

**AUTORITE CONTRACTANTE : Société des Hydrocarbures du Tchad (SHT)**

**FINANCEMENT : Société des Hydrocarbures du Tchad (SHT)**

**DELAI D'EXECUTION : Trois (03) Mois**

**MONTANT : 9 483 620 337 FCFA Hors Taxes**

**ATTRIBUTAIRE : LONGVOLT ENERGY COMPANY TCHAD LTD**

**CONTRAT DE FOURNITURE, D'INSTALLATION, ET DE MISE EN SERVICE  
DE L'ECLAIRAGE PUBLIC PAR DES LAMPADAIRES SOLAIRES  
AUTONOMES DANS LES VILLES DES PROVINCES DU TCHAD**

**CONTRAT N° 17/SHT/DG/2022**

الجمعية الوطنية للنفط والغاز  
Société des Hydrocarbures du Tchad

**SHT**



5200

En exécution des dites instructions, et en vertu de la dérogation spéciale accordée par le PCMT (jointe en annexe), la SHT et l'entreprise LONGVOLT ENERGY COMPANY TCHAD, ont convenu de la signature du présent contrat pour la fourniture, l'installation et la mise en service de 5 000 lampadaires solaires

Dans le cadre de la mise en œuvre de la politique énergétique de l'Etat du TCHAD sur la période 2018-2030, le Ministère du Pétrole et de l'Energie de la République du TCHAD (MPE), représenté par Monsieur DJERASSEM LE BEMADJIEL, Ministre du Pétrole et de l'Energie, a reçu les instructions des plus hautes Autorités de la République en vue de confier à la SHT, la mission de financer la Fourniture, l'installation, et la Mise en service de l'éclairage Public par des Lampadaires Solaires Autonomes dans certains quartiers de la ville de N'Djaména.

**IL A ETÉ PREALABLEMENT RAPPELE CE QUI SUIT :**

Les soussignés pouvant être collectivement dénommés les « Parties » ou individuellement la « Partie »,

D'autre part,

Ci-après dénommé « l'Entrepreneur »

La Société LONGVOLT ENERGY COMPANY TCHAD LTD, SARL au capital de FCA 5 000 000, enregistrée au RCGM de N'DJAMENA sous le numéro TD-NDJ-01-2022-B12-00-127 dont le siège social est sis à N'DJAMENA, BP 1734, représentée par Monsieur SALEH ALI ABBO, son Gérant agissant es-qualité,

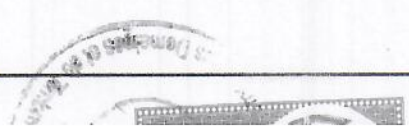
Et

D'une part,

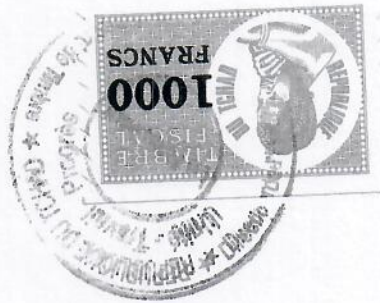
Ci-après dénommée « Contractant » ou « la SHT »

La Société des Hydrocarbures du Tchad (SHT), Société Anonyme à capitaux publics avec Conseil d'Administration, dont le siège social est à N'Djaména, République du Tchad, BP. 6179, représentée par Monsieur Eric NDOASSAL en sa qualité de Directeur Général,

Entre les soussignés :



7000



Objet du marché	Article 1 :
Pièces contractuelles	Article 2 :
Définitions des prix	Article 3 :
Montant du marché	Article 4 :
Délai d'exécution	Article 5 :
Obligations et responsabilités de l'Entrepreneur	Article 6 :
Obligations et responsabilités de l'Entrepreneur	Article 7 :
Plans et détails d'exécution	Article 8 :
Matériaux	Article 9 :
Avance de démarrage	Article 10 :
Modalités de paiement	Article 11 :
Pénalités de retard	Article 12 :
Garanties	Article 13 :
Réception provisoire	Article 14 :
Délai de garantie - Réception définitive	Article 15 :
Personnel de l'Entreprise – Validité	Article 16 :
Enregistrement	Article 17 :
Le contrôle des travaux - Ordre de service	Article 18 :
Accès au chantier	Article 19 :
Langue du Contrat	Article 20 :
Communications et notifications	Article 21 :
Force majeure	Article 22 :
Cession et sous-traitance	Article 23 :
Règlement des litiges	Article 24 :
Entrée en vigueur	Article 25 :
Election de domicile	Article 26 :
Autres stipulations	Article 27 :

SOMMAIRE



#### Article 1 : Objet du marché

Le présent marché a pour objet la fourniture, l'installation et la mise en service, clé en main, de 5 000 lampadaires solaires autonomes en ordre de marche.

La description détaillée du type de lampadaires ainsi que des services liés et leurs spécifications techniques sont indiquées dans le Dossier Technique en

Annexe.

#### Article 2 : Pièces contractuelles

Les pièces contractuelles du marché sont les suivantes par ordre de priorité :

- La dérogation spéciale du PCMT
- Le présent contrat
- Le dossier technique du projet

#### Article 3 : Définition des prix

Les prix unitaires établis par l'Entrepreneur s'entendent toutes charges et hors taxes. Ces prix sont fermes et non révisables. Les travaux estimés au forfait doivent inclure toutes sujétions sans lesquelles des ouvrages réalisés ne peuvent être acceptés. Ils couvrent dans tous les cas, l'ensemble des obligations de l'entrepreneur telles que spécifiées à l'article 6 et dans le dossier technique.

#### Article 4 : Montant du marché

4.1 Le marché est à prix global et forfaitaire

Le montant global et forfaitaire du présent marché est de :

NEUF MILLIARDS QUATRE CENT QUATRE VINGT TROIS MILLIONS CINQ CENT VINGT MILLE TROIS CENT TRENTE SEPT (9 483 520 337) FRANCS CFA HORS TAXES.

Ce montant est ferme et non révisable.

#### Article 5 : Délai d'exécution

Le délai de livraison et d'exécution de l'ensemble des travaux, objets du présent contrat est fixé à Trois (03) mois et prendra effet à compter de la date de paiement de l'avance de démarrage des travaux.

#### Article 6 : Obligations et responsabilités de l'Entrepreneur

L'entrepreneur a pour obligation de livrer le matériel et les équipements conformes au Dossier Technique et d'assurer l'exécution des travaux sous le

200

contrôle du Contractant conformément aux règles, normes et réglementations en vigueur.

Outre la livraison des lampadaires et des accessoires convenus, l'Entrepreneur aura à sa charge les prestations d'ordre général suivantes :

- La fourniture, la pose et la mise en service du matériel composant l'éclairage public photovoltaïque autonome,

- L'emploi de personnel qualifié et habilité, la fourniture des matériels et matériaux et la réalisation des travaux nécessaires,

- Le transport, la maintenance et éventuellement le stockage du matériel sur site, la fourniture, l'installation et l'enlèvement du matériel de sécurité et des engins nécessaires au chantier.

- La protection et la conservation en bon état du matériel pendant les travaux, l'assemblage, la pose et la fixation des matériels sur leur support,

- Les connexions électriques des équipements mentionnés au dossier technique, Les consommables nécessaires durant la phase des travaux de réalisation,

- Le traitement des parties métalliques contre la corrosion,

- Le contrôle (hors bureau de contrôle) et les essais,

- La fourniture de la maintenance, de l'échafaudage, et des grues élévateurs.

