette consultation portent sur : LA REALISATION D'UNE CENTRALE DE PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE D'UNE PUISSANCE TOTALE 75,64 kWc MINIMUM Centrales photovoltaïques en ombrières de parking</p> <p>ETUDE D'EXECUTION - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE</p> <p>ETUDES ET ETABLISSEMENT DES PLANS PAC/EXE</p> <p>La réalisation des études d'exécution est à la charge de l'Entrepreneur du présent lot est sous sa responsabilité. A défaut de pouvoir justifier d'un Bureau d'Études interne, l'Entrepreneur devra justifier d'une étude réalisée par un bureau d'Études qualifié.</p> <p>Le dossier de plans établi par l'Entrepreneur devra être communiqué au Maître d'œuvre et au Bureau de contrôle avant tout début d'exécution des ouvrages. Il sera fourni en 2 exemplaires papiers et support informatique.</p> <p>L'Entrepreneur devra tenir compte d'un délai fixé par la maîtrise d'œuvre pour l'examen de ces documents.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'étude d'exécution effectuée par l'entreprise est une étude d'exécution permettant la réalisation ou la fabrication; elle est destinée aux équipes de montage et d'exécution. Nous la désignons comme plans PAC dans notre CCTP. Sa finalité est de permettre la réalisation de l'ouvrage. C'est la raison pour laquelle, figurent sur des plans d'exécution effectués par l'entreprise (PAC), des détails pratiques permettant la bonne compréhension de l'ouvrage à construire dans les conditions réelles du terrain. - L'expérience nous montre que l'entreprise doit intégrer dans son offre des plans d'exécution propre à elle, pour préciser ceux du bureau d'études maîtrise d'œuvre. L'entreprise s'engage en répondant au présent dossier d'intégrer le prix de ces études, elle ne devra pas sous-estimer le temps nécessaire car il ne sera plus possible de présenter une plus-value (le prix sera forfaitaire et non discutable). <p>Plans PAC :</p> <p>Ils seront exclusivement établis à partir des supports originaux ayant servi au dossier de consultation. (Afin d'assurer une lisibilité de l'ensemble des informations, les échelles pourront être modifiées.) Ils comporteront tous les équipements à charge du présent lot (appareils d'éclairage, petit appareillage, alimentation FM, boîtes de dérivation, chemins de câbles, tracés des réseaux avec leurs natures et leurs sections, repérages complets associés à ceux du carnet de schémas unifilaires, notes de calculs, etc.).</p> <p>Schémas électriques :</p> <p>Un schéma général unifilaire précédera les schémas de détails en carnet. Par la synthèse des caractéristiques essentielles, il permettra la compréhension de l'installation de la production des modules jusqu'au point de comptage. Il sera fait usage des symboles normalisés suivant les normes en vigueur Ils seront complétés par les notes de calculs justifiant les dispositions retenues (sections de câbles, courant de court circuit, conditions de pose, protection, systèmes de coupure et de sectionnement, bilans de puissance, etc.).</p> <p>La délivrance de VISA ne dégage pas l'entreprise de sa propre responsabilité.</p>

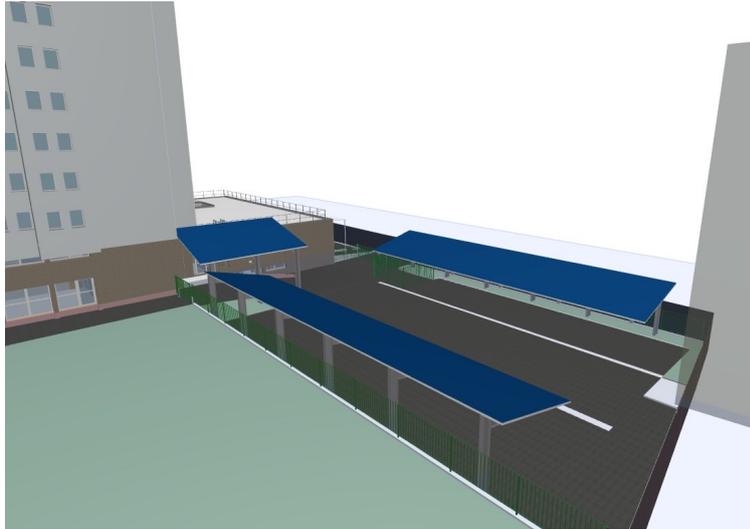
Code	Désignation
3.2	<p>La prestation ci-dessus inclus les plans de chantiers à la charge du présent lot</p> <p><i>Nota: L'Entrepreneur, s'engagera à atteindre une puissance crête d'installation, une productivité moyenne AC (P90) et un ratio de performance</i></p> <p>ETUDE D'EXECUTION</p> <p>INSTALLATION DE CHANTIER</p> <p>Ces installations devront suivre les directives de la NF C 15 100 et plus particulièrement la partie 7-704 Installations de chantier et la partie 7-711 Installations électriques temporaires de structures, baraques, stands dans les champs de foire, des marchés, des parcs de loisirs, des cirques et des lieux d'expositions ou de spectacle.</p> <p>L'entreprise se référera également à la fiche de sécurité G1F 01 89 de l'O.P.P.B.T.P. Elle devra prévoir les équipements provisoires de chantier ci-après: - Mise en place d'un coffret de chantier y compris câble d'alimentation, conformément à l'annexe A1.2.2. de la norme N.F.P. 03.001, L' armoire sera montée sur pied support et sera équipée de protections différentielles 30 mA.</p> <p>Le câble d'alimentation principal jusqu'au tableau principal est dû par le présent lot</p> <p>ARMOIRE PRINCIPALE DE CHANTIER</p> <p>DESCRIPTION TECHNIQUE Armoire principale d'indice de protection IP 67 avec une arrivée (puissance selon vos besoins) différentielle de tempo réglable, raccordée sur le TGBT existant à vérifier sur place avec technicien de site . L'armoire principale sera à double isolation polyester armée avec coup de poing d'arrêt d'urgence en face avant. L'armoire sera montée sur pied support et comprendra les protections différentielles par disjoncteurs. La face avant comportera des prises de courant, permettant le raccordement des divers équipements de chantier et outils. Par zone de travail (ou par générateur) il sera prévu la mise en place d'une armoire principale bâtiment, qui va alimenter par zone d'intervention, 1 coffret IP 67 type portatif PLEXO, équipé avec disjoncteurs magnétothermiques. Pour l'ensemble, l'alimentation des armoires, des coffrets de chantier et de l'éclairage se fera par câble U1000R2V de section appropriée. L'installation de chantier sera déposée en fin de travaux. L'entreprise chiffrera en plus les éléments qui lui sont nécessaires.</p> <p><i>Localisation : Sur la zone travaux parking</i></p> <p>3.3 DEMARRAGE DES PRESTATIONS</p> <p>3.3.1 TRAVAUX PREALABLES</p> <p>3.3.1.1 CONSTAT D'HUISSIER</p> <p>Cette prestation comprend la réalisation d'un constat sur l'état existant de la totalité du chantier ainsi que des ouvrages environnants par un Huissier avec remise d'un rapport complet en 3 exemplaires au Maître d'oeuvre et au Maître d'ouvrage comprenant des plans et des photos en couleurs datées. Chaque ouvrage, propriété, imperfection existante, ..., devra être relevé, du sol au faîtage des ouvrages, ainsi que les ouvrages / plantations, indiqués dans l'Arrêté Préfectoral. Elle comprend également toutes les dispositions nécessaires pour l'établissement d'un référé préventif.</p> <p>Avant le démarrage des travaux, il sera établi un constat notifiant l'état des chaussées et des circulations dans les zones avoisinant le lieu des travaux en présence du MOA ou de son représentant. Durant les travaux, les chaussées et circulations seront maintenues en état conformément au présent CCTP. A la fin des travaux, il sera procédé à un nouveau constat de l'état des lieux. Le Maître d'œuvre dressera la liste des interventions et leurs étendues, relatives à la réfection des chaussées, bordures, banquettes, clôtures, murets, caniveaux et trottoirs détériorés. Ces travaux de réfection seront réalisés aux frais de l'entrepreneur.</p>
	<p style="text-align: center;">Edition du 29/08/2024</p> <p style="text-align: right;">Page 26/49</p>

Code	Désignation
	<p>Localisation : Sur l'emprise générale des travaux et en particulier sur les ouvrages existants : réseaux privés, abords des limites privées existantes, voiries périphériques, rue Sente-à-My.</p>
3.3.1.2	<p>DEPOSE DES CANDELABRES</p> <p>L'entreprise devra effectuer la dépose soignée des candélabres existants, hauteur environ 3.50 m comprenant la dépose des mâts, massifs, des câbles de terre et d'alimentation. La dépose comprendra également les équipements dans le tableau électrique. Les fourreaux pourront être conservés à condition qu'ils soient en bon état et en nombre suffisant pour alimenter les ombrières. la prestation comprend la consignation avant dépose en accord avec le service technique du site.</p> <p>Localisation : Banquettes espaces verts parking</p>
3.4	<p>AMENAGEMENTS EXTERIEURS</p>
3.4.1	<p>TRAVAUX DE VRD - GENIE CIVIL</p>
3.4.1.1	<p>IMPLANTATION - TOPOGRAPHIE</p> <p>Avant l'ouverture du chantier, il sera procédé contradictoirement à une reconnaissance des lieux. L'entreprise aura à sa charge : L'ensemble des prestations nécessaires à l'implantation de tous les ouvrages à construire, par un géomètre expert agréé par le Maître d'oeuvre ; Un plan d'implantation sera établi avec les points cotés en X, Y et Z nécessaires à la bonne exécution des travaux et sera transmis au Maître d'oeuvre pour validation;</p> <p>Il est rappelé à l'Entrepreneur qu'il est seul responsable de la bonne conservation des piquets d'implantation. L'implantation sera conforme aux préconisations du fabricant d'ombrières, à la descente de charge et à l'étude de structure des fondations</p>
3.4.1.2	<p>TERRASSEMENTS FONDATIONS</p> <p>Généralités Sécurisation de la zone de travail. Les terrassements et déblais seront exécutés conformément aux prescriptions du fascicule 2 du CCTG et selon les indications des plans. Les terrassements pour réalisation des réseaux seront réalisés depuis le terrain naturel ;</p> <p>Les terrassements comprennent les prestations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le décapage de la terre végétale épaisseur moyenne 10 cm et mise en stock pour réutilisation sur le terrain (Les terres provenant des fouilles en pleines masse ne seront pas mélangées à la terre végétale). - Les fouilles en puits pour la réalisation des massifs de fondations en terrain de toute nature, y compris l'extraction d'anciens massifs bétons ou rocheux nécessitant l'utilisation de marteau piqueur ou brise roche hydraulique. L'entreprise effectuera les pompages nécessaires en cas de résurgence d'eaux. <p>Exécution par moyens mécaniques et manuels au droit des ouvrages .</p> <p>Déblais excédentaires Les déblais seront exécutés mécaniquement avec des engins laissés au choix de l'entrepreneur. Ils seront chargés sur des camions de manière à être évacués. L'exécution des déblais devra être conduite de manière à permettre l'écoulement continu des eaux de ruissellement, en particulier aux interruptions de chantiers. L'entrepreneur fournira et mettra en oeuvre les moyens de pompage nécessaires pour une éventuelle évacuation des eaux de ruissellement (Voir rapport de sol). Les déblais seront évacués en décharge au choix et aux frais de l'entrepreneur. Il ne sera considéré qu'une seule nature du terrain, l'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des difficultés éventuelles d'extraction des matériaux (présence de matériaux résistants).</p> <p>Remblais Fourniture et pose de remblai d'apport pour remblaiement des fouilles, respect de la forme de pente, nivelage, compactage par couche successives de 20 à 30 cm jusqu'à obtention de résultats satisfaisants. Mise en oeuvre avant travaux de réseaux enterrés. Reprise de la terre végétale et épandage sur les formes en place, y compris mise à niveau, pentes selon indications du Maître d'oeuvre.</p>

