

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Article 1 : Objet du présent document

Le présent CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) de charge a pour objet la description de la consistance des travaux qui seront effectués pour la construction de 4 kits solaires pour certaines constructions à Amchidé, Limani et Mora dans l'Extrême-Nord du Cameroun.

Article 2 : Consistance des travaux

Les travaux comprennent :

- 1 Les études techniques nécessaires ;
- 2 La fixation et le câblage des panneaux solaires, les boîtes de jonction ;
- 3 La pose des équipements de stockage et de conversion de l'énergie produite (batteries, convertisseurs avec contrôleur de charge MPPT intégré) dans le local technique y compris toutes suggestions ;
- 4 La réalisation de tous les réseaux enterrés (prise de terre, canalisation de transport de l'énergie électrique le cas échéant) ;
- 5 La connexion du système complet et la mise en service des kits solaires ;
- 6 La formation d'un personnel clé local pour la maintenance du système solaire installé.

Article 3 : Documents de consultation

Les documents techniques joints au présent dossier sont donnés à titre indicatif afin de visualiser des éléments du projet. L'entreprise devra néanmoins réaliser toutes les études nécessaires et se rendre sur les sites afin d'évaluer l'étendue des travaux à effectuer et diverses conditions locales.

Article 4 : Documents à remettre

En complément des pièces demandées par les documents généraux d'appel d'offres, l'entreprise devra remettre au Maître d'Ouvrage, les documents suivants :

A la réception des travaux :

- Les documents permettant d'établir les D.I.U.O. (Dossier d'Intervention Ulérieure sur les Ouvrages).
- Ces dossiers comprendront obligatoirement :
 - Les plans de distribution électrique ;
 - Les notices des matériels mis en place ;
 - Les fiches techniques des matériels mis en place ;
 - Les fréquences et notices de maintenance et d'entretien et de garantie des installations
- Les procès-verbaux de mise en service des installations

Ils devront être remis à la réception des travaux, en 2 exemplaires CD et 3 exemplaires

papiers.

Article 5 : Réception

Les essais de bon fonctionnement s'effectueront de jour en présence du soleil et la nuit lorsque les consommateurs seront en pleine exploitation de l'énergie électrique produite sous le contrôle du Maître d'œuvre. L'entrepreneur devra procéder à la réalisation du plan de récolement avec les différentes modifications apportées sur le terrain.

Article 6 : Mode d'exécution des travaux

Tous les travaux devront être conformes aux prescriptions, lois, décrets, arrêtés, standards, normes et publications en vigueur ou applicables au Cameroun. Seront appliqués dans cet ordre :

- Le CCAP ;
- Le présent CCTP ;
- Le Cadre des détails quantitatifs et estimatifs ;
- L'Offre de l'Entrepreneur ;
- Le DAO ;
- Le Dossier d'Exécution approuvé ;
- Les normes et textes réglementaires ci-après ;

Les ouvrages seront construits pour convenir aux conditions définies ci – après :

- Température moyenne : 35°C ;
- Hygrométrie correspondante : 98% ;
- Température extrême (sous abri) :
Minimale + 10°C ;
Maximale + 50°C.
- Vitesse exceptionnelle des vents 180 Km/h ;
- Vitesse normale des vents 5 à 35 Km/h ;

Article 7 : Textes réglementaires, normes et règles de l'art

Relatives à l'installation électrique et d'éclairage

- NF C 15-100 pour les installations électriques à basse tension
- NF C 17.200 pour les installations d'éclairage public

Règles de l'art

De façon générale,

Norme ISO – IEC 11801

Norme EN 50081 & 50082

UTE C 90-483

UTE C93-531-14

AES-SONEL

7.1. Normes et textes généraux

Tous les travaux objet du présent Marché devront être conformes aux prescriptions, lois, décrets, arrêtés, standards, normes et publications en vigueur au Cameroun et relatifs au secteur de l'électricité et au code du travail. A défaut de tels textes, seront appliquées dans cet ordre les recommandations du comité électrotechnique international (CEI) :

- Les normes Européennes CEN-CENELEC (EN) ;
- Les normes françaises AFNOR ;
- Les normes UTE - classe C concernant les installations électriques (NF C 10-100 ; NF C 10-101 ; NF C 10-200 ; NF C13.100 ; NF C 14.100 ; NF C 15.100) et additifs ;
- Les Documents techniques unifiés (DTU).