Il devra notamment effectuer les essais et analyses, déterminer, choisir et acheter les équipements, les pièces de rechange, les outillages, les matériaux et toutes les fournitures nécessaires à l'exécution des travaux ; le tout, conformément au dossier technique du projet.

#### Article 7 : Obligations et responsabilités du Contractant

7.1 Le Contractant aura l'obligation d'aménager les voies d'accès et autres travaux de génie civil requis, afin que le site de l'installation soit prêt avant la livraison des équipements.

7.2 Le Contractant devra procéder sans délai à l'enlèvement des équipements acheminés au gordon douanier par le Fournisseur. Il aura en charge l'ensemble des formalités douanières liées à l'enlèvement des équipements et devra payer toutes taxes, toute TVA ainsi que tous droits exigés par les services douaniers.

7.3 Le Contractant est responsable de l'obtention de tous les permis, approbations, autorisations, et licences auprès de toutes les autorités compétentes conformément à la législation et à la réglementation applicable.

7.4 Le Contractant devra garantir les conditions sécuritaires de travail pour que les employés et/ou les sous-traitants du Fournisseur puissent prêter dans des conditions de sécurité optimales.

#### Article 8 : Plans et détails d'exécution

Les détails et plans d'exécution sont établis aux frais de l'Entrepreneur en conformité avec le Dossier Technique. L'Entrepreneur est tenu d'avoir un bureau de contrôle qui devra vérifier et agréer les plans d'exécution qu'il aura à faire établir dans le cadre du présent marché.

#### Article 9 : Matériaux

Tous les équipements, outillages et engins à mettre en œuvre pour l'exécution des travaux seront de qualité supérieure et de premier choix. Ils seront soumis au préalable à l'appréciation de la Direction Générale Technique de l'Energie du Ministère du Pétrole et de l'Energie chargée du contrôle et du suivi des travaux.

#### Article 10 : Avance de démarrage

Il est prévu une avance démarrage égale à 40% (Quarante pour cent) du marché. Cette avance sera garantie par une caution bancaire couvrant la totalité de son montant.

#### Article 11 : Modalités de paiement

Le paiement des sommes dues à l'Entrepreneur ; au titre du présent marché s'effectuera par virement au compte N° 6004 00005 37150385901 ouvert au nom de l'Entreprise à la Banque BCC à N'Djamena, de la manière suivante :

- 40 % du montant contractuel du marché au démarrage des travaux au titre de l'avance de démarrage,
- 50 % du montant contractuel du marché après la réception provisoire,
- 10 % du montant contractuel du marché après la réception définitive.

#### Article 12 : Pénalités de retard

En cas de retard au terme du délai contractuel, sauf cas de force majeure, il sera appliqué une pénalité journalière égale à 1/1000<sup>ème</sup> du montant contractuel du marché.

Au cas où le cumul de ces pénalités atteint 10% du montant contractuel du marché, la SHT pourra procéder à la résiliation du marché au tort exclusif de l'Entrepreneur.

#### Article 13 : Garanties

*Handwritten signature or initials in the top left corner.*



Le Contractant exigera, inspectera et vérifiera l'accomplissement de l'exécution du présent contrat.

A ce titre :

1. L'Entrepreneur garantit que les équipements sont totalement neufs, d'une technologie et qualité avancées et adéquates pour l'usage et le but figurant sur le Contrat.

2. L'Entrepreneur garantit que les équipements livrés en exécution du Contrat seront exempts de tout défaut lié à leur conception, à leurs matériaux ou à leur mode d'exécution.

3. L'Entrepreneur garantit que la Documentation Technique écrite en langue française sera complète, claire et correcte pour réunir les exigences d'Essais, de Fonctionnement et d'exploitation des équipements.

4. Le Contractant notifiera par écrit, dans les meilleurs délais, à l'Entrepreneur toute réclamation en vertu de cette garantie.

5. L'Entrepreneur répondra dans le délai fixé par la Commission de Réception à toutes les réclamations prononcées sur les équipements :

- Qui n'ont pas satisfait aux spécifications sollicitées ou,
- Qui sont Défectueux.

6. L'Entrepreneur confirmera par acte notarié que la Période de la Garantie Post-Installation sera de Soixante (60) mois à partir de la date de réception provisoire de l'ouvrage.

7. A l'expiration de la Période de Garantie, le Contractant délivrera à l'Entrepreneur un Procès-Verbal de Réception définitive.

8. Pendant la Période de Garantie, l'Entrepreneur devra se conformer aux obligations relatives à la Garantie telle que spécifiée dans le Dossier Technique.

Article 14 : Réception provisoire

L'Entrepreneur est tenu de signaler par écrit la fin des travaux et solliciter ainsi la réception provisoire. La réception sera prononcée lorsque tous les travaux

faisant

8 CONTRAT DE FOURNITURE, D'INSTALLATION, ET DE MISE EN SERVICE DE L'ECLAIRAGE PUBLIC PAR DES LAMPADAIRES SOLAIRES AUTONOMES DANS LES VILLES DES PROVINCES DU TCHAD



*Handwritten signature or initials.*

*Handwritten signature or mark*

L'Entrepreneur déclare avoir une parfaite connaissance des textes relatifs à l'emploi de la main-d'œuvre, de l'hygiène sur le chantier et des accidents de travail. Il s'engage à les appliquer et à les respecter durant toute l'exécution du marché. Il déclare en outre n'être ni en faillite ni en cessation de paiement.

**Article 16 : Personnel de l'Entreprise - Validité**

A l'expiration de ce délai, le même Comité de Suivi et de Réception cités à l'article 13 procédera à la réception définitive des travaux. Un procès-verbal de réception définitive des travaux (ou de refus de les recevoir) sera établi à cet effet et notifié à l'Entrepreneur. Si la réception définitive est refusée, l'Entrepreneur a VINGT (20) jours pour réparer les imperfections et informer le Contractant afin de procéder à la réception définitive des travaux. La réception définitive prononcée, un paiement définitif libérera la retenue de garantie.

provisoire.

réception  
fixé à Cinq (5) ans. Le délai de garantie prendra effet à partir de la date de la est

Le délai de garantie de l'ensemble des travaux faisant l'objet du présent marché

**Article 15 : Délai de garantie - Réception définitive**

montant seront payables à la réception définitive.  
garantie remplaçables par une caution bancaire couvrant la totalité de son Les 10% du montant contractuel du marché restants qui constituent la retenue de marché.

La réception provisoire donnera lieu à un procès-verbal signé par toutes les parties et devra ainsi permettre à l'Entrepreneur d'encalsser 90% du montant du

- **Membres :**
  - \* Représentant du Ministère de Pétrole et de l'Energie
  - et de l'Energie

- **Rapporteur :** Directeur Général Technique de l'Energie du Ministère du Pétrole
- **Président :** Directeur Général Adjoint de la SHT

par le Comité de suivi et de Réception composé suit :  
prononcée  
conformément aux spécifications du dossier technique. Cette réception sera technique  
l'objet du présent marché seront réalisées suivant les règles de l'art et de la



**Article 17 : Enregistrement**

Les frais des droits d'enregistrement et du timbre sont à la charge de l'Entrepreneur.

**Article 18 : Le contrôle des travaux - Ordre de service**

Le contrôle des travaux et le suivi de leur évolution seront assurés par la Direction Générale Technique de l'Energie ou tout autre service dignement désigné par le Ministère du Pétrole et de l'Energie. Tout ordre de service à incidence financière sera visé par le Responsable Financier de la SHT.

