

# République Islamique de Mauritanie

Honneur-Fraternité-Justice



## Ministère de la Transition Numérique, de l'Innovation et de la Modernisation de l'Administration

### **Cahier des Charges Matériel Electrique complémentaire pour la plateforme d'hébergement :**

Le Ministère de la Transition Numérique, de l'Innovation et de la Modernisation compte acquérir des prérequis de matériels électriques pour la mise en service de sa plateforme d'hébergement dans le cadre d'une convention avec le PNUD Mauritanie.

### **Dans le cadre de ce projet la visite de lieu est obligatoire**

#### **Les prestations demandées sont les suivantes :**

Les travaux énumérés ci-dessous sont inclus dans cette prestation

- La fourniture et la pose d'un poste de transformation 400kVA- 15kV/400V
- La fourniture et la pose d'un groupe électrogène en ordre de marche 300Kva
- La fourniture et la pose du TGBT : Tableau général basse tension
- La fourniture et la pose du tableau général ondulé TG-OND
- La fourniture et la pose du tableau TG-OND1 Sortie onduleur1
- La fourniture et la pose du tableau TG-OND2 Sortie onduleur2
- La fourniture et la pose du tableau TD1-OND pour salle technique
- La fourniture et la pose du tableau TD2-OND pour salle technique
- La fourniture et la pose du tableau TDG-CLIM
- La fourniture et la pose du tableau TD1-CLIM
- La fourniture et la pose du tableau TD2-CLIM
- La fourniture et la pose du câble d'alimentation 2X3X185+70mm<sup>2</sup> depuis poste a l'inverseur, depuis groupe a l'inverseur et de l'inverseur au TGBT
- La fourniture et la pose des câbles d'alimentation des tableaux TG-OND, TG-OND1, TG-OND2, TD1-OND, TD2-OND, TDG-CLIM, TD1-CLIM et TD2-CLIM
- La fourniture de câbles U1000 R2V 3X6mm<sup>2</sup> pour raccordement des racks
- Fourniture de câbles 5X4mm<sup>2</sup> pour alimentation des climatiseurs
- Raccordement électriques des climatiseurs et racks avec toutes sujétions

La construction de d'un local du groupe électrogènes 300kva de 20.79 m<sup>2</sup> (dimensions intérieures du local : 6,00m x 3,00m) avec un dallage de 30 cm en Béton armé, couvert par un plancher 16+4 (hauteur sous plafond de 3,3m), munie d'une porte double battants de 2x1,5x2,7m et quatre fenêtres grillagés 120cmx60cm conformément aux pièces graphiques joints au présent cahier des charges.

L'ouvrage à construire est composé des principaux corps de métiers suivants :

- travaux préparatoires d'installation, essais au LNTP, Gardiennage et nettoyage ;
- terrassement ;
- gros-œuvre ;
- étanchéité ;
- menuiseries métalliques ;
- peinture ;

### **TGBT**

Armoire métallique IP 55-9 dimensionnée et équipée pour recevoir

- Un disjoncteur compact 4P 630A
- Deux disjoncteurs compacts 4P 400A
- Centrale de mesure et signalisation
- Voyants présence tension
- Accessoires de câblage : cosses, embouts, fils de câblages avec toutes sujétions
- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées

### **TG-OND**

Armoire métallique IP 55-9 pour alimentation de deux onduleurs ; Cette armoire est dimensionnée et équipée pour recevoir

- Un disjoncteur compact 4P 400A
- Deux disjoncteurs compacts 4P 200A
- Centrale de mesure et signalisation
- Voyants présence tension
- Accessoires de câblage : cosses, embouts, fils de câblages avec toutes sujétions
- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées

### **TG-OND 1**

Armoire métallique IP 55-9 installée a la sortie de l'onduleur1 ; elle est dimensionnée et équipée pour recevoir

- Un disjoncteur compact 4P 200A
- Deux disjoncteurs magnétothermique 4P 125A
- Voyants présence tension
- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées

## **TG-OND 2**

Armoire métallique IP 55-9 installée a la sortie de l'onduleur2 ;elle est dimensionnée et équipée pour recevoir