7.2. Normes et textes relatifs aux installations photovoltaïques

Les installations photovoltaïques du présent Marché devront être conformes aux prescriptions, lois, décrets, arrêtés, standards, normes et publications en vigueur au Cameroun et relatifs aux énergies renouvelables et aux installations électriques BT. A défaut de tels textes, seront appliqués :

- UTE C 57-300 : Paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque ;
- UTE C 57-310 : Transformation directe de l'énergie solaire en énergie électrique ;
- NF EN 61727 : Systèmes photovoltaïques (PV) - Caractéristiques de l'interface de raccordement au réseau ;
- NF EN 61173 : Protection contre les surtensions des systèmes photovoltaïques (PV) de production d'énergie ;
- CEI 61724 : Surveillance des qualités de fonctionnement des systèmes photovoltaïques - Recommandations pour la mesure, le transfert et l'analyse des données ;
- NF EN 60904-3 (C57-323) Dispositif photovoltaïque - Partie : Mesures des caractéristiques photovoltaïques courant- tension - Partie 3 : Principes de mesure des dispositifs solaires photovoltaïques (PV) à usage terrestre incluant les données de l'éclairement spectral de référence.
- NF EN 61215 Modules photovoltaïques (PV) au silicium mono ou poly cristallin : Qualification de la conception et homologation.
- NF EN 61730-1 (C 57-111-1) Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules, photovoltaïques Partie 1 : Exigences pour la construction.
- NF EN 61730-2 (C 57-111-2) Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques - Partie 2 : Exigences pour les essais.

Article 8 : Prescriptions d'exécution des travaux

8.1 Dispositions générales

Les prescriptions du présent CCTP ont pour but de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux à effectuer, leur importance, leurs dimensions et emplacement, mais il convient de signaler que ces prescriptions n'ont pas un caractère limitatif et que l'entrepreneur devra exécuter, comme étant compris dans ses prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession qui sont indispensables à l'achèvement complet des travaux dans les règles de l'art.

Le fait pour un entrepreneur d'exécuter sans modification les prescriptions des documents dressés par le Maître d'œuvre ou par le Maître d'ouvrage, ne peut atténuer, en quoi que ce soit, sa pleine et entière responsabilité d'entrepreneur.

Aucune mesure ne devra être prise à l'échelle métrique sur les plans. Toutes les dimensions devront être vérifiées sur place. En cas d'erreur ou d'insuffisance de cotation, l'entrepreneur devra en référer au Maître d'œuvre en temps utile, afin que celui-ci ait le temps nécessaire de faire procéder aux mises au point ou rectifications éventuelles.

L'entrepreneur restera seul responsable des erreurs ainsi que des modifications qu'entraîneraient pour lui ou pour ses sous-traitants, un oubli ou l'inobservation de cette clause. L'ensemble de l'installation sera réalisé conformément aux prescriptions du présent cahier des charges.

L'entrepreneur sera responsable de tous les dégâts ou accidents commis par son personnel, du fait des travaux. L'entrepreneur est responsable de la propreté et de l'ordre devant régner sur l'ensemble du chantier, y compris la remise en état initial des abords de fouilles.

L'entrepreneur devra justifier des habilitations pour travaux en hauteur si ceux-ci ont lieu. Dans le cas d'utilisation d'une nacelle, le titulaire devra justifier de l'habilitation du chauffeur.

8.2 Echantillons

Avant le début des travaux le Maître d'œuvre du présent lot remettra, lors d'un rendez-vous de chantier, des échantillons des appareils et appareillages prévus pour les minicentrales à installées.

8.3 Travaux divers et limites des travaux

Si à l'occasion de leur reconnaissance du terrain et de l'étude du dossier, les

soumissionnaires constataient la nécessité de certains travaux non explicitement prévus au descriptif, mais indispensables pour la réalisation complète des travaux, ils devraient noter, en variante, le montant de ces travaux assortis des quantités correspondantes.