**Article 19 : Accès au chantier**

L'Entrepreneur ne peut en aucun cas sous prétexte quelconque entraver l'accès au chantier aux représentants de la SHT, de la Direction Générale Technique de l'Energie du Ministère du Pétrole et de l'Energie. L'Entrepreneur est invité par la même occasion à ouvrir un cahier de chantier dès le début des travaux et à le tenir constamment au chantier pour les observations éventuelles de la commission chargée de surveiller le chantier.

**Article 20 : Langue du contrat**

Le Contrat est négocié et préparé en français. Toutes les correspondances y relatives devront être en français.

**Article 21 : Communication et notifications**

Toutes les correspondances relatives à l'exécution du présent marché seront adressées à Monsieur le Directeur Général de la SHT.

1. Toute notification, consentement, instruction, ordre ou décision donnée selon ce Contrat sera fait par ECRIT et notifié avec accusé de réception.
2. L'entrée en vigueur des avis, consentements, mandats et autres documents sera la date de la réception par l'autre PARTIE.
3. N'importe laquelle des parties peut changer l'adresse ou la personne qui recevra les avis, les instructions ou les décisions et autres documents à n'importe quel moment. Elle aura cependant l'obligation d'en informer ou avertir par ECRIT l'autre PARTIE.

**Article 22 : Force majeure**

La force majeure rend impossible l'exécution des obligations de l'Entrepreneur. Est considéré comme force majeure, tout événement qui soit à la fois

10 CONTRAT DE FOURNITURE, D'INSTALLATION, ET DE MISE EN SERVICE DE L'ECLAIRAGE PUBLIC PAR DES LAMPADAIRES SOLAIRES AUTONOMES DANS LES VILLES DES PROVINCES DU TCHAD



*Handwritten signature or initials.*

7000

**Article 26 : Election de domicile**

Toutefois, le délai d'exécution de l'ensemble des travaux commencera à courir à compter de la date de paiement de l'avance de démarrage des travaux.

Le présent Contrat entre en vigueur à compter de la date de signature par les deux (02) Parties.

**Article 25 : Entrée en vigueur**

Tout différend, survenant entre les Parties dans le cadre du présent Contrat doit faire l'objet d'un règlement à l'amiable. A défaut de règlement à l'amiable, le différend sera porté devant la juridiction tchadienne compétente.

**Article 24 : Règlement des litiges**

L'Entrepreneur notifiera par écrit tous les contrats de sous-traitance qui se trouveraient sur le Contrat, sauf si cela avait été indiqué sur l'offre.

L'Entrepreneur ne cédera, ni la totalité, ni en partie, ses obligations contractuelles au titre du présent contrat, sauf si le Contractant l'autorise par écrit.

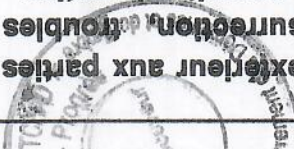
**Article 23 : Cession et sous-traitance**

Pour les cas de force majeure, les paiements de l'Entrepreneur sont suspendus jusqu'à la reprise normale de ses activités. Restent maintenus les factures engagées avant la survenance du cas de force majeure.

La Partie affectée par un cas de force majeure devra, dès qu'il en aura eu connaissance, le notifier à l'autre Partie par tout moyen laissant trace. Une grève limitée du personnel de l'Entrepreneur ne constitue pas un cas de force majeure.

En cas de survenance d'un événement présentant un caractère de force majeure empêchant totalement la Partie qui l'invoque d'exécuter ses obligations aux termes des présentes, le présent CONTRAT sera suspendu dans tous ses effets durant toute la période de durée du cas de force majeure.

imprévisible, irrésistible et extérieur aux parties tels que : inondation, incendie, tremblement de terre, insurrection, troubles civils, ouragan, cataclysmes naturels, sans que cette liste ne soit exhaustive.





L'ensemble des biens et matériaux entrant dans la fabrication des fournitures devront être neufs, non usagés et du modèle le plus récent ou courant et, qu'ils englobent toutes les dernières améliorations apportées à la conception et aux équipements.

Les contrats pour ces travaux seront du type « clés en main », il est demandé à l'Entrepreneur la réalisation d'une installation qui forme un ensemble complet en ordre de marche. L'Entrepreneur ne peut donc prévoir d'une lacune dans les descriptions qui suivent ou dans le dossier de plans pour justifier une fourniture incomplète.

1.2.1 Généralités

1.2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

Item	Designation des tronçons	Distance(m)	Nombres de lampes
1			
2			
3			
4			
5			
6			

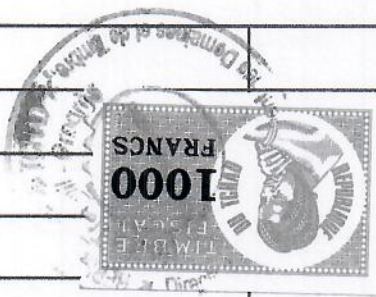


Tableau n°1 : Les principales villes à éclairer sont :

Les villes des provinces qui bénéficieront de ce programme sont listées dans le tableau ci-dessous.

Des rues seront donc équipées des lampadaires à basse consommation (LBC) et de haute efficacité énergétique et d'une luminosité aux normes internationales, avec de préférence des lampes LED.

Ce programme, permettra aussi d'éclairer certains endroits à partir de lampadaires solaires de manière à favoriser la vie nocturne à travers les villes bénéficiaire dudit projet. Le présent projet est un vaste programme d'installation et d'exploitation d'environ 5 000 lampadaires solaires photovoltaïques autonomes. Le Ministère de Pétrole et de l'Energie envisage de réaliser ce projet dans les villes des provinces du Tchad. Le projet vise à créer des points d'éclairage dans les parties isolées non desservies par le réseau de la SNE.

1.1 DESCRIPTION DU PROJET

CHAPITRE 1 - SOMMAIRE DU PROJET

Les Lampadaires solaires autonomes seront prévus en vue d'assurer, dans les conditions normales de marché industriel, les services auxquels ils pourront être soumis lors de l'exploitation et présenter le maximum de sécurité dans les manœuvres ou lors des incidents d'exploitation.

Les lampadaires solaires devront être prévu « tropicalisé », apte à un fonctionnement en climat chaud et humide. Les auxiliaires électriques devront être dimensionnés pour une température ambiante de 45°C.

## 2. Références

### 2.1 Le lampadaire solaire photovoltaïque

Le lampadaire solaire photovoltaïque est constitué d'un module photovoltaïque solaire, un luminaire, une batterie de stockage, une commande électronique interconnectant fils / câbles, les pôles du module y compris le matériel et la boîte de la batterie.

Le luminaire du lampadaire est constitué de lampe du type W-LED (White Light Emitting Diode), un dispositif à l'état solide qui émet de la lumière lorsque le courant électrique y passe à travers.

L'appareil d'éclairage est monté sur un mât selon un angle approprié pour optimiser l'éclairage au sol. Le module photovoltaïque solaire est placé au sommet du mât à un angle plein sud pour qu'il reçoive le rayonnement solaire tout au long de la journée, sans pour autant recevoir de l'ombre.

La batterie est placée dans un boîtier fixé sur le mât. L'électricité générée par le module charge la batterie pendant la période de jour qui alimente le luminaire du crépuscule à l'aube.

Dans le cadre de ce marché, il est prévu un système d'éclairage solaire qui fonctionne du crépuscule à l'aube à pleine luminosité.

