

## **Annexe A**

### **CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES ET TECHNIQUES**

#### **Introduction :**

Ce cahier des clauses administratives et techniques (CCAT) concerne la livraison, l'installation, les tests et la mise en service de deux sources d'énergies électriques solaires d'une capacité de 16kW chacune pour l'électrification de deux Centres de Santé Intégrés de type 2 (CSI) situés dans deux localités différentes dénommées "villages d'opportunités" pour les réfugiés. Le système solaire sera composé des panneaux photovoltaïques, des contrôleurs de charge, des batteries et des convertisseurs onduleurs ainsi que tout autre équipement et accessoires nécessaires pour une installation selon **les normes nigériennes et standard international**.

#### **1. Contexte :**

Dans le cadre du bon fonctionnement de **deux (2)** Centres de Santé Intégrés de villages d'opportunités, il a été recommandé, l'électrification solaire de ces infrastructures sanitaires en attendant la disponibilité de l'électricité nationale (NIGEELEC). Actuellement ces centres de santé rencontrent des difficultés pour assurer les activités surtout la nuit, faute d'une source d'énergie fiable. Le problème est surtout perceptible au niveau des maternités avec des accouchements et soins aux nouveaux nés nécessitant un bon éclairage et l'utilisation des appareils électriques. Ces centres de santé offrent les soins médicaux aux réfugiés vivants dans les villages d'opportunité ainsi qu'aux autochtones de la communauté hôte des villages environnants dans le département de Guidan Roumdji.

Il s'agit de centres (CSI) ci-après :

- CSI de Garin Kaka (30 Km de Maradi) / Dimension : Un hectare de parcelle (100m \* 100m)
- CSI de Dan Dadi Makao (70 Km de Maradi) / Dimension : Un hectare de parcelle (100m \* 100m)

Chaque centre de santé est composé des infrastructures suivantes :

- Un bloc Préventif composé de cinq (05) pièces
- Un bloc Curatif composé de neuf (09) pièces
- Un Bloc Maternité composé de sept (07) pièces
- Deux blocs Logements de cinq (05) pièces chacun
- Cinq Blocs latrines
- Un Hangar d'attente

Tous les blocs seront connectés à la source d'énergie électrique solaire via des disjoncteurs différentiels appropriés et câbles électriques armés souterrain pour quatre blocs (Préventif, Curatif, Maternité et Hangar d'attente) et câbles électriques aériens pour les deux blocs logements. Les capacités des disjoncteurs et section des câbles dépendront de la charge électrique de chaque bloc.

#### **2. Étendue de travaux :**

##### **a. *Visite du site obligatoire avant soumission des offres :***

Tous les soumissionnaires devront effectuer une visite sur les deux sites pour la vérification des bâtiments à alimenter et l'évaluation des besoins énergétiques et des conditions

d'installation. Il est également nécessaire de vérifier l'espacement des connexions électriques, le nombre des bâtiments à connecter sur la source d'énergie solaire, des installations existantes, évaluer la toiture des bâtiments et l'espace vide pour le montage des panneaux solaires, identifier les endroits où seront placés les équipements à installer, les types d'enceintes/supports à utiliser et identifier tout autre équipement additionnel ayant été omis dans le cahier de charge. Les visites conjointes des sites seront organisées par le HCR à partir de Maradi le **08 aout 2023**. L'heure de départ pour la visite est fixée à **09h30** au Bureau du HCR Maradi. Le coût lié aux déplacements et à la visite de deux sites est à la charge des soumissionnaires.

***b. Travaux à réaliser :***

Il s'agit de mettre en place une source d'énergie solaire d'une puissance de **16kW** avec un système de stockage d'énergie pouvant assurer une **autonomie de 24 heures** au niveau de chacun de deux Centres de Santé Intégrés listés ci-dessus. L'énergie solaire va alimenter en courant électrique tous les blocs de bâtiment du centre de santé. A noter qu'il existe dans tous les blocs une installation électrique composée de l'éclairage interne et externe, des prises de courant, des ventilateurs plafonniers, et des équipements médicaux tels que ventouse, aspirateur, lampe sciatique, réfrigérateur, ordinateur, imprimante, etc.

Les installations de l'énergie solaire seront protégées contre les fuites de courant par l'installation d'une mise à la terre efficace selon les normes nigériennes en la matière.