Code	Désignation
	<p>Exécution du fond de forme Après exécution des terrassements, l'entrepreneur exécutera le réglage et le compactage des fonds de forme. Le réglage du fond de forme est effectué avec une tolérance de + 2 cm, et réalisé de telle sorte que l'écoulement des eaux de ruissellement soit assuré en permanence.</p> <p>NOTA : Le projet pourrait impliquer l'exécution de travaux de terrassement à proximité de bâtiments et/ou ouvrages dont les fondations et la structure sont mal connues. Il sera nécessaire de vérifier les niveaux d'assises des structures mitoyennes par des fouilles à la main ou à la pelle mécanique. Des terrassements à des profondeurs inférieures à celles de l'existant pourront induire la déstabilisation par affouillement. Dans ces conditions, des reprises en sous-oeuvre seront à prévoir pour assurer la stabilité des ouvrages à court et à long terme. De même, la mise en place de nouvelles fondations au-dessus de celles des existants mitoyens entraînerait à coup sûr le tassement et la fissuration des mitoyens. <u>La meilleure solution sera de prévoir un système de fondation de type massifs reliés par longrines. Toutes les précautions seront prises avec le BET Structures de l'entreprise pendant les travaux et constructives à long terme, pour ne pas abîmer les mitoyens.</u></p> <p>L'entreprise devra prévoir la dépose soignée et la remise en place de tous les ouvrages nécessaires à la réalisation des travaux (bordures, caniveau, muret, regards, clôture...)</p> <p>Nota: Quantités indicatives voir étude entreprise <i>Localisation : Dans les banquettes espaces verts</i></p>
3.4.1.3	<p>TERRASSEMENT POUR RESEAUX <u>Revêtement meuble</u> L'entreprise devra effectuer le terrassement de fouilles en rigoles dans les banquettes d'espaces verts de largeur 40 cm pour la pose des fourreaux et gaines d'alimentation électrique. Ces prestations comprendront les travaux complémentaires de toute nature</p> <p><i>Localisation : Banquette espace vert le long du jardin</i></p>
3.4.1.4	<p><u>REVETEMENT ENROBE SORTIE TGBT</u> Depuis le local TGBT, l'entreprise devra réaliser les terrassements nécessaires à l'enfouissement de réseaux. Ces travaux comprendront le traçage et le sciage d'enrobés, le terrassement, la pose des fourreaux conforme aux réglementations en vigueur, la protection des ouvrages à conserver, un travail soigné au droit des bordures existantes, et la remise en état du revêtement de parking y compris toutes sujétions de mise en œuvre.</p> <p><i>Localisation : Place de stationnement isolée - sortie TGBT</i></p>
3.4.1.5	<p><u>REVETEMENT ENROBE FOND DE PARKING</u> Afin de garantir une parfaite continuité des réseaux du local TGBT jusqu'au générateur PV le long de la rue (ceinturage), l'entreprise devra réaliser les terrassements nécessaires d'enfouissement de réseaux dans le fond du parking pour relier les deux banquettes espaces verts: Ces travaux comprendront la dépose avec soin de l'abri vélo, le traçage et le sciage d'enrobés, le terrassement, la pose des fourreaux conformes aux réglementations en vigueur, la protection des ouvrages à conserver, un travail soigné au droit des bordures existantes, et la remise en état du revêtement de parking y compris toutes sujétions de mise en œuvre nécessaires à la bonne exécution des travaux. L'entreprise devra protéger les ouvrages environnants au moment des terrassements.</p> <p><i>Localisation : Zone fond de parking</i></p>

Code	Désignation
3.4.1.6	<p>BETON DE PROPETE GROS BETON SOUS FONDATIONS</p> <p>L'entreprise du présent lot devra la fourniture et la mise en oeuvre d'un gros béton de propreté en fond de fouille afin d'atteindre la profondeur nécessaire à l'ancrage des fondations dans le bon sol (cf. étude de sol), bétonnage en béton dosé selon étude de structure entreprise. La classe de résistance du béton doit être conforme à la NF EN 206-1 avec C16/20 Mpa minimum (28 jours).</p> <p>Nota: Quantités indicatives voir étude entreprise <i>Localisation : Selon étude structures béton</i></p>
3.4.1.7	<p>MASSIFS BETONS</p> <p><u>Coffrage, ferrailage et réalisation des Massifs</u></p> <p>L'entreprise mettra en oeuvre des coffrages en panneau bois de type CTBX ou équivalent, le façonnage, l'assemblage et la mise en place d'armatures hautes adhérences HA ainsi que le scellement des platines suivant les études d'EXE béton et charpente (à la charge du présent lot). Le dosage et la classe de résistance du béton doit être conforme à la NF EN 206-1 avec C20/25 Mpa minimum (28 jours). L'entrepreneur devra assurer les diverses réservations ainsi que le dressement de la face supérieure et toutes sujétions.</p> <p>Pour les parties d'ouvrage soumises à l'action du gel, les enrobages des aciers sur les parements extérieurs sont d'au moins 40 mm sans excéder 50 mm. Pour les autres parties d'ouvrage, l'enrobage sera d'au moins 3 cm.</p> <p>Nota: Quantités indicatives voir étude entreprise <i>Localisation : Suivant Étude</i></p>
3.4.1.8	<p>RESEAUX ENTERRES</p> <p>L'entreprise devra la Fourniture et pose de gaines TPC en quantité suffisante et diamètres adaptés aux réseaux d'alimentation. Une gaine vide continue de diamètre 63mm minimum sera incluse.Ces gaines seront soumises à validation du bureau d'études.</p> <p>Fourniture et pose, depuis le caniveau du local TGBT, de gaines TPC électriques sur lit de sable avec une couverture du même matériau, avec épingle de tirage et grillage avertisseur de même couleur. Implantation suivant plan EXE et toutes sujétions de mise en oeuvre. L'entreprise mettra en oeuvre au minimum une chambre de tirage à chaque changement d e direction.</p> <p><i>Localisation : depuis le local TGBT jusqu'au générateur PV ombrière 3 côté rue Sente-à-My</i></p>
3.4.1.9	<p>EAUX PLUVIALES</p> <p>L'entreprise devra effectuer le calcul des débits EP correspondants aux surfaces collectées et s'assurer que ces derniers ne dépassent pas les débits d'évacuation autorisées par l'Eurométropole de Metz. Le dimensionnement des descentes d'eaux pluviales sera aussi intégré.</p> <p>les travaux comprendront :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fourniture et pose de gouttières avec système de fixation adapté aux générateurs PV ombrières - la fourniture et pose de descentes EP avec dauphin fonte - la création d'un regard dans la banquette espace vert raccordé à l'avaloir existant (côté jardin) - la création d'un regard avec tampon dans l'enrobé et cadre fonte au droit de l'avaloir existant côté rue. Ce regard sera raccordé au réseau EP existant comprenant toutes sujétions de mise en oeuvre. - la réfection de l'enrobé
3.5	<p>CENTRALE PHOVOLTAÏQUE</p>
3.5.1	<p>POTENTIEL DE PRODUCTION ET DONNEES GENERALES</p> <p>Ensemble constitué de plusieurs générateurs photovoltaïques.</p> <p>CENTRALE NEUVE</p> <ul style="list-style-type: none"> - champ solaire global de 331,50 m² environ, constitué de modules type monocristallins (445 Wc) soit une puissance minimale de 75.65 kWc, <p>Caractéristique de l'installation :</p>

Code	Désignation																														
	<p>Orientations des centrales ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 91.00°/ Azimut (EST) - 89.00°/ Azimut (OUEST) - 0,00° / Azimut (SUD) <p>- Type de pose: Système d'intégration rails métalliques (structure secondaire) fixées sur une structure primaire composée de pannes, poutres et poteaux métalliques fondé sur massifs bétons</p> <p>- L'inclinaison des ombrières 15°</p> <p>Irradiation du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Irradiation globale : 1145 kWh/m².an - Station de référence : METZ, altitude 262 m et distance du projet 14 km. - Origine des données ; Météonorm base de données Cythélia <p>Informations complémentaires :</p> <p>Orientation optimale : -1° Inclinaison optimale : 40°</p> <p>L'installation sera raccordée sur le réseau du bâtiment au niveau du TGBT (ex-local transfo). Celle-ci est composée de modules de production, d'onduleurs, de câblage AC (et DC) et organe de coupures des réseaux pour les moyens de secours.</p> <p><u>Résultats de production sur la durée d'observation :</u> Photovoltaïque du site en moyenne: Productibilité spécifique AC : 692 kWh/kWc (P90)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Production annuelle moyenne : 57 079 kWh/an - Coefficient de performance de l'installation (PR) : 64.9 % <p>Ces informations sont obtenues avec une modélisation des appareils</p> <table border="1" data-bbox="252 1137 1430 1393"> <thead> <tr> <th>DESIGNATION</th> <th>SYSTEME D'INTEGRATION</th> <th>EXPOSITION</th> <th>PUISSANCE</th> <th>NB MODULES</th> <th>SURFACE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GENERATEUR PV 1</td> <td>OMBRIERE place isolée</td> <td>SUD</td> <td>14.240 kWc</td> <td>32</td> <td>62.4 m²</td> </tr> <tr> <td>GENERATEUR PV 2</td> <td>OMBRIERE côté jardin</td> <td>EST</td> <td>30.705 kWc</td> <td>69</td> <td>134.55 m²</td> </tr> <tr> <td>GENERATEUR PV 3</td> <td>OMBRIERE côté rue</td> <td>OUEST</td> <td>30.705 kWc</td> <td>69</td> <td>134.55 m²</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td></td> <td></td> <td>75.65</td> <td>170</td> <td>331.5</td> </tr> </tbody> </table>	DESIGNATION	SYSTEME D'INTEGRATION	EXPOSITION	PUISSANCE	NB MODULES	SURFACE	GENERATEUR PV 1	OMBRIERE place isolée	SUD	14.240 kWc	32	62.4 m ²	GENERATEUR PV 2	OMBRIERE côté jardin	EST	30.705 kWc	69	134.55 m ²	GENERATEUR PV 3	OMBRIERE côté rue	OUEST	30.705 kWc	69	134.55 m ²	TOTAL			75.65	170	331.5
DESIGNATION	SYSTEME D'INTEGRATION	EXPOSITION	PUISSANCE	NB MODULES	SURFACE																										
GENERATEUR PV 1	OMBRIERE place isolée	SUD	14.240 kWc	32	62.4 m ²																										
GENERATEUR PV 2	OMBRIERE côté jardin	EST	30.705 kWc	69	134.55 m ²																										
GENERATEUR PV 3	OMBRIERE côté rue	OUEST	30.705 kWc	69	134.55 m ²																										
TOTAL			75.65	170	331.5																										