### 2.2 Protections électroniques

Le lampadaire devrait avoir une protection contre la surcharge de la batterie et la décharge profonde. En ce sens, un fusible devrait être fourni pour protéger contre les courts - circuits. Aussi, une protection adéquate contre polarité inversée doit être fournie.

### 2.3 Composantes mécaniques

- Une structure de corrosion, cadre métallique résistant, doit être fixé sur le poteau pour maintenir le module photovoltaïque.
- La structure de trame doit être disposée pour régler son angle d'inclinaison à l'horizontale, de sorte que le système puisse être installé à l'angle d'inclinaison spécifiée.
- Le pôle doit être fait de fer galvanisé.
- La hauteur du mât doit être de 9 mètres au-dessus du niveau du sol, après le jointement et installation finale.
- Le boîtier de la lampe doit être étanche à l'eau et doit être peint avec une corrosion peinture résistante.



## 2.4 Indicateurs

Le lampadaire devrait avoir deux indicateurs, vert et rouge. Le "vert" devrait briller seulement lorsque la charge est en cours et arrêter lorsque la batterie est entièrement chargée. Le "rouge" doit indiquer que la batterie se décharge.

## 2.5 Sécurité générale des installations

L'ensemble des lampadaires sera sécurisé pour empêcher le démontage du mâât depuis le sol et pour éviter tout risque électrique vis-à-vis des tiers. Les lampadaires installés seront sécurisés contre les dégradations et le vol : cerclage et protection des coffrets de batterie, protection des panneaux par cornières soudées ou vis invisibles. Pour cela tous les dispositifs et accessoires seront situés en tête. Les lampadaires n'ont pas vocation à être déplacés; leur installation a un caractère définitif aussi leur implantation peut être sur crosse ou pleine fouille pourvu qu'ils conservent les hauteurs hors sol indiquées.

Par construction les lampadaires ne doivent pas comporter sur leur mat d'éléments incitant ou permettant de les ascensionner depuis le sol sans échelle.

Il est nécessaire de maintenir un certain degré de ventilation pour l'habillage de la batterie car une grande concentration d'hydrogène produit dans l'air peut présenter des dangers.

## 2.6 Terminologie

Système photovoltaïque (photovoltaic system) système électrique incluant génération, transformation, distribution, d'énergie électrique obtenue par conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

Conditions normales de fonctionnement (standard operating conditions (SOC)) valeurs de l'éclairement dans le plan du dispositif photovoltaïque ( $800 \text{ W}\cdot\text{m}^2$ ), de la température de jonction (conditions nominales de température de la cellule en fonctionnement (NOCT)), de l'indice de masse atmosphérique ( $A_{\text{M}} = 1,5$ )

Courant de court-circuit (short-circuit current) courant de sortie d'un dispositif photovoltaïque dans des conditions de température et un éclairement particulier quand la tension aux bornes du dispositif est proche de zéro ou nulle symbole:  $I_{\text{sc}}$  ; unité : A

DC abréviation de Direct Current

Module photovoltaïque (photovoltaic module) assemblage de cellules photovoltaïques interconnectées complètement protégé de l'environnement.

Note:

> Les modules photovoltaïques peuvent être assemblés en panneaux ou en champs photovoltaïques.

Silicium monocristallin (single crystalline silicon) silicium caractérisé par un arrangement parfait d'atomes selon une structure atomique ordonnée ne formant qu'un seul cristal. Symbole: sc-Si .

Silicium poly cristallin (polycrystalline silicon) silicium déposé en couche sur un substrat sous une épaisseur de l'ordre de  $10 \mu\text{m}$  à  $30 \mu\text{m}$ , avec une taille de grain

aussi silicium en couche mince pc-Si. Note 2 - « silicium polycristallin » est aussi un terme utilisé pour désigner le matériau dans le processus d'élaboration du silicium ultra-pur.

MPT (maximum power point tracking (MPT)) mode de pilotage d'un dispositif photovoltaïque pour qu'il fonctionne au plus près de son point de fonctionnement à puissance maximale.

Le luminaire comprend le système optique qui assure la répartition du flux émis par la source lumineuse de façon à obtenir pour une position de celle-ci, les caractéristiques photométriques souhaitées. Le luminaire peut comprendre divers dispositifs : réflecteurs, rétracteurs et diffuseurs pris séparément ou combinés entre eux assurant la conservation de ses propriétés optiques.

Système photovoltaïque autonome (stand-alone photovoltaic system) système avec batteries de stockage fonctionnant en mode autonome.  
Température ambiante (ambient temperature) température moyenne de l'air dans lequel se trouve un dispositif photovoltaïque symbole : Tamb, unité : °C.

Tension de circuit ouvert (open-circuit-voltage) tension présente aux bornes d'un dispositif photovoltaïque à une température et un éclairement spécifiés, en présence d'un courant de sortie nul (circuit ouvert). Symbole: Voc ; unité : V.

Watt crête (watt peak) unité de puissance (non SI) utilisée par certains professionnels pour désigner la puissance maximale d'un dispositif photovoltaïque dans les conditions normales d'essai (STC) Symbole: Wc.

### 3. BASES D'ÉTABLISSEMENT DU PROJET

#### 3.1. Emplacement, environnement

Le titulaire est tenu de se renseigner sur l'occupation du sol, du sous-sol et du sol, des contraintes liées à l'environnement et les règlements de voirie des villes concernées.

#### 3.2. Consistance

##### 3.2.1 Marché de réalisation

Les prestations du titulaire comprennent :

- 1) la préparation du terrain et notamment la démolition en tant que de besoin des chaussées et des trottoirs sur le tracé des ouvrages.

- 2) l'implantation des lampadaires en vue de satisfaire aux caractéristiques photométriques imposées, par :

- > l'inclinaison des luminaires;
- > le type d'implantation des luminaires :

Unilatéral;

Quinconce;

Bilatéral vis-à-vis;

Sur terre-plein central;

Etc.



- l'espace entre foyers et le nombre de foyers au kilomètre;
- la puissance et le type de lampes à utiliser;
- le système de commande ou de télécommande.
- Système de chargement de téléphone inclus ou non inclus



### 3.3 Caractéristiques de l'installation

Ce tableau tient compte des résultats photométriques à obtenir compte tenu de la dépréciation dans le temps des matériels, les uniformités souhaitées, la nature de l'ambiance et des prescriptions quant à la limitation de l'éblouissement; Le contractant soumet les paramètres nécessaires pour établir le compte provisionnel d'exploitation et d'entretien : Voir cahier de charges de maintenance (à présenter). Les prestations du titulaire impliquent :

- de proposer des directives en matière d'esthétique générale de l'installation
- l'exécution des fouilles, y compris tous étaiement, blindage et époussetage, la pose ou la construction en place des supports, lampes et accessoires,
- la fourniture et la pose des ouvrages annexes ou spéciaux prévus au projet (appareillage de commande et de télécommande, de protection et de comptage);
- l'exécution des travaux complémentaires nécessaires à la réalisation du réseau;
- le remblaiement de toutes les fouilles et la remise en état des lieux;
- le transport aux dépôts des matériaux en excédent ou aux décharges, des matériaux impropres aux remblaiements, ainsi que, éventuellement, l'apport des matériaux de remplacement;
- le rétablissement provisoire des chaussées, trottoirs et accotements, leur réfection définitive. Elles comprennent également la mise en service de l'installation, l'exécution des essais en cours de travaux et l'exécution des essais de réception.