Les blocs de bâtiments étant distants l'un de l'autre, une cabine de distribution de courant sera installée d'où partira les câbles d'alimentation pour chaque bloc.

Une Maissonnette en bloc ciment de 4m sur 3m sera construite afin d'abriter les batteries, les onduleurs/convertisseurs, contrôleurs de charge, la cabine de distribution, etc. Cette structure sécurisée servira aussi à protéger les équipements contre la pluie et les intempéries avec restriction d'accès aux personnes non autorisées.

Construction d'une clôture de protection des panneaux solaires.

***c. Responsabilité du soumissionnaire :***

Le fournisseur doit fournir toute la main-d'œuvre, les matériaux, les outils, l'équipement, le transport, etc. pour tous les travaux spécifiés et/ou nécessaires pour achever ce projet d'installation du système solaire à la satisfaction du HCR. De même, tous les coûts d'aménagement et d'établissement sur les sites, de signalisation de chantier, des autorisations administratives quelconques, des frais généraux divers doivent être compris dans les prix unitaires remis par le soumissionnaire.

Tous les matériels fournis par l'entrepreneur pour ces installations devront respecter les **exigences des normes standards, de qualité supérieure et originale**. Les panneaux solaires photovoltaïques doivent être basés sur les normes CEI 62548. Tous les équipements seront livrés avec les notices décrivant leurs caractéristiques techniques.

Les équipements fournis feront l'objet d'une vérification de conformité avant toute installation. Cette vérification se fera entre le HCR et le soumissionnaire.

Le soumissionnaire soumettra les documents techniques nécessaires, parmi lesquels :

- Diagramme électrique complet,
- Les certifications du fabricant pour chaque équipement (panneaux, batteries, onduleur, contrôleur de charge, ...)

- Calculs techniques pour, tous les dimensionnements des équipements notamment le choix de contrôleur de charges, l'onduleur, la capacité de batteries requise pour le stockage de l'énergie pour une autonomie d'au moins 24heures.
- Devis de construction de la maisonnette de 4m sur 3m
- Détails techniques de la mise à la terre
- Plan/calendrier d'exécution des travaux

**d. Durée de travaux :**

A partir de l'attribution du contrat, chaque installation sur site ne devrait pas dépasser 2mois, construction de la maisonnette comprise.

**e. Tests et mis en service :**

**Les tests et la mise en service des installations devront être achevés en deux jours pour chaque site et se feront sous la supervision d'un électricien/ingénieur électricien (Soumissionnaire) et la présence du HCR.**

**Note : Un second test sera organisé au mois de janvier 2024 afin de tester la capacité de charge solaire** et d'autonomie en période de faible soleil (hivernage). Pour cela, un pourcentage de 10% du paiement sera retenu et ne sera libéré que lorsque les tests sont concluants.

Les éléments qui composent les tests de contrôles seront partagés au temps opportun.

**3. Spécifications techniques des équipements**

Les spécifications techniques ci-bas indiquées sont aussi reprises dans le cahier de charge de l'Annexe E. Comme mentionné au point 3.c, il est fortement recommandé, dans la mesure du possible, des équipements de **qualité supérieure et originale.**

No	DESCRIPTION
1	<p><b>Panneau Solaire Monocristallin :355W</b> Garantie de 25 ans ; Boite de connexion multifonctionnelle, étanche IP67 et scellée, Système de connexion rapide pré-câblé avec connecteurs MC4 (PV-ST01) ;</p> <p><b>Autre Spécifications :</b>  -Tension de puissance Vmpp : 38,4V,  -Courant de puissance Impp : 9,38A,  -Tension de circuit ouvert Voc : 47,4V,  -Courant de court-circuit Isc : 10,24A  -Nombre des cellules en séries : 72 (6*12) Cellules,</p>
2	<p><b>Supports métalliques (en Aluminium) de panneaux solaires</b> en fonction du nombre de panneaux solaires. Les panneaux seront à une hauteur minimale de 1,5 mètres du sol.</p>
3	<p><b>Construction d'une clôture (grillage métallique)</b> pour la protection des panneaux solaires.</p>
4	<p><b>Installation panneaux Solaires et câblage électrique courant continu (DC) :</b> Cette rubrique se réfère au câblage, aux disjoncteurs, boîtes de connexions et toute autres accessoires concernant la connexion électrique entre panneaux solaires jusqu'au niveau des batteries. Les câbles allant de panneaux solaires aux batteries seront protégés dans un PVC de bonne qualité et étanche. Le passage du câble sera marqué par un signallement afin d'éviter des dommages sur les câbles.</p> <p>Interrupteurs différentiels, disjoncteurs ;  Parafoudre ;  Protection PVC étanche ;</p>