Code	Désignation
3.5.2	<p>CENTRALES DE PRODUCTION</p> 
3.5.2.1	<p>GENERATEURS PV 1-2-3 - OMBRIERES DE PARKING</p> <p><u>STRUCTURE PRIMAIRE</u></p> <p>L'entreprise devra la fourniture et la mise en oeuvre d'ombrières de parking en structure métallique, fondées sur massifs bétons de type ADIWATT ou équivalent .</p> <p>L'ensemble sera constitué de profilés poteaux et poutres IPE/HEA galvanisés à chaud (revêtement anti-corrosion sans vocation esthétique) EN ISO 1461 avec boulonnerie galvanisée EN15048 ou EN14399. Les poteaux seront déportés et implantés dans les banquettes d'espaces verts pour répondre à la demande du Maître d'ouvrage afin de conserver en état le revêtement du parking L'entreprise devra établir la descente de charges ainsi que les notes de calculs de dimensionnement de la structure métallique et des fondations bétons en cohérence avec l'étude de sol. Avant toute intervention, ce dossier EXE sera transmis au bureau de contrôle pour validation. Les portiques excentrés seront équipés de jarrets boulonnés ou soudés (selon NDC entreprise) pour obtenir la hauteur maximal au droit des poteaux. Les structures seront implantées selon la pente naturelle du terrain, dans le même sens d'écoulement gravitaire de caniveaux d'eaux pluviales.</p> <p><u>STRUCTURE SECONDAIRE</u></p> <p>L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la mise en oeuvre d'un système d'intégration de type Profil évolution Système drainant de chez ADIWATT ou équivalent. Les profils (chevrons) seront en acier avec revêtement Magnelis® ZM310 suivant norme EN10346 ou équivalent. Le format de pose retenu pour les modules est le mode portrait avec des clamps de fixation par le dessous ainsi que des clamps de mise à la terre. Dans le cadre de son étude, l'entreprise pourra proposer une optimisation du mode de pose sous réserve de validation du bureau d'études.</p> <p>L'entreprise prévoira dans son offre l'ensemble des gouttières PVC sous modules.</p> <p>Le montage de la structure sera effectué conformément aux règles de dimensionnement et à la notice de pose du fabricant.</p>

Code

Désignation

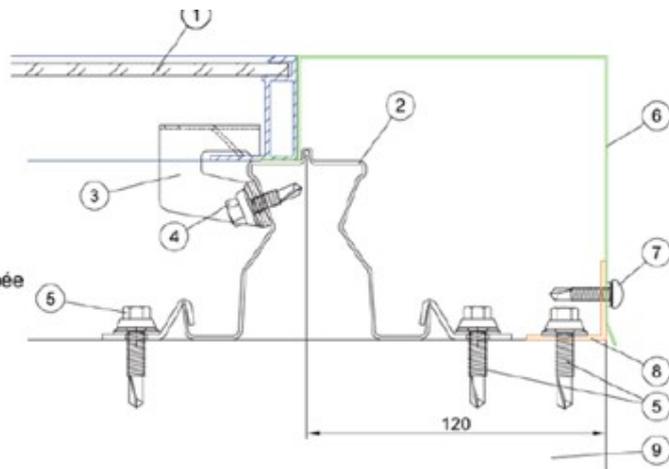


ACCESSOIRES DE FINITION

L'entreprise prévoira les accessoires permettant le parfait achèvement des générateurs photovoltaïques:

- les tôles laquées d'habillage de rives pour masquer les pannes en extrémité d'ombrières;
- les gouttières et descentes EP dimensionnées selon la surface des modules;
- les agrafes de mise à la terre.

- 1 : Panneau photovoltaïque
- 2 : Longeron Evolution
- 3 : Clamp
- 4 : Vis autforeuse de fixation au longeron
- 5 : Vis autforeuse de fixation à la panne
- 6 : Habillage de rive (Standard : laqué RAL 5008)
- 7 : Vis autforeuse fixation habillage, tête bombée
- 8 : Equerre de fixation habillage
- 9 : Panne



3.5.2.2 **THERMOLAQUAGE DE LA STRUCTURE (Option THERMOLAQUAGE)**

L'entreprise devra transmettre le surcoût dû à un thermolaquage de la structure porteuse métallique pour une teinte RAL définie par l'architecte

Code	Désignation
3.5.3	MODULES PHOTOVOLTAÏQUES
3.5.3.1	<p>MODULES PHOTOVOLTAÏQUES</p> <p>L'entrepreneur proposera une installation d'une puissance crête de totale de 75.65 kWc (minimum) au moyen de modules de marque « TRINA SOLAR (445 Wc), type TSM-NEG9R.28» ou équivalent de technologie mono-faciale en chiffre de base.</p> <p>L'ensemble des modules constituant le générateur photovoltaïque devront avoir des caractéristiques identiques avec une tolérance positive de 0/+5% sur la valeur de la puissance crête.</p> <p>Les modules photovoltaïques proposés devront être interchangeables, la tension de fonctionnement maximum devra être clairement spécifiée dans la documentation technique et sur l'étiquette du module. Elle devra être compatible avec les niveaux de tension présents dans le champ photovoltaïque.</p> <p>Le module devra comporter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une boîte de connexion ou des connecteurs appropriés au moins IP65. • Des diodes by-pass (diodes de dérivation) <p>Toutes les précautions seront prises de manière à éviter tout risque de corrosion par couple électrolytique entre les modules photovoltaïques et selon le cas :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les structures porteuses • Les profils de toiture • Tous les éléments métalliques qui constituent l'installation, etc. <p>L'utilisation de modules classe II est imposée avec certification établie par un laboratoire agréé.</p> <p>Les modules auront une tension nominale compatible avec la tension nominale de service des onduleurs retenus pour leur branchement.</p> <p>L'entrepreneur proposera une installation d'une puissance crête de 75.65 kWc au moyen de modules de marque " TRINA SOLAR (445 Wc), type TSM-NEG9R.28 " ou équivalent, en chiffre de base. Dimensions 1762 x 1134 x 30 mm</p> <p>L'entrepreneur titulaire devra la fourniture et la pose des modules photovoltaïques, l'aspect extérieur des modules devra présenter un filtre anti-éblouissement.</p> <p>Une attestation de l'assureur de l'entreprise, attestant de l'assurance décennale pour ce chantier avec ces modules et cette structure de fixation, devra être fournie.</p> <p>Fabricant : TRINA SOLAR Référence : VERTEX S+ TSM-NEG9R.28 Type de module : Cadré Puissance unitaire : 445 Wc Longueur : 1762 mm Largeur : 1134 mm Surface : 1,99 m² Masse : 21,0 kg Masse surfacique : 10.55 kg/m² Fournisseur : Trina solar MODULE BI-VERRE N type i-TOPCon</p> <p>Les modules respecteront la norme CEI 61215, 61230, 15712-1, selon l'attestation d'un certificateur indépendant à fournir avec l'offre. Les modules avec leurs cellules photovoltaïques devront résister aux conditions décrites ci-après :</p> <p>Température des modules : - 40 °C + 85 °C</p> <p><u>INTERCONNEXION DES MODULES</u></p> <p>Les modules seront interconnectés suivant les directives du constructeur de façon à former plusieurs branches, dont la tension nominale globale sera compatible avec la tension nominale de service du ou des onduleurs utilisés pour la conversion de puissance. Il sera prévu des modules avec des connecteurs blindés avec détrompeurs (pas</p>