### 3.4 Définition des résultats recherchés

Numero de la section	Type d'implantation	Lampes			
		Type	Inclinaison (°)	Largeur minimale éclairée (m)	Facteur de dépréciation
	W-LED		≥ 25	≥ 0.7	

Un quadrillage des éclairissements initiaux doivent donc être fournis par le titulaire et peuvent faire l'objet de vérifications dans les conditions fixées.

L'estimation des facteurs de dépréciation tient compte de la baisse progressive du flux émis par les luminaires, de l'encrassement et du vieillissement des luminaires en fonction de la périodicité des interventions d'entretien et de la nature plus ou moins polluante de l'environnement.

Uniformités et éblouissements  
 Le titulaire est tenu d'assurer les valeurs minimales d'uniformités et d'indice de confort Le projet d'éclairage présentée prend en compte les éléments suivants :  
 le facteur d'uniformité générale de l'éclairement, défini comme étant le rapport  $U_0 = E_{min} / E_{moy}$

Le contractant fournit en annexe au dossier d'appel d'offres le quadrillage d'éclairissements ponctuels qui permettent de vérifier les valeurs d'uniformités désirées. Le titulaire doit présenter le résultat de ses calculs selon le quadrillage émis et approuvé par le contractant.

Le nombre de points de mesure fera l'objet d'un contrôle à la réception.

Numéro de la section	Caractéristique des lampes					
	Durée de vie (h)	Température De lumière (K)	IRC	Eclairément Moyen (lux)	Eclairément Mini (lux)	Uniformité générale
	$\geq 40\ 000$	$\geq 5\ 000$	$\geq 65$	$\geq 10$	$\geq 4$	$\geq 0.4$

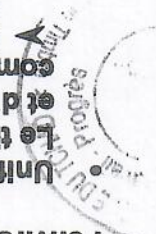
### 5. CONSISTANCE ET DÉROULEMENT

#### 3.5.1 Etablissement du projet d'exécution

- Calendrier  
 Le titulaire établit dans le mois qui suit la notification du marché un organigramme technique indiquant les grandes phases du projet et intégrant les dates des rendez-vous demandés par l'autorité contractante.
- Dossier de prise en considération des données  
 Ce premier travail a pour but de définir les caractéristiques techniques et les dispositions pratiques à prendre pour éviter les difficultés d'exécution.

Avant de commencer effectivement l'établissement du projet proprement dit, le titulaire établit un dossier de synthèse des différences données mises en jeu dans le projet :

- présence d'installations existantes à proximité qui peuvent influer sur le choix des nouveaux équipements : proximité d'équipements disparates, réseaux EDH



Ceux qui seront jugés comme ne présentant pas les qualités requises, ou comme n'étant pas convenablement façonnés, devront être immédiatement déposés, enlevés, remplacés ou refaits, sans que l'Entrepreneur puisse prétendre à la moindre indemnité. Des essais in situ pourront être réclamés lors de la phase de sélection du matériel, il

Les matériaux et fournitures devront être neuves de première qualité et tous les équipements doivent être conformes aux normes définies en la matière. Ils seront soumis, avant leur emploi, à l'examen du maître d'ouvrage ou de son représentant.

### 3.6 PROVENANCE ET QUALITE DES FOURNITURES

De façon à connaître le plus tôt possible, le coût global de possession, le contractant demande au titulaire de présenter un plan de maintenance des installations d'éclairage public. Le titulaire fournit tous les éléments du compte prévisionnel d'exploitation nécessaires au contractant pour lui permettre d'estimer le coût d'exploitation de l'installation dans le cahier de charges de maintenance (à présenter).

- Bases du compte prévisionnel d'exploitation

Numéro de la section	Hauteur de feu (m)	Nature du support	Support		Espacement entre foyers (m)	Observations
			Saillie (m)	Avancée (m)		
	≥ 6	Candélabre simple à grosse				

- Note de calculs
- de l'espacement des feux;
- de la puissance et du type des sources;
- du type d'implantation;
- des supports;
- de la hauteur des feux.

➤ Justification de l'obtention des résultats photométriques demandés compte tenu de la dépréciation des matériels : quadrillage des éclairements.

➤ Justification du type de luminaire retenu :

➤ contraintes liées à l'exploitation des installations et associées à des considérations locales (variations de température, degrés de pollution).

protégés, etc.;



4.2 Modalités de remplacement des lampes

L'entreprise en charge du marché s'engage à fournir à ses frais un nombre de lampes résultant des conditions suivantes :

a) La durée de vie de chaque lampe LED est estimée à 50,000 h environ.  
 b) Toute lampe défaillante avant 4,000 heures est remplacée à ses frais par le titulaire.  
 c) Si la moitié des lampes d'un lot sont défectueuses avant 8000 h, le contractant se réserve le droit :

> soit de faire remplacer intégralement le lot,

Numero de la section	Nombre	Natures des luminaires				Observations
		Nature	Puissance (watts)	Flux nominal (lumens)	Hauteur de feu (m)	
		Vasque	205 x 5 60	≥ 3 000	≥ 9	
		Verre ou plastique clair				

Les luminaires doivent résister, dans les conditions normales d'utilisation pour lesquelles ils sont prévus, à l'action corrosive pouvant résulter des agents extérieurs et intérieurs. Le contractant précise le défillement des luminaires (défilé, semi-défilé, non défilé).

4.1 Prescriptions relatives aux luminaires

a) Les luminaires seront du type W-LED (White Light Emitting Diode).  
 b) La température de couleur de W-LED utilisé dans le système devrait être de l'ordre de 5500 °K - 6500°K.  
 c) Les luminaires ne devraient pas émettre de la lumière ultraviolette.  
 d) La sortie de la lumière provenant de la source lumineuse W-LED doit être constante tout au long du cycle de service.  
 e) La température du dissipateur de chaleur ne doit pas augmenter de plus de 20°C au-dessus de la température ambiante pendant l'opération du crépuscule à l'aube.  
 f) Les luminaires assurent la répartition du flux lumineux de façon à obtenir pour une position de celle-ci, les caractéristiques photométriques souhaitées: résultats au sol et maîtrise de l'éblouissement.



4. Prescriptions spéciales aux luminaires et à leurs accessoires d'alimentation électrique doivent être compatibles.

Les Luminaires, panneaux solaires et autres accessoires d'alimentation Les matériaux, métaux, appareils qui ne rempliraient pas rigoureusement les conditions stipulées au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières seront refusés et enlevés par l'Entreprise, à ses frais.

Les bonnes sources, les bonnes optiques, etc.).

- d) Le titulaire est astreint à la fourniture des lampes de remplacement et la charge de leur pose.
- e) Après deux ans de fonctionnement, le titulaire n'est plus tenu par la garantie.

#### 4.3 Fixations

Les organes de fixation peuvent être fixés ou articulés. Les luminaires sont à suspension centrale, à fixation latérale sur crosses et à fixation sur candélabre droit à embout simple. Des considérations esthétiques peuvent amener à utiliser, dans certains cas, des ferrures de fixation spéciales. Le dispositif de fixation du luminaire choisie et le support doivent être compatibles. Ce dispositif doit permettre la mise en place de la lampe et son maintien dans la position préconisée. S'il s'agit de dispositif articulé, le blocage de l'articulation doit être permanent et permettre l'orientation du luminaire dans la position préconisée.