- Un disjoncteur compact 4P 200A
- Deux disjoncteurs magnétothermique 4P 125A
- Voyants présence tension
- Accessoires de câblage : cosses, embouts, fils de câblages avec toutes sujétions
- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées

## **TD1-OND**

Armoire métallique IP 55-9 pour alimentation des racks et équipements informatiques cette armoire est dimensionnée et équipée pour recevoir

- Un disjoncteur magnétothermique 4P 100A
- Répartiteur de phases et neutre 100A
- 12 disjoncteurs différentiels 2P 40A/30mA haute immunité (Si,Hpi,...)
- Voyants présence tension
- Reserve 40%
- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées

## **TD2-OND**

Armoire métallique IP 55-9 pour alimentation des racks et équipements informatiques cette armoire est dimensionnée et équipée pour recevoir

- Un disjoncteur magnétothermique 4P 100A
- Répartiteur de phases et neutre 100A
- 12 disjoncteurs différentiels 2P 40A/30mA haute immunité (Si,Hpi,...)
- Voyants présence tension
- Reserve 40%
- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées

## **- TDG-CLIM**

Armoire métallique IP 55-9 dimensionnée et équipée pour recevoir

- Un disjoncteur compact 4P 400A
- 4 disjoncteurs compacts 4P 100A
- Jeu de barre 400A
- Centrale de mesure et signalisation
- Voyants présence tension
- Accessoires de câblage : cosses, embouts, fils de câblages avec toutes sujétions
- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées

## **TD1-CLIM**

Armoire métallique IP 55-9 dimensionnée et équipée pour recevoir

- Un disjoncteur magnétothermique 4P 100A
- Répartiteur de phases et neutre 100A

- 4 disjoncteurs différentiels 4P 32A/300mA
- Voyants présence tension
- Reserve 40%
- Accessoires de câblage : cosses, embouts, fils de câblages avec toutes sujétions
- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées

## TD2-CLIM

Armoire métallique IP 55-9 dimensionnée et équipée pour recevoir

- Un disjoncteur magnétothermique 4P 100A
  - Répartiteur de phases et neutre 100A
  - 4 disjoncteurs différentiels 4P 32A/300mA
  - Voyants présence tension
  - Reserve 40%
  - Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées
  - Accessoires de câblage : cosses, embouts, fils de câblages avec toutes sujétions
- ↳ Schémas de câblage et détails des matériels installés mis sous pochette plastique fixée sur un des côtés des armoires
- La liste ci-dessus est non exhaustive
- ↳ Les appareils et matériels utilisés devront être conformes aux Normes en vigueur.
- ↳ Chutes de tension :
- La chute de tension entre les disjoncteurs dans le TGBT et tout point de l'installation ne doit pas être supérieure aux valeurs suivant exprimées par rapport à la valeur de la tension nominale de l'installation :
    - Eclairage 6%
    - Autres usages 8%
- ↳ Pouvoir de coupure :
- Tout dispositif de protection protégeant un circuit devra avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit présumé au point où il est installé.
- ↳ Sélectivité :
- Entre dispositifs de protection placés en série, il sera réalisé d'une manière générale une sélectivité totale permettant d'assurer une continuité de service.
  - Suivant cas spécifiques, une sélectivité partielle pourra être envisagée et devra faire l'objet d'une validation de la maîtrise d'œuvre au préalable. Cette sélectivité pourra être de type chronométrique, ampèremétrique ou énergétique.

## Câbles d'alimentation entre le TGBT secouru et les tableaux divisionnaires

- ↳ Prévoir la fourniture et la pose de deux câbles de distribution depuis le tableau « TGBT secouru » existant dans le local « TGBT » et les nouveaux tableaux divisionnaires à créer dans la salle technique, y compris les protections ainsi que leur raccordement, les chemins de câbles et le rétablissement des degrés coupe-feu aux points considérés par des boîtiers prévu à cet effet.
- ↳ Le dimensionnement de l'installation (appareillage, câblage, canalisation...) fera l'objet d'une note de calcul à fournir. Les sections seront déterminées en fonction du mode de pose et des influences externes.