8.4 Essais – Réception – Responsabilité

Les essais et réception auront pour but de reconnaître l'achèvement des travaux et leur conformité aux spécifications des dossiers de conception et normes. Ces essais auront pour but de constater si les conditions à remplir sont obtenues.

L'entrepreneur demeurera responsable du bon fonctionnement et du bon état de son installation durant toute la période de garantie. Dans la mesure où il serait constaté une défaillance, il sera tenu de remédier, à ses frais, à toutes les défaillances par suite de défaut ou malfaçon lors de l'installation pendant le délai de garantie ; s'il négligeait de le faire dans les délais fixés par le Maître de l'ouvrage, l'avarie serait réparée à ses frais.

8.5 Visite de site

Les soumissionnaires sont tenus, avant tous chiffrages, de se rendre sur le site afin d'évaluer avec exactitude l'ampleur des travaux à réaliser. Les soumissionnaires ne s'étant pas rendus sur place ne pourront pas réclamer ultérieurement une modification de prix consécutive à des difficultés de réalisation.

8.6 Spécifications des marques et types d'appareils

Le descriptif précise pour certains appareils des références de marque et de qualité, y compris caractéristiques techniques. L'entrepreneur pourra proposer, s'il le juge utile, des appareils d'une autre marque sous les réserves suivantes :

- Caractéristiques techniques et qualité équivalentes
- Garantie identique ou supérieure
- Représentation locale au lieu de la construction
- Dimensions normalisées

Il remettra, avec sa proposition, la notice des références dûment remplie et complétée des notices techniques du matériel. En cas de manquement à cette clause, le matériel sera choisi par le Maître de l'ouvrage. Ce matériel sera imposé à l'adjudicataire du présent lot sans qu'intervienne un changement dans le montant du marché et la durée du montage.

Article 9 : Projet d'exécution des travaux

Dans un délai de vingt et un (21) jours à compter de la notification de l'ordre de service

de démarrer les travaux, l'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre un projet d'exécution comprenant :

- Programme d'installation générale du chantier ;
- Plan de repérage de l'Entreprise ;
- Schémas d'exécution ;
- Plan d'implantation des ouvrages à réaliser ;
- Devis de calage des quantités ;
- Liste détaillée du matériel et équipement mobilisable sur le chantier ;
- Prévisions quantitatives d'emploi de la main-d'œuvre ;
- Planning détaillé d'exécution actualisé des prévisions de l'avancement des travaux permettant au cours de ceux-ci de comparer l'avancement réel par rapport aux prévisions ;
- Les dossiers annexes si l'Entrepreneur les juge nécessaires.

Le projet lui sera retourné revêtu du visa du Maître d'œuvre après avis de l'ingénieur et accompagné, s'il y a lieu, des observations du Maître d'œuvre dans un délai de sept (7) jours. L'entrepreneur disposera alors d'un délai de cinq (5) jours pour effectuer les éventuelles rectifications demandées.

Il tiendra constamment à jour le planning des travaux compte tenu de l'avancement du chantier. D'éventuelles modifications importantes apportées à ce planning ne pourront être appliquées qu'après avis et accord du Maître d'œuvre.

Article 10 : Installations de chantier

L'entrepreneur soumettra à l'appréciation du Maître d'Œuvre de ses installations générales de chantier dans un délai de cinq (5) jours à compter de la notification de l'ordre de service de démarrer les travaux. Le projet lui sera retourné revêtu du visa après avis du Maître d'Œuvre et accompagné, s'il y a lieu, dans un délai de trois (3) jours. L'entrepreneur disposera alors d'un délai de trois (3) jours pour effectuer les éventuelles rectifications demandées.

Les installations comprendront :

- L'accès,
- Les bureaux, ateliers, magasin, garages de l'entrepreneur,
- Les aires de stockage des matériaux

Article 11 : Journal de chantier

Le journal de chantier sera tenu sur le chantier par le chef de chantier de l'entreprise.