#### 4.4 Dispositifs de réglage

Les luminaires peuvent comporter des systèmes de réglage qui servent à adapter la répartition lumineuse de l'appareil à la surface à éclairer : La modification du réglage n'est à prévoir qu'en cas de changement de puissance ou de focalisation pour répondre à des cas particuliers.

a) Dans tous les cas, la manœuvre des dispositifs de réglage est simple, rapide, sûre et peut être renouvelée dans le temps. Ces dispositifs doivent comporter un système de repérage

b) Le réglage étant effectué, il doit rester durable et le dispositif, rigide.

#### 4.5 Visserie

a) Les vis doivent résister à la corrosion et permettre un serrage et un desserrage efficace. Il en est de même pour les écrous.

b) Les vis susceptibles d'être démontées pour des opérations d'entretien sont imperdables.

c) Les vis doivent supporter, sans détérioration ni déformation préjudiciables à l'emploi des appareils, les efforts mécaniques et les vibrations qui se produisent en usage normal.

#### 5. Prescriptions relatives aux supports

##### 5.1 Prescriptions communes

Un candélabre est un support d'une ou plusieurs lampes fixé au sol. Il comprend une partie principale: le fût qui porte éventuellement une rehausse, une crosse. La rehausse constitue la partie verticale, intermédiaire entre le fût et la crosse ou le luminaire. La crosse est destinée à porter une lampe à une distance déterminée de l'axe de la partie rectiligne inférieure du fût.

Le candélabre est fixé au sol, soit par encastrement, soit à l'aide d'une plaque d'appui métallique placée à l'extrémité inférieure du candélabre et percée de trous destinés à recevoir les tiges de scellement. Pour les candélabres creux, il est recommandé de prévoir un dispositif d'aération.

L'angle d'inclinaison de l'extrémité de la crosse peut être différent de l'angle d'inclinaison du raccord du luminaire qui est l'angle que ce dernier fait elle-même avec l'horizontale. Les candélabres comportent une ou plusieurs ouvertures donnant accès aux appareils électriques

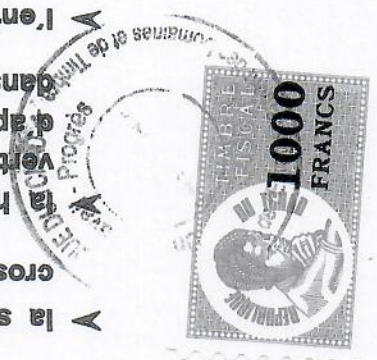


5.2 Pose des candélabres et poteaux

Il est souhaitable de protéger la base du candélabre contre la corrosion. En milieu humide, en bord du fleuve ou en atmosphère corrosive, la surface des pièces en contact avec les bétons, mortiers ou terre est protégée lors de la pose, par exemple, au moyen de peinture bitumineuse. Il est conseillé d'orienter la porte de visite des candélabres du côté opposé à la circulation routière et éventuellement aux vents dominants sauf si cette orientation est impossible ou présente un danger pour le personnel en cas d'intervention. Il est souhaitable d'assurer un contact entre le dessous de la plaque d'appui et le massif afin d'éviter toute déformation de cette semelle. Ce contact peut être obtenu de préférence par une pose directe de la plaque d'appui sur le massif, ou par un bourrage de béton correctement réalisé lorsque la semelle est posée sur écus. Dans ce dernier cas, les tiges de scellement doivent être munies d'un 3e écrou servant de frein.

Observations	Crosse			Enfoncement en fut	Nombre	Numero de la section
	Angle d'inclinaison	Distance	Nombre de futs			

- la hauteur nominale (H) est la distance verticale entre le point de raccordement du luminaire et le dessous de la plaque d'appui, dans le cas d'un fut à plaque d'appui, ou le niveau du sol, dans le cas d'un fut à encastrement.
- la saillie (S) est la distance horizontale entre l'extrémité de la crosse et l'axe vertical du candélabre.
- la hauteur du fut ou hauteur totale (F) représente la distance verticale entre l'extrémité supérieure et le dessous de la plaque d'appui dans le cas d'un fut à plaque d'appui, ou le niveau du sol dans le cas d'un fut à encastrement.
- l'enfoncement (E) constitue la distance verticale entre le sol et l'extrémité inférieure du fut dans le cas d'un fut à encastrement ou la distance verticale entre le sol et le dessous de la plaque d'appui.
- l'angle d'inclinaison de l'extrémité de la crosse est l'angle de l'axe de la partie terminale de la crosse avec l'horizontale.
- le fut du candélabre comportera un dispositif permettant le montage d'une borne de mise à la terre.



Les câbles sont fixés par une armature de tubes d'ancrage (généralement quatre) scellées dans un massif en béton.  
 6. Prescriptions relatives aux panneaux solaires

6.1 Prescriptions générales  
 Les panneaux solaires photovoltaïques sont destinés à fonctionner par tous les temps, ils doivent supporter les contraintes relatives aux charges électriques, mécaniques et au vieillissement accéléré sous les conditions standard d'insolation de 4000W/m<sup>2</sup> (1 soleil) selon la répartition spectrale AM1,5, et une température de cellule de 50°C. La mesure de la charge mécanique que peut supporter le centre du module est telle qu'il peut résister à la chute libre d'une bille d'acier (diamètre 38mm, masse 227g) d'un mètre de hauteur au centre du panneau.  
 La robustesse des connexions de la boîte de jonction et la mesure de la résistance mécanique des fils de connexion sont évaluées par torsion des bornes de connexion de la boîte de jonction. Les panneaux solaires mono et poly cristallins seront utilisés par le titulaire pour les travaux à réaliser vu leur rendement plus important que les panneaux amorphes. La tension de service sera de 12 V DC.

6.2 Etiquetage  
 L'entreprise en charge du marché est tenue de fournir des panneaux portant une étiquette visible et indélébile, indiquant les informations suivantes :

- > le nom du constructeur;
- > le type;
- > le numéro de série;
- > l'année de fabrication;
- > les dimensions du panneau;
- > le poids;
- > Lien de fabrication;
- > Caractéristiques;



6.3 Fixations  
 Le montage des panneaux de modules solaires photovoltaïques fait appel à des systèmes de fixation. Ces systèmes doivent être parfaitement fiables dans le temps. La garantie des modules solaires photovoltaïques doit être comprise entre 20 et 30 ans.  
 Vu les activités de contrôle et d'entretien prévues, il est donc absolument nécessaire que tous les accessoires de fixation et raccordement soient capables de supporter des durées de vie similaires. Les organes de fixation peuvent faire partie du support. Ils peuvent être fixés ou articulés.  
 Ce dispositif doit permettre la mise en place du panneau et son maintien dans la position préconisée. S'il s'agit de dispositif articulé, le blocage de l'articulation doit être permanent et permettre l'orientation du panneau dans la position préconisée.

dispositif, rigide.

#### 6.4 Visserie

Les vis doivent :

- a) résister à la corrosion et permettre un serrage et un desserrage efficace. Il en est de même pour les écrous. Les vis susceptibles d'être démontées pour des opérations d'entretien sont imperdables.
- b) Les vis doivent supporter, sans détérioration ni déformation préjudiciables à l'emploi des appareils, les efforts mécaniques et les vibrations qui se produisent en usage normal.

Note de calcul: la sécurité est assurée lorsque les calculs garantissent le dimensionnement des panneaux installés à partir de la consommation de la lampe, de l'autonomie des batteries et des accessoires correspondants dans les conditions prescrites d'éclairage.