Code	Désignation
	<p>de connexions avec des bornes à vis), ils possèdent en outre l'avantage de ne pas se desserrer avec le temps, évitant ainsi une intervention sur le module. Les défaillances et les coûts de réparation sont réduits. Du câble souple résistant aux UV avec double isolation (H1Z2Z2K / C1-C2) sera utilisée pour réaliser la connexion des modules. Les connecteurs seront unipolaires étanches de types préconisés par le constructeur. Le cheminement de ces liaisons devra être invisible et s'effectuer de préférence sous tubes de protection adaptée. Les aménagements (percements, étanchéité) nécessaires sont à la charge du présent lot.</p> <p>BOITIERS ET CONNEXIONS DC Les boîtes de jonction en extérieur seront étanches en IP65. L'étanchéité de la boîte au niveau de sa fixation devra aussi être assurée. Les boîtes de jonction en extérieur devront être résistantes aux UV ou traitées anti-UV. Pour le circuit DC, les connexions des câbles seront automatiques, de type MC4 EVO2 ou équivalent conformes à la réglementation en vigueur, classe II, résistantes à l'arrachement, spécifiques pour application solaire et de même marque que ceux des modules.</p> <p>Nota : L'entreprise proposera dans son offre une solution présentant une évaluation carbone simplifiée à niveau bas carbone inférieure ou égale à 550 kg eq CO2/KWc selon calcul PPE2 avril 2024.</p>
3.5.3.2	<p>MODULES BIFACIAUX (Option MODULES BIFACIAUX) L'entrepreneur chiffrera en option le surcoût des modules bifaciaux de marque TRINA SOLAR type " NEG9RC.27" ou équivalent.</p> <p>Fabricant :TRINA SOLAR Référence :VERTEX S+ TSM-NEG9RC.27 Type de module : Cadré Puissance unitaire : 445 Wc Longueur : 1762 mm Largeur : 1134 mm Surface : 1,99 m² Masse : 21,0 kg Masse surfacique : 10.55 kg/m² Fournisseur : Trina solar</p> <p>MODULES BIFACIAUX N type i-TOPCon</p>
3.5.4	<p>ONDULEURS L'entreprise devra la fourniture et pose d'onduleurs de chaînes nécessaires à la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique. Ces onduleurs seront adaptés à l'installation.</p> <p>Les onduleurs devront délivrer une onde sinusoïdale, pour être destinés au raccordement au réseau et être conformes aux normes en vigueur ainsi qu'aux exigences de RESEDA, Gestionnaire Public de Réseau de Distribution (GRPD) en matière de qualité de signal et de sécurité de déconnexion. La prestation comprend toutes les sujétions de branchement et raccordement avec les modules photovoltaïques, protections, tores de mesure (TC), compteurs en amont et compteurs en aval...</p>
3.5.4.1	<p>ONDULEUR DE CHAINE CARACTERISTIQUES GENERALES Pour convertir en courant alternatif l'électricité photovoltaïque et pour raccorder l'installation photovoltaïque au TGBT, l'Entreprise mettra en place des onduleurs adaptés à la connexion "on grid". Les contraintes établies par le GRPD, la limitation des effets secondaires, les courants harmoniques et la déconnexion automatique, devront être respectées (conditions techniques de raccordement) en cas d'arrêt ou de problème sur le réseau. Les onduleurs seront de type AUNI_30KT de la Marque AUNILEC SOLAR ou équivalent. Tous les onduleurs installés doivent disposer d'un certificat de conformité ainsi qu'un certificat DIN établi par un organisme certificateur agréé. Les indices de protection des onduleurs et les coffrets seront adaptés à leur lieu d'implantation.</p> <p>Les chaînes câblées sur un même onduleur seront de même puissance et proviendront de modules photovoltaïques bénéficiant d'un ensoleillement identique (inclinaison/orientation) sauf si l'onduleur dispose d'entrées ayant chacune son étage d'adaptation (dits « MPPT » pour « maximum power point tracker ») mais fera l'objet d'une validation par le BET PV.</p> <p>Toute intervention ultérieure sur les onduleurs devra pouvoir se faire en totale sûreté électrique. Dans le cas où les protections le permettant ne seraient pas incluses aux onduleurs, des organes externes seront mis en place à proximité immédiate.</p>

Code	Désignation
	<p>L'onduleur doit intégrer les options de base suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le parafoudre adapté; • Extension de garantie à 15 ans. <p>DONNEES D'ENTREE COURANT CONTINU (INPUT DC) Tension d'entrée maximale Udcmax 1100 V Tension d'entrée au démarrage Udc start 200 V Tension d'entrée nominale Udc,r 250 V Tension MPP minimale/maximale Umppmax 1000 V Tension de fonctionnement nominale Umpp nom 650 V Nombre de de MPPT 3 Nombre d'entrée par MPPT 2 Courant d'entrée maximal par MPPT Idcmax 30 A Courant d'entrée DC maximum en court-circuit par MPPT Iscmax 40A</p> <p>DONNEES DE SORTIE COURANT ALTERNATIF (OUTPUT AC) Puissance apparente maximale S,max 33 000 W Puissance nominale P 30 000 W Tension nominale du réseau Uac nom 400 V - 3 Phases+N+PE Courant de sortie maximal Iac max 47.8 A</p> <p>RENDEMENT Rendement maximum : 98.6% Rendement européen : 98.4%</p> <p>CARACTERISTIQUES Dimensions: H483 mm L380mm 5 P227 mm Poids : 32.5 kg IP 65</p> <p>La protection de découplage tétrapolaire (50Hz) sera intégrée à l'onduleur et devra assurer la surveillance du réseau. L'onduleur se découple (déconnexion) automatiquement du réseau lorsque des anomalies sont détectées ou conformément aux réglementations du réseau. Il se reconnecte automatiquement lorsque les conditions de réseau valables sont rétablies.</p> <p><i>Localisation : Local technique TGBT (Ex-Transfo)</i></p> <p>3.5.4.2 ONDULEUR HYBRIDE</p> <p>CARACTERISTIQUES GENERALES Pour convertir en courant alternatif l'électricité photovoltaïque et pour raccorder l'installation photovoltaïque au TGBT, l'Entreprise mettra en place des onduleurs adaptés à la connexion "on grid". Les contraintes établies par le GRPD, la limitation des effets secondaires, les courants harmoniques et la déconnexion automatique, devront être respectées (conditions techniques de raccordement) en cas d'arrêt ou de problème sur le réseau. Les onduleurs seront de type AUNISOL_12KT de la Marque AUNILEC SOLAR ou équivalent. Tous les onduleurs installés doivent disposer d'un certificat de conformité ainsi qu'un certificat DIN établi par un organisme certificateur agréé. Les indices de protection des onduleurs et les coffrets seront adaptés à leur lieu d'implantation.</p> <p>L'onduleur doit intégrer les options suivantes de base :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le parafoudre adapté • Extension de garantie à 15 ans <p>DONNEES D'ENTREE COURANT CONTINU (INPUT DC) Puissance d'entrée maximale Pdc 20 kWc Tension d'entrée maximale Udcmax 1000 V Tension d'entrée au démarrage Udc start 200 V Tension d'entrée nominale Udc,r 250 V Tension MPP minimale/maximale Umppmax 1000 V Tension de fonctionnement nominale Umpp nom 720 V Nombre de de MPPT 2 Nombre d'entrée par MPPT 1 Courant d'entrée maximal par MPPT Idcmax 15 A Courant d'entrée DC maximum en court-circuit par MPPT Iscmax 20A</p>

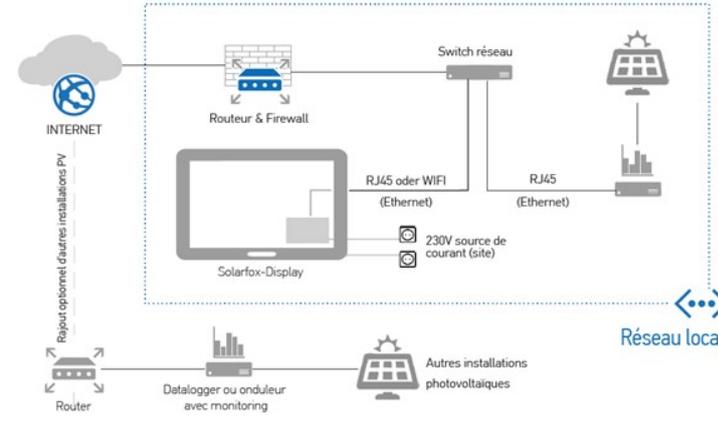
Code	Désignation
	<p>DONNEES DE SORTIE COURANT ALTERNATIF (OUTPUT AC) Puissance apparente maximale S_{max} 12 000 W Puissance nominale P 12 000 W Tension nominale du réseau U_{ac} nom 400 V - 3 Phases+N+PE Courant de sortie maximal I_{ac} max 19.2 A</p> <p>RENDEMENT Rendement maximum : 98.6% Rendement européen : 98.4%</p> <p>CARACTERISTIQUES Dimensions: H980 mm L540mm P240 mm Poids : 49 kg IP 65</p> <p>Protection de découplage intégrée à l'onduleur</p> <p><i>L'objectif de la fonction de découplage du réseau est de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Éviter d'alimenter un défaut ou de laisser sous tension un ouvrage en défaut, • Éviter d'alimenter les autres installations raccordées au réseau à une tension ou une fréquence anormale, • Permettre l'enclenchement automatique des ouvrages du réseau <p><i>Cette fonction de découplage peut être assurée par un dispositif incorporé à l'onduleur, sous réserve qu'il soit conforme à la norme DIN-VDE-0126-1 VFR 2019 ou EN 50549-1.</i></p> <p><i>Dans le cas où l'onduleur, de par sa conception ou sa non-conformité à ladite norme, ne serait pas en mesure d'assurer la fonction de découplage, un dispositif externe agréé par RESEDA devra alors être mis en oeuvre suivant les exigences du gestionnaire de réseau.</i></p> <p><i>Lors de la remise de son offre, l'entreprise fournira un certificat attestant de la conformité de la fonction découplage proposée.</i></p> <p>La protection de découplage tétrapolaire (50Hz) sera intégrée à l'onduleur et devra assurer la surveillance du réseau. L'onduleur se découple (déconnexion) automatiquement du réseau lorsque des anomalies sont détectées ou conformément aux réglementations du réseau. Il se reconnecte automatiquement lorsque les conditions de réseau valables sont rétablies.</p> <p>Localisation : Local technique TGBT (Ex-Transfo)</p>
3.5.4.3	<p>BATTERIE DE STOCKAGE (Option BATTERIE DE STOCKAGE)</p> <p>L'entreprise devra la fourniture, pose et raccordement à l'onduleur Hybride, des modules de batteries lithium CATL ou équivalent de type Life PO4 Lithium-ion Fer Phosphate (LFP) compatibles avec l'onduleur. Les modules seront constitués de cellules <u>prismatiques</u> Life PO4 avec un cycle de vie allant jusqu'à 10 000 cycles à 80 % de profondeur de décharge (DoD) compatibles avec l'onduleur.</p> <p>L'entreprise devra l'ensemble des équipements complémentaires de pose et de raccordement (câblage, disjoncteurs, kit de fixation, calettes.....).</p> <p>CARACTERISTIQUES Type de batterie : LFP (Life PO4) - cellules prismatiques Poids par module : 54 kg Protection : IP 65 Garantie : 10 ans Dimensions (LxHxP) : 540 x 530 x 240 mm</p> <p>FONCTIONNEMENT Courant de charge/ décharge max : 50A / 80Aa Puissance nominale DC : 4096 W Puissance de charge/ décharge max : 2825 W /4096 W</p> <p>BATTERIE MANAGEMENT SYSTEME (BMS) Capacité : 100-400 Ah Consommation d'énergie : < 2 W Communication : CAN , RS485 et RJ45</p> <p>MODULE/STOCKAGE</p>