Pour l'établissement de ce journal, l'entreprise doit fournir les renseignements relatifs à la marche du chantier et en particulier :

- Les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel,
- La nature et le nombre de matériels d'exécution en fonctionnement et en panne,
- Les travaux effectués et les quantités de matériels et des matériaux mis en œuvre ou fabriqués,
- Les phases de mise en œuvre et en particulier les incidents (arrêts, reprises, imprévus, etc....),
- La durée et la cause des arrêts de mise en œuvre ;
- Toutes les prescriptions imposées par l'ingénieur en cours de chantier ;
- Les dispositions prises et les mesures effectuées par l'entrepreneur pour régler son matériel et contrôler les réglages.

Sur ce journal, seront également consignés par l'ingénieur ou son représentant :

- Les conditions atmosphériques,
- Les dérogations relatives à l'exécution et au règlement, les notifications de tous les documents, ordres de service, schéma, attachements, etc....,
- Les réceptions,
- Tous les détails présentant quelque intérêt au point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, de calcul de prix de revient et de la durée réelle des travaux,
- Les incidents de chantiers susceptibles de donner lieu à pénalisation ou à réclamation de la part de l'Entrepreneur.

Le journal de chantier sera signé chaque jour par les représentants de l'Entrepreneur et du Contrôleur des travaux.

Article 12 : Travaux préparatoires

L'entrepreneur prendra le site dans l'état où il le trouve. Il fera son affaire du nettoyage général de l'emprise, de l'enlèvement de tout dépôt étranger aux travaux, du débroussaillage et de l'abattage ou l'élagage des arbres.

Aucun arbre situé en dehors de la zone de débroussaillage ou de l'emprise d'intervention ne sera arraché sans l'assentiment de l'ingénieur.

Article 13 : Description des ouvrages à réaliser

13.1 - Etude et installation du chantier

L'étude et l'installation du chantier consisteront à élaborer toute la documentation technique (plans et descriptif) du projet et à faire une topographie d'implantation avec coordonnées GPS des sites d'installation des mini-centrales. Cette activité sera réalisée par l'entrepreneur suivant les normes techniques, et la protection de l'environnement sera de mise. Les études techniques et les plans d'exécution seront transmis au Maître

d'œuvre.

13.2 Fouilles et canalisations souterraines

L'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires (signalisation, déviation, gardiennage, etc.) pour maintenir la sécurité de la circulation automobile et des piétons. Les fonds de fouilles pour fondations et canalisations souterraines doivent être descendus aux profondeurs requises pour la construction des ouvrages indiquées sur les plans. Les parois et le fond doivent être convenablement dressés. Les matériaux en provenance des fouilles et des canalisations souterraines sont soit laissés sur les berges pour être réutilisés lors du remblaiement, soit mis en dépôt définitif, suivant leur qualité. Au cas où, lors de l'exécution de la fouille, l'Entrepreneur rencontre des terrains durs ou rocheux nécessitant l'emploi de matériels spéciaux de perforation ou autres, il doit en aviser le Maître d'œuvre qui décide de maintenir ou non, la côte arrêtée sur les plans.

13.3 Exigences environnementales

Les exigences d'atténuation s'appliquent à l'ensemble des interventions pour la réalisation du Projet. Elles visent à atténuer les nuisances environnementales liées au chantier. Ces mesures sont :

- Le chantier devra être signalé de manière à être visibles
- Les déchets générés par le chantier y compris emballages, déchets alimentaires, etc., devront être collectés et évacués vers une décharge adéquate.
- A la fin des travaux, tous les objets et déchets laissés par le chantier devront être enlevés.

13.4 - Massifs et coulages en béton armé

Les massifs et coulages en béton armé pour fondations, structure porteuse des panneaux solaires et du local technique, seront exécutées en béton dosé à 400kg/m³ et d'une résistance minimale à la compression de 22 Mpa. Les fers à béton utilisés seront du type Haute Adhérence (HA 12) de 400 Mpa de résistance caractéristique.