#### 7. Prescriptions relatives aux régulateurs

Le régulateur sera obligatoirement de type MPPT 12V DC, d'intensité nominale au moins égale à la valeur du courant maxi délivré par le(s) panneau(x) et installé de façon à le protéger des éléments extérieurs tels que poussières, humidité, pluie ...

Le système de régulation de la charge accumulée est choisi en accord avec l'installation et prévoit un mécanisme limiteur pour éviter une décharge trop profonde de la batterie si des périodes d'isolement insuffisant se prolongent et dépassent la durée d'autonomie du système de stockage.

#### 8. Prescriptions relatives aux batteries

##### 8.1 Prescriptions générales

Les batteries emmagasinent l'énergie générée par les panneaux photovoltaïques en prévision des périodes où il n'y a pas de soleil. Ces batteries sont conçues pour restituer un courant stable pendant de longues périodes en conservant leurs aptitudes à la recharge, et ceci à un grand nombre de reprises (cycles). Le titulaire s'assurera que la batterie fourni soit de 1000 cycles minimum.

##### 8.2 Caractéristiques des batteries

Les batteries à électrolyte gélifié qui sont mieux adaptées aux systèmes à maintenance réduite et permettant:

de réguler les réactions internes induites par les effets de la température: taux de réactions électrochimiques, tension de gazéification, tension limite de charge, tension limite de décharge, perte d'électrolyte ainsi que ses performances: capacité, autodécharge et durée de vie. A une température donnée, la tension aux bornes d'une batterie de 12 V nominal varie selon l'état de charge et de la résistance interne qui elle-même varie selon le vieillissement

D'assurer un rendement satisfaisant de charge: Le rendement de charge d'une batterie est le rapport entre la quantité de charge fournie lors d'une décharge et la quantité de charge nécessaire pour ramener la batterie dans son état initial. Ce rapport est de



- La fourniture, la pose et la mise en service en service en service du matériel composant l'éclairage public photovoltaïque autonome,
  - L'emploi de personnel qualifié et habilité, la fourniture des matériaux et matériaux et la réalisation des travaux nécessaires,
  - Le transport, la manutention et éventuellement le stockage du matériel sur site,
  - La fourniture, l'installation et l'enlèvement du matériel de sécurité et des engins nécessaires au chantier.
  - La protection et la conservation en bon état du matériel pendant les travaux,
  - L'assemblage, la pose et la fixation des matériels sur leur support,
  - Les connexions électriques des équipements mentionnés sur le CCTP,
  - Les consommables nécessaires durant la phase des travaux de réalisation,
  - Le traitement des parties métalliques contre la corrosion,
  - Tous les frais de contrôle (hors bureau de contrôle) et essais,
- Les marchés relatifs à la réalisation dudit projet est de type « clés en mains » et porte sur les réalisations des installations complètes en ordre de marche.
- L'entreprise en charge du présent marché aura à sa charge les prestations générales suivantes :

## 9. LIMITE DE FOURNITURE

Afin de protéger la batterie et d'assurer une durée de vie optimale, la profondeur de décharge sera inférieure à 70 %. L'autonomie d'une installation photovoltaïque est le nombre de jours pendant lesquels les batteries initialement chargées peuvent assurer les besoins en électricité sans que les modules ne fonctionnent. Autrement dit, les batteries emmagasinent de l'énergie lorsque les modules sont éclairés. Lorsqu'ils ne produisent plus (nuit, panne, mauvais temps, ...), les batteries peuvent continuer de restituer cette électricité. Les batteries seront donc dimensionnées pour supporter une autonomie permettant un éclairage efficace pendant une période d'ensoleillement de 36 heures minimum.

De réduire les effets électrochimiques tels : Stratification, Sulfatation et Gazéification : Ces phénomènes électrochimiques affectent l'état de charge d'une batterie qui est la quantité résiduelle de charge pouvant être restituée par rapport à la capacité nominale. L'état de charge est exprimé en pourcentage et il est de 100% quand la batterie est entièrement chargée.



## 10. NORMES ET REGLEMENTS

Les normes françaises et européennes - DTU - REEF sont applicables. Notamment et sans que cette liste soit exhaustive :

> UTE C 15-100 : Installations électriques basse tension,

> Le guide UTE C 15-712-1 (version juillet 2013), Guide des installations photovoltaïques,

> Guide pratique de l'ADEME (2008) relatif à la protection des personnes et des biens à usage des bureaux d'étude et installateurs,

> UTE C57-300 (1987) : Paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque,

> UTE C57-310 (1988) : Transformation directe de l'énergie PV en énergie électrique,

> UTE C18-510 (1991) : Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique,

> UTE C18-530 (1990) : Carnet de prescription de sécurité électrique (personnel habilité),

> NF EN 61173 (1995) : Protection contre les surtensions des systèmes PV,

> les DTU,

> Les normes UTE-USE ,

> les articles du JONC et du JNRF

> De la réglementation hygiène, sécurité et incendie en vigueur sur le territoire Tchadien,

> Du code du travail au Tchad,

> Des décrets directs et arrêtés

> Se référer également à la notice de sécurité.

Nota:

a) Les règles énumérées ci-dessus seront toujours prises dans leur édition la plus récente ;

b) Dans le cas où l'Entrepreneur utiliserait des règles étrangères équivalentes, il devra fournir à l'appui de son offre et pour chaque exemplaire, une traduction en langue française des articles se rapportant aux fournitures ou installations considérées.



Les essais de réception ont pour but de contrôler l'ensemble de l'installation sur le plan technique, notamment électrique et photométrique.

Les voltmètres et ampèremètres utilisés doivent être étalonnés et vérifiés depuis moins d'un an. Les contrôles doivent être effectués après cent heures de fonctionnement de l'installation. Ils ne peuvent être effectués par temps pluvieux ou brumeux.

On doit veiller à ce que l'étalonnage des appareils utilisés pour les mesures soit contrôlé depuis moins d'un an.

Le luxmètre utilisé doit :

- posséder un dispositif de correction d'incidence pour prendre en compte la lumière arrivant sur la cellule de toutes les directions;
- être corrigé au point de vue spectral
- avoir une sensibilité adaptée aux mesures;

Le contrôle photométrique revient à mesurer les valeurs d'éclairement conformément aux panoramas définis par la personne publique dans le CCTP et fournis par le titulaire.

Les valeurs d'éclairement moyen ou ponctuel indiquées par le titulaire sont contractuelles.

Les vérifications sont effectuées à l'aide d'un luxmètre sur les installations neuves, c'est-à-dire celles dont les lampes neuves et propres ont déjà fonctionné cent heures.

Le tronçon à vérifier est choisi en section courante, horizontale, rectiligne, répondant aux caractéristiques dimensionnelles générales de l'installation (largeur de la chaussee, implantation des lampadaires : espacements, avancée, inclinaison...).

Ce choix est effectué contradictoirement par l'autorité contractante et le titulaire. Les points de mesure sont repérés par le titulaire conformément aux tracés des canevases préconisés.

## 1. Exécution des mesures

Toutes les lampes de l'installation considérée étant allumées, les mesures sont effectuées, la nuit, par temps clair, successivement aux divers points repérés. La cellule est posée horizontalement au niveau de la chaussee.

Lors des relevés, il est important de noter : le jour, l'heure;

Il peut être commode pour effectuer une série de mesures répétitives de placer la cellule du luxmètre sur un support maniable de faible épaisseur.