### Câble d'alimentation entre les tableaux divisionnaires et les onduleurs

- ↳ Prévoir la fourniture et la pose de deux câbles de distribution depuis les deux tableaux divisionnaires jusqu'aux deux onduleurs, y compris les protections ainsi que leur raccordement et les chemins de câbles.
- ↳ Le dimensionnement de l'installation (appareillage, câblage, canalisation...) fera l'objet d'une note de calcul à fournir. Les sections seront déterminées en fonction du mode de pose et des influences externes.

### Câbles d'alimentation entre les onduleurs et les tableaux divisionnaires ondulés

- ↳ Prévoir la fourniture et la pose de deux câbles de distribution depuis les deux onduleurs jusqu'aux tableaux divisionnaires ondulés, y compris les protections ainsi que leur raccordement et les chemins de câbles.
- ↳ Le dimensionnement de l'installation (appareillage, câblage, canalisation...) fera l'objet d'une note de calcul à fournir. Les sections seront déterminées en fonction du mode de pose et des influences externes.

### Câble d'alimentation depuis attente prise groupe électrogène « extrême secours » et le tableau divisionnaire qui lui est destiné.

- ↳ Prévoir la fourniture et la pose du câble depuis l'inverseur du groupe vers le TGBT installé dans le local TGBT
- ↳ Prévoir la fourniture et la pose du câble depuis la sortie du poste transfo vers l'inverseur du groupe

### Mise à la terre des équipements

- ↳ Tous les équipements métalliques installés dans la salle serveurs seront raccordés au plan de masse à créer.
- ↳ Tous les équipements métalliques installés dans la salle technique et le sas seront raccordés à la liaison équipotentielle à créer.

### Etudes et schemas

- ↳ Les schémas électriques d'exécution sont joints au présent cahier des charges.

## EQUIPEMENT DU POSTE DE TRANSFORMATION

Le poste de transformation sera alimenté à partir du réseau de distribution publique de la SOMELEC.

Les caractéristiques du réseau sont:

Tension nominale : 15kV;

Type de câble : triphasé 150mm<sup>2</sup> ;

Le bâtiment abritant les équipements sera implanté à la limite du terrain du projet pour être accessible aux services du distributeur d'énergie(SOMELEC).Son plan de Génie Civil est donné à titre indicatif. Il sera soumis par l'attributaire du présent lot à la SOMELEC qui décidera en dernier recours.

Le poste comprendra les équipements suivants:

Un tableau MT composé de:

- Une cellule d'arrivée (interrupteur) équipé de détecteur de défaut decâble;Une cellule départ (interrupteur)

- Une cellule TP de comptage (interrupteur et coupe circuit à 3 fusibles), équipée de transformateur de potentiel;
- Une cellule pour la protection du transformateur
- Un transformateur de puissance;
- Un disjoncteur COMPACT de protection du câble BT d'alimentation
- Un panneau de comptage;
- Les liaisons de raccordement au réseau MT et entre les différents équipements;
- Un ensemble d'accessoires de sécurité

#### ❖ Cellule arrivée et Cellule Départ

Chaque cellule comprend les équipements suivants:

- Un Jeu de barres 400A;
- Un Interrupteur sectionneur tripolaire à coupure dans le SF6, 24 kV 400A avec commande mécanique;
- Un Sectionneur de terre;
- Des Plages de raccordement câbles secs; Diviseur de tension capacitif;
- Des Tôles de bridage des câbles secs;
- Trois boîtes d'extrémités intérieures pour câbles.
- Détecteur de défaut de terre.

#### ❖ Cellule TP de comptage

La cellule comprend les équipements suivants:

- Un Jeu de barres 400A;
- Un Interrupteur sectionneur tripolaire à coupure dans le SF6 24 kV 400A avec commande mécanique;
- Un Sectionneur de terre amont;
- Une Coquille supérieure du fusible;
- Un Jeu de trois fusibles HPC à percuteur de calibre 6,3A DN45mm D 537mm; Coquille inférieure du fusible
- Des Plages de raccordement pour câbles secs;
- Un Diviseur de tension capacitif;
- Un Sectionneur de terre aval des fusibles;
- Des Tôles de bridage des câbles secs;
- Une Tringlerie de déclenchement fusion fusible;
- Trois transformateurs de potentiel à isolement sec, tension d'isolement 24kV, 15000V au primaire-400 V au secondaire, puissance 30 VA, classe de précision 0.5 protégés par coupe – circuit.