13.5 - Panneaux solaires

Les panneaux seront orientés de façon optimale et énergétiquement efficace. Les panneaux seront à modules polycristallins de 335Wc. (Panneau disponible au Magasin PNUD)

13.6 - Convertisseurs

Les convertisseurs sont des Multiplus-II de Victron Energy de 48V/3000VA/35A.

13.9 – Configuration des différents systèmes et natures des travaux

Les travaux, objet du présent Marché, portent sur la construction 4 kits solaires PV dans la localité de Maroua dans l'Extrême-Nord du Cameroun.

D'une manière spécifique, le marché consiste en :

1. Kit solaire type I

DESIGNATIONS	Qté	Puissance Unitaire (W)	Puissance Totale (W)	Temps (h)	Energie (Wh)
Ampoules LED	20	9	180	6	1 080
Photocopieuse	1	350	450	3	1 350
Imprimante	1	200	250	3	750
Ordinateur fixe	1	150	150	6	900
Ventilateur	2	45	90	6	540
TOTAL 1			1 120		4 620

N°	DESIGNATION	Unité	Qté
200. FOURNITURE ET POSE DU KIT SOLAIRE TYPE I			
201	Panneaux solaire 160Wc	U	6
202	Batterie Solaire Utracell 100Ah/12V	U	4
203	Onduleur pur sinus 1500VA/24V	U	1
204	Régulateur de charge MPPT 50A/48V	U	1
205	Sectionneur porte-fusible avec fusible de 10A	U	10
206	Disjoncteur DC 50A	U	2
207	Disjoncteur AC 60A	U	1
208	Parafoudre DC 10kA/1000VDC	U	1
209	Coffret électrique étanche	U	1
210	Support panneaux en acier galva + accessoires de fixation	Ens	1
211	Support batterie + accessoires de fixation	Ens	1
212	Câble souple 2*6mm2	ML	50
213	Câble souple 2*16mm2	ML	10
214	Câble souple 1*25mm2 Rouge	ML	5
215	Câble souple 1*25mm2 Bleu ou noir	ML	5
216	Câble souple 1*16mm2 vert-jaune	ML	25
217	Petit matériel de travail	Ens	1

2. Kit solaire type II

DESIGNATIONS	Qté	Puissance Unitaire (W)	Puissance Totale (W)	Temps (h)	Energie (Wh)
Ampoules LED	20	9	180	6	1 080
Photocopieuse	2	350	450	3	1 350
Imprimante	2	200	250	3	750
Ordinateur fixe	2	150	300	6	1 800
Ventilateur	4	45	180	6	1 080
TOTAL 2			1 360		6 060

N°	DESIGNATION	Unité	Qté
300. FOURNITURE ET POSE DU KIT SOLAIRE TYPE II			
301	Panneaux solaire 160Wc	U	8
302	Batterie Solaire Utracell 100Ah/12V	U	6
303	Onduleur pur sinus 1500VA/24V	U	1
304	Régulateur de charge MPPT 60A/12V-24V-48V	U	1
305	Sectionneur porte-fusible avec fusible de 10A	U	12
306	Disjoncteur DC 60A	U	2
307	Disjoncteur AC 60A	U	1
308	Parafoudre DC 10kA/1000VDC	U	1
309	Coffret électrique étanche	U	1
310	Support panneaux en acier galva + accessoires de fixation	Ens	1
311	Support batterie + accessoires de fixation	Ens	1
312	Câble souple 2*6mm2	ML	60
313	Câble souple 2*16mm2	ML	10
314	Câble souple 1*25mm2 Rouge	ML	6
315	Câble souple 1*25mm2 Bleu ou noir	ML	6
316	Câble souple 1*16mm2 vert-jaune	ML	25
317	Petit matériel de travail	Ens	1

3. L'installation des modules photovoltaïques ;
4. L'installation des batteries solaires ;
5. La fourniture et l'installation des systèmes de climatisation solaires ;
6. L'installation des contrôleurs solaires et éventuellement des onduleurs bidirectionnels ;
7. La réalisation des câblages divers et mise à la terre ;
8. La fourniture et l'installation d'un système de distribution de l'énergie produite ;
9. Les différents tests de mise en service et de fonctionnement.