Code	Désignation
	<p>Capacité énergétique : 5.12 kWh Capacité maximale : 20 kWh-5000 / 40 kWh-10 000 Profondeur de décharge : 90 % Tension nominale : 51.2 V Plage de fonctionnement de la tension : 48-58 V</p> <p><i>Localisation : Local technique TGBT (Ex-Transfo)</i></p>
3.5.5	<p>ARMOIRE ET PROTECTION</p>
3.5.5.1	<p>COFFRETS DE PROTECTION ET SECTIONNEMENT DC</p> <p>L'entrepreneur titulaire du présent lot devra la fourniture et l'installation de coffrets servant de regroupement des générateurs photovoltaïques et de jonction avec les onduleurs situés dans le local TGBT. Selon l'étude et la note de calculs de l'entreprise, le coffret DC comprendra par circuit (chaîne) un dispositif de coupure par un interrupteur sectionneur <u>bipolaire</u>, un fusible si nécessaire (en fonction de la section et longueur des câbles ainsi que la protection par MPPT), un parafoudre DC. Le dimensionnement du coffret triphasé sera conforme à la norme NF C 15100, UTE C 15712-1, note de calculs et à l'avis du bureau de contrôle technique. Le coffret sera disposé de façon à ce que les principaux éléments de commande et de visualisation soient placés à une hauteur comprise entre 120cm et 180cm pour faciliter le contrôle de l'installation.</p> <p>Coffret Polyester <u>étanche IP65 ou équivalent</u> Humidité relative 0-95% Température d'utilisation -25 à +60°C Résistance à la température Résistance aux fils chauds incandescents 750°C Degré de protection IP65 IK09 Entrées et sorties MC4</p> <p>Dispositif de sectionnement et de coupure Mise en œuvre des organes de sectionnement en amont de l'onduleur sur réseau courant continu DC avec un interrupteur bipolaire sur chaque chaînes de modules (MPPT)</p> <p>Parafoudres DC</p> <p>Réseau DC courants continus : Parafoudre modulaire multipolaire pour installations photovoltaïques sur circuit courant continu type DG M YPV 1200 FM de marque DEHN ou équivalent avec contact de signalisation à distance (FM) pour commande à distance (contact à distance) Parafoudre de type 2 en unité modulaire complète et précâblée, composée d'un élément de base enfiché et de modules de protection. <i>Si la longueur du câble entre l'origine de l'installation (SPD) et l'onduleur est supérieure à 10 mètres, des mesures compensatoires de coordination des parafoudres devront étre mises en place.</i></p> <p>Tension PV maximale (UCPV) 1170 V Tension de tenue aux courts-circuits (ISCPV) 10 kA Courant de décharge impulsionnel maximal (8/20 µs) (Itotal) 40 kA Courant nominal de décharge impulsionnel (8/20 µs) (DC+/DC-) --> PE (In) 20 kA Courant de décharge impulsionnel maximum (8/20 µs) (DC+/DC-) --> PE (Imax) 40 kA Niveau de protection (UP) 4 kV Temps de déclenchement (tA) 25 ns Température de fonctionnement -40 °C /+80 °C Indication de fonctionnement/défaut vert/rouge</p> <p>Si nécessaire, boîte de jonction sortie champ photovoltaïque diodes 3 by-pass (nécessaire à partir de 4 séries de modules branchés en parallèle). Interconnexion des masses par conducteur cuivre section selon note de calculs - mise à la terre des masses uniques. Câblage par câble H1Z2Z2K des modules photovoltaïques non reliés à la terre. Liaison en câble H1Z2Z2K entre modules photovoltaïques, boîtes de jonction et onduleurs.</p>

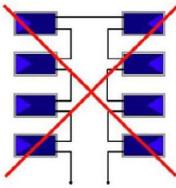
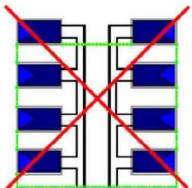
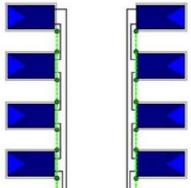
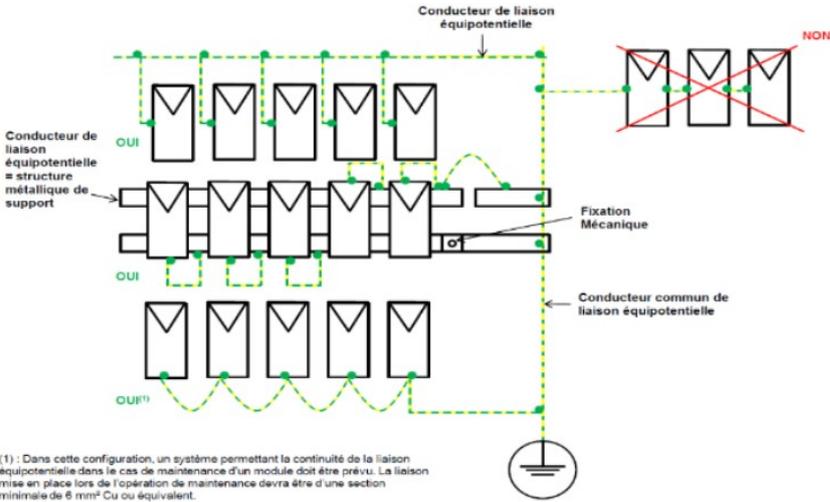
Code	Désignation
3.5.5.2	<p>Les câbles de la partie DC chemineront sur : Chemins de câbles en aciers galvanisés à chaud capotés ou tubes aciers inox, sous les modules. Chemins de câbles dans local technique.</p> <p><i>Localisation : Local technique TGBT (Ex-Transfo)</i></p> <p>COFFRETS DE PROTECTION ET SECTIONNEMENT AC</p> <p>L'entrepreneur titulaire du présent lot devra la fourniture et l'installation de coffrets servant d'alimentation des onduleurs, de protection et de coupure de l'installation. Ce coffret AC sera situé dans le local TGBT. Selon l'étude et la note de calcul de l'entreprise, le coffret AC sera suffisamment dimensionné et sera composé des disjoncteurs différentiels avec un seuil de sensibilité 300 mA, les parafoudres AC, une coupure d'arrêt d'urgence à l'extérieur du local TGBT. Les parafoudres AC devront être installés à 10 mètres au plus de l'appareil général de coupure et de protection (AGCP), soit le disjoncteur principal du TGBT. Dans le cas contraire, un dispositif complémentaire de protection devra être mis en place. Le dimensionnement du coffret triphasé sera conforme à la norme NF C 15100, UTE C 15712-1, note de calculs et à l'avis du bureau de contrôle technique. Le coffret sera disposé de façon à ce que les principaux éléments de commande et de visualisation soient placés à une hauteur comprise entre 120cm et 180cm pour faciliter le contrôle de l'installation.</p> <p>Coffret Polyester étanche IP 65 Humidité relative 0-95% Température d'utilisation -25 à +60°C Résistance à la température Résistance aux fils chauds incandescents 750°C Degré de protection IP65 IK09</p> <p>Dispositif de sectionnement et de coupure Mise en œuvre des organes de sectionnement en aval de l'onduleur : - Aval : Réseau alternatif interrupteur sectionneur à coupure visible.</p> <p>Parafoudres AC Réseau AC courants alternatif : Parafoudre type 1 + 2 DEHNshield DSH TT 255 de marque DEHN ou équivalent (paratonnerre sur le toit), compact combiné de type 1 + type 2, prêt au raccordement, à base d'éclateurs à air sans soufflage d'arc avec un seul module / pôle qui permet un équilibrage de potentiel dans la protection contre la foudre et protège les équipements terminaux.</p> <p>Si la longueur du câble entre l'origine de l'installation (SPD) et l'onduleur est supérieure à 10 mètres, des mesures compensatoires de coordination des parafoudres devront être mise en place.</p> <p>SPD selon NF EN 61643-11 / CEI 61643-11 Type 1 + Type 2 / Classe I + Classe II Coordination énergétique avec les équipements terminaux (= 10 m) Type 1 + Type 2 + Type 3 Tension nominale AC (UN) 230/400 V (50/60 Hz) Tension max. de régime permanent AC (UC) 255 V (50/60 Hz) Courant de choc de décharge (10/350 µs) [L1+L2+L3+N-PE] (Itotal) 50 kA Courant de foudre (10/350 µs) [L-N]/[N-PE] (Iimp) 12,5/50 kA Énergie spécifique [L-N]/[N-PE] (W/R) 39,06/625,00 kJ/ohm Courant nominal de décharge (8/20 µs) [L-N]/[N-PE] (In) 12,5/50 kA Niveau de protection en tension [L-N]/[N-PE] (UP) = 1,5 / = 1,5 kV Limitation du courant de suite/sélectivité Non déclenchement d'un fusible 35 A gG jusqu'à 25 kAeff (présumé) Temps de réponse (tA) = 100 ns Protection max. contre les surintensités 160 A gG Température d'utilisation (TU) -40 °C ... +80 °C Indication de fonctionnement/de défaut vert/rouge</p> <p><i>Localisation : Local technique TGBT (Ex-Transfo)</i></p>
3.5.5.3	<p>COUPURE D'URGENCE</p>