	Respecter les normes d'installation UTE C15-712-2 (AFNOR)
5	<p><b>Batteries 12V/200AH, Gel pour assurer une autonomie de 24hrs</b></p> <p><b>Spécifications :</b>  Tension s'absorption : 14,4-14,7V  -Tension constante : 13,6-13,8V  Tension de stockage : 13,2V  -Nombre de cycles @ 80% décharge :750  -Nombre de cycles @ 50% décharge : 1500  -Nombre de cycles @ 30% décharge : 2100  -Lente autodécharge</p>
6	<b>Accessoires batteries :</b> Cosses batteries en cuivre ou alliage de zinc plaqué ; ou boulons galvanisés, fil de jonction entre batteries
7	<p><b>Contrôleur de charge solaire MPPT – .... A, 12/24/36/48V automatique, IP32, efficacité de suivi MPPT - 99 %, avec Affichage LCD.</b></p> <p>Le choix de l'ampérage sera fonction de nombre de batteries à installer.</p> <p><b>Autres spécificités :</b>  -Sortie de charge protégée contre les courts circuits,  -Protection contre la surchauffe et réduction de l'alimentation en cas de température élevée,  -Protection contre la polarité inversée PV et les courts-circuits PV,  -Protection contre l'inversion de courant PV,  -Pour un bon contrôle de charge solaire et afin d'éviter d'endommager les batteries à plomb avec '<i>recharge Complète non régulière</i>', le contrôleur de charge doit avoir un Algorithme Battery Life qui contrôlera l'état de charge des batteries, et le cas échéant, augmentera légèrement, jour après jour le niveau de déconnexion de la charge (c.à.d. il déconnectera la charge plus tôt), jusqu'à ce que l'énergie solaire produite soit suffisante pour recharger les batteries à près de 100 % de leur capacité. À partir de là, le niveau de déconnexion de la charge sera Modulé afin qu'une recharge de près de 100 % soit atteinte au moins une fois par semaine.</p>
8	<p><b>Convertisseur (onduleur) solaire hybride 48/10000/230 à signal pur (Pur Sinus), Certifié IEC 62109</b></p> <p><b>Spécifications :</b>  <i>a. Convertisseur</i>  -Commutateur de transfert intégré  -Interrupteur marche/Arrêt  -Option de Fonctionnement en parallèle,  -Option de contrôle à distance  -Protection contre les surcharges, la température et les courts-circuits  -Plage de tension d'entrée courant continu : 9,5-17V ; 19-33V ; 38-66V  -Tension d'entrée courant alternatif : 187-265V, 45-65 Hz  - Tension de sortie : 230 V CA ; 50 Hz,  -Puissance de sortie : 10000 VA  -Efficacité : 96%</p> <p><i>b. Contrôleur de charge</i>  -Tension de charge absorption : 57,6V  -Tension de charge 'Float' : 55,2V  -Mode veille : 52,8V  -Courant de charge batterie : 140A</p> <p>Gestion des énergies :  L'onduleur sera paramétré pour un relais automatique entre les sources d'énergies. Il bascule automatiquement entre l'énergie solaire, l'énergie stockée dans les batteries et le réseau public ou un générateur.</p>