## 2. Tolérances admises sur les mesures

Ces tolérances tiennent compte :

- des variations des caractéristiques, inhérentes à toutes fabrications industrielles, d'un système optique à un autre;
- des tolérances sur les lampes et la dispersion des caractéristiques électriques des accessoires d'alimentation, admises en fabrication;

l'implantation des lampes : espacement, positionnement des lampes...);

> de l'imprécision des mesures effectuées sur le terrain : appareil de mesure, conditions atmosphériques. Les valeurs ponctuelles des éclairements annoncées dans les études sont assorties, in situ, d'une tolérance de plus ou moins 10 %.

### 3. Calcul de l'éclairement moyen

L'éclairement moyen est calculé en effectuant la moyenne arithmétique des valeurs ponctuelles relevées horizontalement au niveau de la chaussee aux divers points du canevas considéré.

## 12. MAINTENANCE

### 12.1. Maintenance pendant le délai de garantie

Le délai de garantie est fixé à cinq (05) ans de fonctionnement sans pannes, après délivrance du certificat de réception provisoire. Pendant ce délai, l'Entrepreneur est responsable de l'entretien et de la maintenance complète des installations. Il est tenu :

- > d'exécuter les travaux éventuels de finition ou reprise constatés lors de la réception.
- > de remédier à toutes les déficiences constatées de telle sorte que l'ouvrage demeure conforme à l'état où il était lors de la réception provisoire et après correction des imperfections constatées au cours de cette réception.
- > procéder le cas échéant aux travaux confirmatifs ou modificatifs dont la nécessité serait apparue à l'issue des essais ou vérifications effectués lors des opérations de réceptions.
- > les frais correspondant à ces prestations sont à la charge de l'entrepreneur.
- > au cas où des déficiences seraient apparues dans les installations par suite de cas de force majeure, dûment constatés (intempéries, foudres et autres phénomènes naturels) ou d'actes de vandalisme et plus particulièrement des accidents de la circulation, les deux (2) parties se référeront à la législation Tchadienne concernant les remises en ordre.

Pendant ce délai il revient à l'Entrepreneur de déceler les pannes et anomalies et d'y remédier dans les quarante-huit (48) heures quelle que soit leur importance. Passé ce délai, des pénalités telles que prévues dans le contrat seront appliquées par jour de retard.

Tout dépannage n'intervenant pas dans ce délai sera considéré comme retard d'exécution. Pendant la même période le rôle du maître d'ouvrage se limitera à contrôler la bonne maintenance et le cas échéant à faire-part à l'Entrepreneur de ses constatations.

## 2. Prestation de maintenance



Une fois la période de garantie écoulée, l'entreprise s'engage à développer une présence sur une base par arrondissement, afin d'effectuer les prestations décrites ci-dessous.

### 12.3 Visites régulières d'entretien

a) Nombre de visites durant la période :  
L'entreprise en charge du marché réalisera des visites sur l'ensemble des lampadaires pour un total de dix (10) visites après la réception provisoire à raison de deux (02) visites par année. La planification des visites se fera conjointement avec le maître d'ouvrage

b) Contenu des interventions :

Chaque visite réalisée obligatoirement les opérations de contrôle suivantes et leur consignation dans un document :

- Nettoyage et fixation si nécessaire des panneaux solaires, des batteries, des lampes, du régulateur

- Contrôle du bon fonctionnement électrique des panneaux solaires, des batteries, des lampes, du régulateur.

- Test et validation du fonctionnement de l'ensemble du système, incluant une simulation du fonctionnement nocturne.

- Vérification et correction des défauts de fixation des éléments de fixation suivants : support des panneaux (avec contrôle de l'orientation des panneaux), support du coffret batterie, support de la lampe, fixation au sol.

Chacun des problèmes suivants détectés lors d'une visite donnera lieu à l'opération de maintenance indiquée, soit pendant la visite, soit lors d'une intervention spécifique à programmer au plus tard un mois après la visite (sous réserve des contraintes indiquées ci-dessous)

- Défaut de fonctionnement de la batterie affectant de façon significative le fonctionnement du lampadaire: changement de la batterie et remplacement par une batterie-gel ou lithium de caractéristiques et performances au moins identiques à celles de la batterie remplacée. Pendant la durée du présent contrat, cette opération ne pourra être réalisée que 1 fois. Tout changement supplémentaire de batterie ne pourra se faire que sous réserve d'un accord préalable de financement du Ministère de Pétrole et de l'Energie.

- Défaut de fonctionnement du régulateur (ou de tout autre élément) affectant de façon significative le fonctionnement du lampadaire: changement ou remise en état sous réserve d'un accord préalable de prise en charge financière par la Mairie concernée.

Les régulateurs déposés seront remplacés par des régulateurs de performances au moins équivalentes.

### 3. Interventions de dépannage



survenir.  
Pour toute panne ou dysfonctionnement signalé ou constaté, le contractuel s'engage à intervenir dans un délai maximal de 48 heures.  
Les frais de personnel et logistiques d'intervention font partie intégrante du présent contrat et de son enveloppe financière forfaitaire.  
Les modalités financières du paiement global forfaitaire sont précisées au paragraphe 2.  
Les remises en état ou remplacements de composants seront facturés sur justificatif soit aux villes concernées sous réserve d'accord préalable de leur part soit, s'il s'agit de batteries, au contractant dans le respect des restrictions de nombre de changement de batteries par lampadaire indiquées au paragraphe 2.

**12.5 Consignation et communication des résultats des interventions de terrain**

Chaque visite de maintenance pour chaque voie donnera lieu à la tenue d'un fichier de maintenance.  
Un fichier sera établi par le titulaire conjointement au contractant et dûment rempli à cette occasion.



Item	DESIGNATION	Unité	Quantité	Prix. U	Prix. Total
<b>ETUDES DE FAISABILITE</b>					
A					
1.1	Etudes de projet	U	1	7 576 384,00	7 576 384,00
2.2	Confection et remise au maître d'ouvrage des plans d'exécution et des plans de recouvrement par GPS	U	2	555 225,00	1 110 450,00
<b>TOTAL A</b>					
					8 686 834,00
B	<b>FOURNITURE ET INSTALLATIONS ET MISE EN ŒUVRE DE L'ECLAIRAGE PUBLIC</b>				
2.1	Fourniture & Pose croisée de 80 cm en acier galvanisé	Unité	5000	395 825,00	1 979 125 000,00
2.2	Fourniture & Pose candelabre tubulaire en acier galvanisé de 9m	Unité	5000	487 881,00	2 439 405 000,00
2.3	Fourniture & Pose Lampadaire solaires autonomes	Unité	5000	464 610,00	2 323 050 000,00
2.4	Fourniture & Pose de prises de terre en puits	Unité	5000	196 190,00	980 950 000,00
2.5	Fourniture accessoires mécanique de raccordement	Unité	5000	175 261,00	876 305 000,00
2.6	Fourniture & pose plaque de numérotation	Unité	5000	15 000,00	75 000 000,00
2.7	Divers accessoires de fixation, et visseries	ENS	1	13 860 291,00	13 860 291,00
2.8	Ouvrir des voies d'accès des voiries des villes de provinces	ENS	1	517 282 927,00	517 282 927,00
2.9	Mobilisation et transport des équipements sur les villes des provinces	ENS	1	344 855 285,00	344 855 285,00
<b>SOUS-TOTAL 2</b>					9 474 833 503,00
<b>TOTAL (A+B) HORS TAXE</b>					9 483 520 337,00