Code	Désignation
3.5.5.4	<p><u>Dispositif de sectionnement et de coupure</u> L'Entreprise devra, conformément à l'article 12.3.1 du guide UTE C15-721-1 (463 et 536.3 NF C15-100), fournir et poser un dispositif de coupure d'urgence sur la partie AC. Ces dispositifs devront être <u>facilement reconnaissables, rapidement accessibles et situés à proximité des onduleurs.</u></p> <p><i>Les dispositifs intégrés aux onduleurs et à semi-conducteurs ne répondent pas à cette exigence.</i></p> <p>L'entreprise devra la mise en œuvre d'un dispositif d'arrêt d'urgence avec bouton poussoir associé à un déclencheur à manque de tension de type MNx ou équivalent et son disjoncteur d'alimentation. Ce coup de poing sera en polypropylène étanche IP 55 (minimum), IK07, déverrouillage à clé et positionné à l'extérieur du local technique onduleurs (Ex-Transfo). La prestation comprend toutes les sujétions de pose, raccordement y compris les gaines et chemins de câbles d'alimentation. L'entreprise prévoira également les consignes de sécurité sur une plaque gravée fixée sur la porte du local coté extérieur.</p> <p>Localisation : Local technique TGBT (Ex-Transfo)</p> <p>CABLAGES, CONNECTIQUES ET CHEMINS DE CABLE DC ET AC Les chemins de câbles installés sous les modules devront résister aux intempéries. Les supports de ces derniers seront installés tous les 1,00 m. Le câblage devra être conçu de manière à limiter des aires de boucles d'inductions. Les boucles induites entre polarités ou entre polarité et les masses sont interdites. La chute de tension entre le générateur photovoltaïque et l'onduleur devra être inférieure ou égale à 1 %. Les connecteurs seront IP 55. La section des câbles inter-modules sera de 6 mm² minimum et confirmées par note de dimensionnement. Les gaines de câblage résisteront aux conditions extérieures (froid - 40°, ultraviolets).</p> <p>L'entreprise devra prévoir du câblage DC adapté de type SOLAR PV SERMES ou équivalent. Interconnexion des masses par conducteur cuivre nu ou isolé - mise à la terre des masses unique.</p> <p>CARACTÉRISTIQUES DC CABLE SOLAIRE Âme : cuivre étamé souple, classe 5 Isolation polyoléfine réticulé LSZH (32 Shore D) Gaine externe polyoléfine spécial réticulé LSZH noir, rouge (36 Shore D) Tension maximale d'utilisation 1800 V DC (cond. / cond. en système non relié à la terre, circuit non chargé) Tension de service U_o/U 1000 / 1000 V AC - 1500 / 1500 V DC Tension d'essai en courant alternatif : 3500 V en courant continu : 8500 V Plage de température de - 40° C à + 90° C Température max. admissible à l'âme + 120° C Rayon de courbure fixe : 6 x Ø Traction statique 15 N/mm² de section cuivre Traction dynamique 50 N/mm² de section cuivre</p> <p>REPÉRAGE CONDUCTEURS noir, rouge, bleu MARQUAGE Solar DB selon la norme EN 50618/H1Z2Z2-K</p> <p>CARACTERISTIQUES AC Câble souple Âme cuivre nu souple, classe 5 Isolation élastomère spécial réticulé (E14) Câblage des conducteurs couches concentriques Gaine externe polychloroprène ou autre élastomère réticulé synthétique similaire Tension de service U_o/U 450 / 750V AC L'emploi jusqu'à 1000V est admis dans le cas des installations fixes protégées (montages sous conduites ou dans les appareils) Tension d'essai 3000V AC pendant 5 mn Plage de température mobile : de - 25° C à + 60° C - fixe : de - 40° C à + 60° C Température max.admissible à l'âme en régime permanent : + 85° C - en régime de court-circuit : + 200° C Rayon de courbure mobile : 6 x Ø - fixe : 4 x Ø</p>

Code	Désignation
	<p>Traction statique 15 N/mm² de section cuivre Traction dynamique 50 N/mm² de section cuivre</p> <p>REPÉRAGE CONDUCTEURS couleurs selon HD 308 S2 - MARQUAGE USE HAR H07 RN-F</p> <p>Câble rigide Âme cuivre nu massif, classe 1 Isolation polyéthylène réticulé (XLPE) Assemblage ruban séparateur et/ou gaine de bourrage Gaine externe PVC noir, UV Tension de service Uo/U 600 / 1000V AC et 900 / 1500V DC Tension d'essai 3500V AC pendant 5 mn et 8400V DC pendant 5 mn Plage de température de - 25° C à + 60° C Température max.admissible à l'âme en régime permanent : + 90° C - en régime de court-circuit : + 250° C Rayon de courbure fixe : 6 x Ø Traction statique 15 N/mm² de section cuivre Traction dynamique statique 50 N/mm² de section cuivre</p> <p>REPÉRAGE CONDUCTEURS couleurs selon HD 308 S2 - MARQUAGE NF USE U1000 R2V</p>
3.5.6	<p>SUPERVISION</p>
3.5.6.1	<p>PASSERELLE DE COMMUNICATION</p> <p>Fourniture et pose d'une passerelle de communication AUNI_TRI METER (triphase) de la marque AUNILEC SOLAR ou équivalent. Elle devra être raccordée à une connexion internet en liaison filaire ethernet catégorie 7 (à faire valider par le service informatique de la Résidence Ste CONSTANCE, ou clé 4G. Elle fournira au champ photovoltaïque un accès au réseau. Elle sera branchée au tableau par un coupleur de phase et communiquera avec chaque onduleur par liaison filaire RS485. Gestion intelligente de l'énergie et digitalisation des centrales photovoltaïques</p> <p>Disponibilité ininterrompue</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité optimale de la centrale grâce à la sécurité intégrée • Aucune perte due à des déconnexions du réseau (p. ex. par le gestionnaire de réseau) en cas de dysfonctionnement du régulateur de l'installation • Commutation fluide de la régulation de la centrale en cas de dysfonctionnement ou de panne • Application fiable des valeurs de consigne et respect des conditions de raccordement au réseau électrique public • Aucune perte de contrôle et d'information en cas de panne • Pas d'intervention de maintenance superflue <p>Encombrement/Surcharge</p> <p>L'entreprise soumissionnaire respectera le plan d'implantation des onduleurs tel que défini en respectant les préconisations des fabricants en termes d'espacement entre les différents appareillages, et elle devra indiquer l'encombrement et le positionnement des chemins de câbles et divers coffrets annexes (coffret, tableau général, coffret de monitoring, etc..).</p> <p>Le local technique TGBT accueillera :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boîtes de jonction parallèle (coffret de raccordement courant continu, dit B.J.P.), si externes aux onduleurs ; • Tableau général basse tension du générateur photovoltaïque (Coffret AC) ; • Coffret de monitoring ; • Chemins de câbles. <p>Ces équipements sont décrits en détail ci-dessous. Les équipements seront disposés en respectant les consignes d'implantation décrites au présent CCTP, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distance minimale entre onduleurs de 30 cm ; • Accessibilité des équipements pour la maintenance ; • Cheminement distinct des circuits AC et DC et courant faible. <p>Localisation : Local TGBT REZ DE CHAUSSÉE</p>
3.5.6.2	<p>SYSTEME DE MESURE DE L'IRRADIANCE SOLAIRE</p>

Code	Désignation
3.5.6.3	<p>L'entrepreneur titulaire du présent lot devra la fourniture d'un pyranomètre de type SMP10/CMP10 ou équivalent à thermopile situé en partie haute de l'ombrière exposée SUD, à plus d'1 m de tout obstacle susceptible de générer des ombres portées. Ce <i>pyranomètre</i> sera de type seconde classe à sortie numérique sous protocole RS485 MODBUS RTU et conforme à la norme ISO 9060;</p> <p>La prestation comprend la mise en oeuvre, le paramétrage et la mise en service de l'appareil de mesure.</p> <p>AFFICHEUR NUMERIQUE (Option AFFICHEUR NUMERIQUE)</p> <p>Fourniture et pose d'un écran d'affichage de type Solarfox SF- 300 pour l'intérieur de la marque SOLARFOX ou équivalent Taille 32" Diamètre de l'écran 81 cm Dimensions L73 x H 43 x P5,6 cm Poids 6.8 kg Couleur du boîtier Noir Consommation en veille 8 W Consommation (mode opérationnel) < 60 W</p> <p>L'entreprise devra prendre contact avec le service informatique de la Résidence. L'entrepreneur prévoira un routeur avec une clé 4G et un switch 1 alimentation 230v pour alimenter l'afficheur numérique depuis le tableau électrique avec une protection adaptée Liaisons filaire RJ45</p>  <p><i>Localisation : Entrée principale du site hall (fixation murale)</i></p> <p>ECLAIRAGE EXTERIEUR</p> <p>ECLAIRAGES SOUS OMBRIERES</p>

Code	Désignation
	<p>Cette prestation consiste à l'installation de luminaires leds de type Tugra 12 PVW 45-840 ETDD PC 23 ou équivalents</p> <ul style="list-style-type: none"> - La mise en place des disjoncteurs de protections dans le coffret AC - Le câblage sous tubes IRL des divers luminaires - La fourniture et le paramétrage de la détection intégrée aux luminaires led - La note d'éclairément <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="319 510 746 676" style="text-align: center;"> <p>TRILUX SIMPLIFY YOUR LIGHT.</p> <p>Ø 75</p> <p>1287</p> <p>min. 850 - max. 1150</p> </div> <div data-bbox="890 510 1204 571" style="text-align: center;"> <p>Tugra 12 PVW 45-840 ETDD PC 23 TOC: 7983251</p> </div> <div data-bbox="933 604 1204 907" style="text-align: center;"> <p>CE UK CB</p> </div> </div> <p>3.6 CONDUCTEUR DE PROTECTION-LIAISONS EQUIPOTENTIELLES</p> <p>3.6.1 GENERALITES</p> <p>Les installations des matériels et équipements seront réalisées selon les règles de l'art et conformément aux normes en vigueur.</p> <p>Une attention toute particulière sera apportée à la protection :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des usagers et du personnel de maintenance intervenant sur les générateurs (risques d'électrocution); • Contre toute fausse manoeuvre de l'utilisateur ou dysfonctionnement pouvant entraîner une détérioration des équipements (court-circuit, inversion de polarité, surtensions d'origines diverses); • Des bâtiments contre les risques d'incendie dus à un défaut de fonctionnement de l'installation; • Protection contre la foudre. <p>3.6.2 PROTECTION CONTRE LES SURTENTIONS</p> <p>Afin de se prémunir contre les risques de surtension d'origine atmosphérique, l'entrepreneur titulaire aura prévu l'ensemble des dispositions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liaisons équipotentielles de l'ensemble des masses des divers équipements (structure du champ solaire, onduleurs, terre des masses de la distribution électrique, etc.) • Mise à la terre des structures de fixations du champ solaire réalisée avec du câble cuivre de 6 mm² minimum V/J ou 16mm², fixé mécaniquement. Si plusieurs prises de terre sont réalisées sur le site, elles seront reliées entre elles. En cas de présence de circuits d'écoulement du courant de foudre, une interconnexion sera mise en place. • Des parafoudres de type AC seront installés en aval des onduleurs dans le coffret AC situé le local TGBT. Si la distance entre les parafoudres AC et le point d'injection est supérieure à 10 m, un dispositif de protection complémentaire devra être ajouter conforme au guide UTE C61-740-52.