	<p>L'onduleur sera capable de gérer intelligemment et automatiquement la production solaire. La recharge des batteries est en priorité.</p> <p>En option mode 'site isolé' (hors réseau), La production solaire est utilisée en direct sans passer par le parc des batteries et l'excédent de production est stocké.</p>
9	<p><b>Supports métalliques pour batteries :</b></p> <p>Le support sera fait en métal en forme d'un cadre/étagère métallique solide pouvant supporter le poids des batteries. Dans le cadre métallique, seront fixés des morceaux de bois sur lesquels seront déposés les batteries afin d'éviter un contact direct entre les batteries et le métal. Les fils allant des batteries aux boîtes de distribution seront placés dans des conduits en PVC. Les sections des fils seront sélectionnées selon le nombre de batteries connectées. Les bornes de la batterie doivent être accessibles facilement et en toute sécurité.</p>
10	<p><b>Installation de mis à la terre :</b></p> <p>La mise à la terre sera composée de six tiges de terre en cuivre pure de 16 mm<sup>2</sup>, d'au moins 2 mètres de long et enfoncées à 3 mètres de profondeur. Trois tiges seront placées à côté des panneaux solaires et trois autres à côté de la salle d'équipements. Toutes les tiges seront connectées ensemble et toutes les parties métalliques (panneaux solaires, convertisseurs, et autres) seront connectées à la terre. Les fils de terre reliant les tiges et ceux reliant les équipements seront en cuivre et d'une section conforme aux normes nigériennes.</p> <p>Les boîtiers métalliques, équipements et conduits métalliques seront correctement connectés électriquement à la terre afin de créer une barrière equipotentielle entre les utilisateurs et les conducteurs sous tension. Les relais de protection et les fusibles seront capables de détecter une défaillance d'isolation et la connexion d'un conducteur non mis à la terre et d'isoler la défaillance d'isolation afin de minimiser les risques de contact accidentel du courant.</p>
11	<p><b>Construction Maisonnette de 4m sur 3m en bloc ciment :</b></p>
12	<p><b>Distribution de courant dans les blocs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fourniture et Installation d'un cabinet de distribution de courant pour 5 départs triphasés. Chaque départ protégé par un disjoncteur de tête comme suit (40A, 40A, 32A et 50A)</li> <li>-Cable électrique armés de 4*10mm<sup>2</sup> pour connecter les blocs curatifs, maternité et préventif.</li> <li>-Cable électrique aérien de 4*25mm<sup>2</sup> pour connecter les blocs logements</li> <li>-Poteaux de support en métal galvanisé pour les câbles électriques aériens plus accessoires de fixation de câble</li> </ul> <p><b>Note :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Le cabinet de distribution sera installé dans la salle d'équipements (maisonnette).</li> <li>Coffret métallique résistant,</li> <li>Disjoncteur de tête à action rapide</li> </ul>

#### 4. Informations complémentaires pour toutes les installations :

- I. Installer les panneaux solaires de sorte à minimiser l'ombrage dû aux feuillages, aux tuyaux de ventilation et aux structures adjacentes.
- II. Les supports des panneaux ne doivent masquer aucune partie des panneaux solaires.
- III. Installer les systèmes des panneaux conformément à tous les codes du bâtiment et de l'électricité en vigueur au Niger.

- IV. Installer le système de stockage d'énergie avec un minimum de pertes électriques dues au câblage, aux fusibles, aux interrupteurs et aux onduleurs.
- V. Le câblage venant des panneaux solaires doit être enfermé dans un conduit jusqu'aux boîtiers de combinaison.
- VI. Tous les câbles ou conduits exposés doivent être résistants à la lumière du soleil.
- VII. Toutes les terminaisons électriques doivent être complètement serrées et sécurisées.
- VIII. Tous les câbles, conduits, conducteurs exposés et boîtiers électriques doivent être sécurisés et soutenus conformément aux exigences du code électrique Nigérien.
- IX. Toutes les pièces métalliques conductrices du système doivent être mises à la terre et liées si elles sont susceptibles d'être alimentées en cas de défaillance de l'isolation électrique.
- X. L'ensemble de la salle d'équipement doit être verrouillable/sécurisée.
- XI. Tous les travaux dans le cadre de ce contrat seront garantis pour une période de 2 ans.
- XII. La date d'achèvement sera déterminée par le HCR après une inspection satisfaisante du site, du système de stockage solaire à panneaux mis en service avec les charges de conception.

## **5. Méthodologie et Critère d'évaluation des offres**

Le soumissionnaire soumettra deux offres séparées :

- Une offre technique dans laquelle sera décrite la solution proposée, le plan de travail, le profil de la ou des personnes en charge d'exécution du projet. Tous les documents techniques feront aussi parti de l'offre technique. L'offre technique sera évaluée sur **70%**. Les critères d'évaluation seront basés sur :
  - La compréhension du projet,
  - La solution proposée et répondant aux attentes de ce projet,
  - Le plan de travail détaillé,
  - La qualité des profils des personnes assignées à ce projet,
  - Les documents techniques et des calculs.
- Une offre financière dans laquelle tous les coûts sont proposés et sera évaluée sur le rapport **Prix/Qualité**. Cette offre va compter sur **30%**.