Code	Désignation
3.6.3	<p>EQUIPOTENTIALITE</p> <p>L'interconnexion des masses est d'une importance fondamentale pour le bon fonctionnement des protections contre la foudre et les surtensions. L'ensemble des masses métalliques des équipements constituant une installation de production et de distribution de l'électricité doit être interconnecté et relié à un réseau de terre unique.</p> <p>Le conducteur sera réalisé de manière judicieuse sans :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boucle induite entre polarités • Boucle induite entre une polarité et la masse • Couples électrolytiques <div data-bbox="842 282 1517 595" style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Exemple de mauvais câblage : boucle induite de polarité</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Exemple de mauvais câblage : boucle induite entre une polarité et la masse</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Exemple de bon câblage</p> </div> </div> <div data-bbox="220 667 1050 1169" style="text-align: center;">  <p>(1) : Dans cette configuration, un système permettant la continuité de la liaison équipotentielle dans le cas de maintenance d'un module doit être prévu. La liaison mise en place lors de l'opération de maintenance devra être d'une section minimale de 6 mm² Cu ou équivalent.</p> </div> <p>L'entreprise fournira un schéma de principe avec les liaisons équipotentielles, pour approbation du maître d'oeuvre et du bureau de contrôle. L'interconnexion des masses entre le champ photovoltaïque et les équipements électriques peut être réalisée avec le conducteur de protection vert/jaune s'il est jointif aux câbles de liaison. Lorsque plusieurs structures de modules photovoltaïques sont présentes, on pourra les relier entre elles avec une liaison équipotentielle continue.</p> <p>Protection contre les chocs électriques <u>Les matériels PV à partie courant continu doivent être considérés sous tension, même en cas de déconnexion de la partie courant alternatif.</u></p> <p>Protections individuelles Les bornes de raccordement des câbles seront clairement repérées à l'aide d'étiquettes. Tous les câbles seront munis de bagues d'identification à chaque extrémité. Les schémas électriques normalisés devront être placés dans les coffrets correspondants. Le câblage des armoires sera réalisé sous goulottes. Tous les fils seront repérés et les règles de l'art du câblage seront respectées. Ces coffrets seront disposés de façon à ce que les principaux éléments de commande et de visualisation soient placés à une hauteur comprise entre 120cm et 180cm pour faciliter le contrôle de l'installation. L'entreprise veillera à ce que les différents passe-câbles respectent l'étanchéité des boîtiers.</p> <p>LIAISONS EQUIPOTENTIELLES</p> <p>3.7 PRESTATION DE MISE EN OEUVRE</p> <p>3.7.1 MAIN D'OEUVRE</p> <p>PRESTATION DE MAIN D'OEUVRE Forfait de mise en oeuvre de l'intégralité des prestations décrites ci-dessus comprend:</p>

Code	Désignation
	<p>- la mise en oeuvre de l'intégralité des matériels dans les règles de pose du fabricant et de la réglementation de pose en vigueur;</p> <p>- la pose des fourreaux, gaines, cheminements et le raccordement des câblages;</p> <p>- les paramétrages et réglages;</p> <p>- les mises à jour des logiciels.</p> <p>Description non exhaustive, mettre en oeuvre tous les moyens et ressources nécessaires au parfait achèvement des travaux jusqu'à la mise en service effective.</p>
3.8	<p>PREPARATION DE LA MISE EN SERVICE</p>
3.8.1	<p>GARANTIE - FORMATION</p> <p>A compter de la date de réception, l'Entrepreneur doit garantir l'installation dans les conditions indiquées ci-après : Les parties d'installation réceptionnées avec réserves seront garanties à partir de la date de levée de ces réserves.</p> <p><u>Garantie des fournitures</u> Toute l'installation mise en oeuvre par l'entrepreneur est garantie (matériel et mains-d'œuvre). Cette garantie prend effet à compter de la réception sans réserve et pour une durée :</p> <p>Modules photovoltaïques : 20 ans produit 25 ans performance</p> <p>Onduleurs : 10 ans de base Autres matériels : 2 ans</p> <p><u>Garantie de parfait achèvement :</u> L'entreprise est tenue à la garantie du parfait achèvement des travaux pendant un délai d'un an à compter de la réception.</p> <p><u>Garantie de bon fonctionnement :</u> L'ensemble de l'installation fait l'objet d'une garantie de bon fonctionnement d'une durée de deux ans, à compter de la réception provisoire de l'ouvrage (garantie biennale). Les modules photovoltaïques devront présenter une garantie de fonctionnement sur 25 ans : - Une production de 93.7% pendant 10 ans - Une production de 85.2% pendant 25 ans</p> <p><u>Garantie décennale :</u> Elle concerne tous les équipements d'indissociabilité liés aux ouvrages (c'est-à-dire lorsque la dépose, le démontage ou le remplacement ne peut s'effectuer sans détérioration ou enlèvement de matière de ces ouvrages) tels que équipements enrobés ou encastrés, etc.</p> <p><u>Etendue des garanties :</u> Ces garanties s'étendent à la réparation et à la remise en état provisoire de fonctionnement par du matériel de remplacement (fourniture et pose gratuites) de tous les désordres signalés par le Maître d'Ouvrage, soit au moyen de réserves mentionnées au procès-verbal de réception, soit par voie de notification écrite pour ceux relevés postérieurement à la réception. Les délais nécessaires à l'exécution des travaux sont fixés d'un commun accord par le Maître d'Ouvrage et l'Entrepreneur concerné.</p> <p>En l'absence d'un tel accord ou en cas d'inexécution dans un délai fixé, les travaux pourront être, après mise en demeure restée infructueuse, exécutés aux frais et aux risques de l'Entrepreneur défaillant. L'exécution des travaux est constatée d'un commun accord ou à défaut judiciairement. Conformément à la loi n° 78-12 du 4 janvier 1978, la période de garantie est de 2 ans à compter de la date de la réception provisoire. Le maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder pendant la période de garantie à toutes nouvelles séries d'essais qu'il jugera nécessaires après avoir averti l'entreprise en temps utile.</p> <p>Durant cette période, l'entreprise est tenue de remédier à tous les désordres nouveaux. Elle doit procéder à ses frais (pièces et main-d'œuvre), au remplacement de tout élément défectueux de l'installation. L'entreprise dispose d'un délai de 48 heures sauf accord contraire du maître d'ouvrage. Passé ce délai, le maître de l'ouvrage peut faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entrepreneur défaillant. Toutefois, cette garantie ne couvre pas :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les travaux d'entretien normaux ainsi que les matières consommables; - Les réparations qui seront les conséquences d'un abus d'usage; - Les dommages causés par les tiers.

Code	Désignation
3.8.2	<p>FORMATION</p> <p>L'entreprise devra assurer la formation du personnel d'exploitation dès que la plupart des fonctionnalités du système seront opérationnelles. La formation comprend également la fourniture de la documentation, elle devra être dispensée sur site, sur le système mis en place pour au moins les 2/3 de la session prévue. Les frais de déplacement du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.</p> <p>GARANTIE - FORMATION</p> <p>PROGRAMMATION, ESSAIS ET CONTRÔLE DE L'INSTALLATION</p> <p>La programmation de l'ensemble de l'installation photovoltaïque, générateur PV, onduleur, coffrets de protection, câblages, raccordements, réglages et paramétrage sera réalisée à la charge du présent lot.</p> <p>L'objectif est d'analyser l'installation afin de vérifier qu'elle réponde aux attentes en termes de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Production d'énergie - Durabilité de performance - Sécurité des biens et des personnes <p>La mise en fonctionnement définitive de l'installation ne peut être effectuée qu'à ces trois conditions:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Les protocoles de vérifications et les essais sont concluants, 2) Dossier de fin de chantier; 3) L'obtention de l'attestation de conformité Consuel et mise en service par le gestionnaire de réseaux. <p>L'entrepreneur du présent lot doit être présent lors de la mise en service effective des installations, il donnera toutes les indications nécessaires à la bonne marche de l'installation.</p> <p><u>EXAMENS DE CONTROLES VISUELS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspection visuelle avant les essais - Conception selon UTE15-712, choix des équipements - Présence de protection côté DC et AC contre les chocs électriques, défauts d'isolement, surintensité, mise à la terre MLT, contre la foudre - Moyens de sectionnement des équipements - Etiquetage et identification (câbles, onduleurs, coupure d'urgence) - Contrôle de la qualité de mise en oeuvre - conformité aux normes et aux documents du fabricant - Absence de dommages visuels - Constat de l'achèvement de l'installation - Présence de la documentation technique complète <p><u>ESSAIS DE MESURES COTE DC SELON LA NORME CEI 62446</u></p> <p><u>Essais de Catégorie 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesure continuité de la mise à la terre de protection / PE - Essai de polarité et essai de tension circuit ouvert U_{OC} - Essai du courant opérationnel I_{SC} - Essai de résistance à l'isolation R_{iSO} - Essais fonctionnels onduleur en service (mesures/relevés PDC, PAC, rendement, éclairement, vérification courants de chaînes...) <p><u>Essais de Catégorie 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesure de la courbe I-V, contrôle avec caméra thermique et autres tests <p><u>ESSAIS DE MESURES COTE AC SELON LA NORME CEI 62446 ET 60364</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesure continuité de la mise à la terre de protection / PE - Test de la résistance à l'isolation R_{iSO} - Impédance de la boucle Z_L, résistance de terre (valeur prise) - Vérification de la répartition et rotation de phases - Essais coupure arrêt d'urgence - Essais des sectionneurs

Code	Désignation
3.8.3	<p>Avant toute réception de l'installation, il sera également procédé, à une THERMOGRAPHIE de l'installation photovoltaïque par tous moyens en présence du Maître d'Ouvrage ou de son représentant ainsi qu'aux essais et contrôles de bon fonctionnement de l'installation suivant les descriptions du présent CCTP et des réglementations en vigueur au moment de la réception.</p> <p>Si les résultats ne sont pas satisfaisants, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer, à ses frais et dans un délai imparti, défini par le bureau d'études, tous les remplacements, modifications, réparations, adjonctions ou mises au point nécessaires, sans préjudice des indemnités éventuelles qui lui seront imputées. Après exécution complète des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais sur demande de l'Entrepreneur.</p> <p>Si les résultats ne sont toujours pas satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou partie. L'Entrepreneur sera alors tenu d'enlever, à ses frais et dans le délai qui lui sera fixé, les appareils et éléments refusés et de payer les frais qui résulteraient de cette dépose. Sans intervention dans les délais donnés, le MOA pourra confier les travaux à un autre prestataire aux frais de l'entreprise défectueuse, après simple mise en demeure de ce dernier. De plus, il devra restituer tous les acomptes reçus de la partie refusée. L'ensemble des travaux décrits ci-dessus et imposés à l'Entrepreneur à la suite de la non-satisfaction aux essais prévus, sont à la charge de l'Entrepreneur, sans préjudice des indemnités éventuelles qui en résulteraient. La réception définitive sera prononcée par le Maître d'ouvrage si le ratio de performance est atteint.</p> <p><u>Remise du dossier technique</u></p> <p>L'entreprise devra remettre au MOA ou à son représentant un dossier technique conformément à l'article 4 de la norme CEI EN 62446-1, ce dernier sera contractuel. L'installateur devra expliquer le mode d'exploitation en se basant sur une documentation complète à fournir au MOA.</p> <p><u>CONTENU A MINIMA DE LA DOCUMENTATION</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Données système, concepteur, installateur, - Schéma de câblage global et détaillé; - Informations synthétiques sur les modules, chaînes, onduleurs, coffrets; - Fiches techniques complètes des produits et certificats de conformité; - Conception mécanique (plan d'implantation de tous les composants, tranchée, accès au site); - Système d'urgence et de sécurité; - Manuels d'exploitation, maintenance, garantie des produits; - Rapports d'essais : résultats d'essais et données de mise en service. <p><u>PROGRAMMATION DES ESSAIS ET MISE EN SERVICE</u></p> <p><u>SIGNALETIQUE</u></p> <p><u>MARQUAGE ET ETIQUETAGE</u></p> <p>Les documents sous pochette étanche (schémas électriques et d'implantation des composants de l'installation photovoltaïque avec coordonnées de l'exploitant) doivent être affichés à proximité du disjoncteur de branchement de soutirage du réseau public de distribution.</p> <p>Un pictogramme dédié aux risques photovoltaïques sera apposé: à l'extérieur du bâtiment à l'accès des secours ; aux accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque (local technique TGBT Ex-Tranfo).</p> <p>Nota : En cas d'intervention du personnel de secours du bâtiment, il est important que celui-ci soit informé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'emplacement des disjoncteurs de branchement (injection et soutirage) permettant la coupure générale des circuits de courant alternatif ; • La présence de tension dangereuse en journée sur les circuits de l'installation électrique à courant continu, même après avoir manœuvré le disjoncteur de branchement d'injection sur le réseau public de distribution ou le sectionneur ou interrupteur/sectionneur du ou des onduleurs côté installation à courant alternatif.

Code	Désignation
3.9	<div style="text-align: center;">  </div> <p><i>Pour des raisons de sécurité à l'attention des différents intervenants (chargés de maintenance, contrôleurs, exploitant du réseau public de distribution, services de secours), il est impératif de signaler le danger lié à la présence de deux sources de tension (photovoltaïque et réseau de distribution) sur le site.</i></p> <p><i>Pour cela :</i> <i>Des étiquettes portant les mentions : « Attention : présence de deux sources de tension - Photovoltaïque et Réseau de distribution » et « Isoler les deux sources avant toute intervention » doivent être installées à proximité du disjoncteur de branchement d'injection sur le réseau public de distribution.</i></p> <p><i>Des étiquettes sont également mise en place à proximité du disjoncteur de soutirage du réseau public de distribution lorsque ce dernier est implanté en un lieu différent des onduleurs.</i></p> <p>CONSUEL</p> <p>Les installations feront l'objet d'un contrôle technique réglementaire par un organisme agréé désigné et rémunéré par le Maître d'Ouvrage. L'entrepreneur sera tenu de lui prêter assistance pendant son intervention et de répondre à toutes ses requêtes. En particulier, il devra lui communiquer :</p> <p>La liste des matériels mis en oeuvre avec indication de leur degré IP et de leur degré de réaction au feu en y joignant le cas échéant les procès-verbaux d'essai et d'agrément. Il devra obtenir l'accord favorable du bureau de contrôle avant de mettre en oeuvre les différents matériaux.</p> <p>L'entreprise mettra en oeuvre l'ensemble des moyens nécessaires à la levée des observations et avis du bureau de contrôle dans le respect du planning de travaux et transmettra ses attestations d'autocontrôles effectuées à chaque étape d'avancement de l'installation.</p> <p>Conformément aux dispositions de l'arrêté du 17 octobre 1973, puis aux applications du décret du 14 décembre 1972 modifié, la mise sous tension des installations électriques est subordonnée à la remise au distributeur d'une attestation de conformité de cette installation aux règlements et normes de sécurité en vigueur. L'Entrepreneur se chargera de toutes démarches nécessaires en vue de l'obtention de cette attestation.</p> <p>Il prendra contact avec le contrôleur technique qui établira le Document Résumé de Conclusion (DRE), relatif à l'Examen de l'installation électrique Installation de production d'énergie photovoltaïque raccordée au réseau BT avec ou sans dispositif de stockage d'énergie par batterie ". Ce formulaire DRE, sera remis à l'installateur pour l'obtention de l'attestation de conformité CONSUEL et donc la mise en service définitive par gestionnaire de réseaux.</p>

Code	Désignation
3.10	<p>Les frais inhérents à l'intervention du CONSUEL en vue de la délivrance du certificat de conformité sont à la charge de l'entreprise adjudicatrice.</p> <p>L'Entrepreneur devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transmettre au contrôleur technique tous les documents nécessaires à sa mission; • Accompagner le contrôleur lors de ses visites. <p>CONSUEL</p> <p>MAINTENANCE</p> <p>Les actions de maintenance et d'entretien sont principalement visuelles, sans toucher aux parties électriques Particularité (à intégrer dans l'offre), au moins une fois par an :</p> <p>Le prestataire de maintenance devra inclure dans son offre, une méthodologie de vérification de la productivité des panneaux photovoltaïques au moyen d'une thermographie, permettant de visualiser l'ensemble de la centrale par des images infrarouges qui mettront en évidence tout dysfonctionnement des cellules. Les anomalies détectées sont ensuite bien visibles sur l'image, et l'installation peut être examinée sans contact direct et sans impacter son fonctionnement. Les images seront analysées afin d'établir un rapport détaillé contenant des clichés en couleurs situant chaque zone défectueuse.</p> <p>Par ailleurs, toute l'installation électrique (les TGBT solaires, les onduleurs, les coffrets) seront également vérifiés avant la mise en service, ce rapport sera considéré comme rapport de vérification initiale avec les prises de vues et mesures effectuées lors des OPR.</p> <p>La maintenance intègre également (au moins une fois par an) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecture des informations affichées sur l'onduleur (en cas de baisse de production importante); • Dépoussiérer le local dans lequel est installé l'onduleur et nettoyer les grilles de ventilation du local. <p>Ces opérations ne dispensent pas des visites de maintenance préventive par un professionnel habilité qui ira vérifier de manière détaillée toute l'installation.</p> <p><u>MAINTENANCE ET EXPLOITATION DE LA CENTRALE</u></p> <p>PRESTATION MAINTENANCE (Option MAINTENANCE)</p> <p>Ce contrat sera établi pour une durée de 2 ans renouvelable par tacite reconduction, sauf si dénonciation par lettre recommandée avec accusé de réception de l'une ou de l'autre des parties 2 mois au moins avant son échéance. Le présent contrat est un contrat de prestations de service, dit "d'entretien complet" à montant forfaitaire. Les prestations consistent notamment en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la maintenance préventive systématique; - la réception et traitement des alarmes issues du monitoring; - la fourniture des consommables (pièces + produits); - la fourniture des pièces de rechange après acceptation de devis. <p>L'intervention annuelle doit avoir lieu tous les ans entre le 1er mars et le 30 avril.</p> <p>Les visites et interventions de maintenance systématiques ont pour but de réduire les risques de panne et de maintenir dans le temps les performances des matériels ou équipements à un niveau proche de celui des performances initiales. Au cours de ces visites, il sera procédé aux opérations de maintenance mentionnées dans le programme des interventions définies par l'installateur et le constructeur (celui-ci sont à joindre en annexe à l'offre). Les interventions seront également conforme aux recommandations des compagnies d'assurances (APSAD) et au guide de la maintenance des producteurs non professionnels (Hespul).</p> <p>Les frais d'épreuve réglementaires, les frais d'experts ou d'organismes agréés ne sont pas à la charge du titulaire. Toutefois, dans le cadre des interventions forfaitaires, la mise à disposition de la main d'oeuvre et de l'outillage pour les opérations de contrôle incombent au titulaire. L'entretien préventif des installations est normalement effectué, pendant les jours ouvrés aux heures prédéfinies au contrat, sauf indication contraire motivée du Maître d'ouvrage.</p> <p>Si l'une des parties désire déplacer une visite, elle en informe l'autre 48 (quarante-huit) heures au moins avant la date prévue. Les visites peuvent être effectuées en même temps que les dépannages et réparations sous réserve d'obtention de l'accord du Maître d'ouvrage. Le personnel chargé de la visite se présente au responsable maintenance dès son arrivée dans l'établissement et l'informe du programme des interventions.</p>

Code	Désignation
	<p>À chaque visite programmée, le personnel d'intervention du prestataire mentionne sur le document de visite, les opérations effectuées et les inscrits sur son calendrier. Il atteste que les opérations systématiques prévues ont bien été effectuées et signale, selon les modalités fixées au contrat, celles effectuées à son initiative en mentionnant les informations de dates, heures, début et fin. Il porte ses observations telles que : anomalies constatées, travaux effectués, usure de certains organes, risque de détérioration, etc..., et les suites qu'il convient de leur donner. Les caractéristiques techniques des pièces de rechange et des matières consommables indispensables à la continuité de service, sont celles préconisées ou agréées par le constructeur. Pour la réalisation des prestations d'entretien courant, le titulaire doit la fourniture des divers produits consommables, des petites fournitures mécaniques et électriques, notamment lampes, diodes, fusibles, barrettes de connexion, piles,...</p> <p>Remise en fin de contrat : Le titulaire s'engage à laisser, en fin d'exécution du contrat, les équipements en état normal d'entretien et de fonctionnement et de restituer toute la documentation. Un procès-verbal contradictoire de l'état des lieux et des matériels ou équipements est établi en fin de contrat, avec la présence éventuelle du nouveau titulaire désigné et de tout expert désigné par le Maître d'ouvrage. Le titulaire accepte pendant les 2 (deux) derniers mois de son contrat la présence éventuelle du nouveau titulaire sans rémunération supplémentaire. Le titulaire s'engage à fournir les instructions de surveillance et d'entretien de chaque matériel au Maître d'ouvrage.</p> <p>La maintenance curative comprendra à la fois la résolution de problème à distance au travers de la supervision mais aussi un délai d'intervention de 48 à 72h qui sera soumis à la validation du Maître d'ouvrage afin de réduire les périodes de non production.</p> <p>Par ailleurs, toute l'installation électrique (les TGBT solaires, les onduleurs, les coffrets) sera également vérifiée avant la mise en service. Ce rapport sera considéré comme rapport de vérification initiale avec les prises de vues et mesures effectuées lors des OPR.</p>