#### ❖ Cellules protection transformateur : La cellule comprend les équipements suivants:

- Un Jeu de barres 400A;
- Un Interrupteur sectionneur tripolaire à coupure dans le SF6 24 kV 400A avec commande mécanique;
- Un Sectionneur de terre amont;
- Des Plages de raccordement câbles secs;
- Un Diviseur de tension capacitif;
- Un Sectionneur de terre aval;
- Des Tôles de bridage des câbles secs;

Les cellules préfabriquées seront conformes aux spécifications de la norme CEI 298:Appareillage sous enveloppe métallique pour un courant alternatif des tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52kV

Caractéristiques techniques du matériel:

- Tension réseau: 15kV
- Tension assignée: 24kV
- Fréquence: 50Hz
- Niveau d'isolement assigné
- tension de tenue au choc de foudre 170kV
- tension de tenue à fréquence industrielle 70kV
- Courant de courte durée 1 seconde 12,5kA Courant de crête 31,25kA
- Courant assigné à 40°C 400A
- Matériaux de JDB Cuivre
- Nature des connexions MT Aluminium

#### ❖ Transformateur de puissance

Le transformateur sera du type triphasé à refroidissement naturel immergé dans l'huile minérale à remplissage intégral ayant les caractéristiques suivantes:

- Tension primaire : 15 kV  $\pm$  5%;
- Tension secondaire : 230/400 V 410V à vide;
- Tension d'isolement : 24 kV;
- Puissance nominale : 400kVA;
- Relayage type DGPT2;
- Couplage Dyn11 (Couplage à confirmer par le distributeur d'énergie);
- Bornes primaires : prises mâles pour bornes embrochables;
- Bornes secondaires : Pass-Barre;
- Commutateur de prises : à 3 positions;
- Accessoires de verrouillages interdisant l'accès aux bornes MT sous tension;
- Mise à la terre;
- Crochets de manutention;
- Galet de roulement ;
- Un bouchon de vidange;
- Un doigt de gant;

#### • Liaisons moyenne tension

La liaison entre la cellule de protection et le transformateur sera réalisée en câbles unipolaires de section minimale 50 mm<sup>2</sup> alu 24 kV, équipée de boîtes d'extrémités ducôtés des cellules et de bornes embrochables côté transformateur. Le câble cheminera sur chemins de câbles en acier galvanisé compris dans le présent article.

#### • Tableau de comptage

L'entreprise aura à sa charge la pose et le raccordement du tableau de comptage fourni en location par la SOMELEC.

### **Onduleurs**

Un réseau de courant ondulé est prévu dans le cadre du présent projet,  
Le réseau sera constitué de deux onduleurs triphasés de puissance 120kVA chacun.

Les onduleurs auront les fonctions suivantes.

- Le redresseur-chargeur : il fournit l'énergie nécessaire à l'onduleur et au maintien à pleine charge de la batterie d'accumulateurs ;
- La batterie d'accumulateurs : Sa capacité permettra d'utiliser l'alimentation statique à charge nominale en l'absence du réseau pendant le temps d'autonomie ;
- L'onduleur : Il fournit l'énergie nécessaire à l'utilisation, avec des caractéristiques en tension. Fréquence et phase très précises quelles que soient les variations de charge ou les perturbations du réseau alimentant la machine. L'alimentation statique doit être équipée de systèmes de By-pass statique permettant sans coupure les transferts de la charge de l'onduleur sur le réseau et vice-versa.

L'onduleur sera à rendement élevé et à forte insensibilité aux impacts de charge et ayant une grande compacité et un niveau sonore faible. Il doit en outre satisfaire aux normes internationales CEI, BS, VDE, UL, UTE, etc..

- Redresseur – chargeur

Le redresseur doit être dimensionné pour alimenter l'onduleur et, en même temps, assurer le maintien à pleine charge de la batterie d'accumulateurs. En fonctionnement normal, la tension de sortie du redresseur doit être égale à la tension de floating de la batterie. Dans des conditions le courant de compensation obtenu maintient la batterie en état de charge permanent. Après fonctionnement sur batterie, la charge de cette dernière doit s'effectuer automatiquement en deux stages, à courant constant puis à tension constante.

La tension de sortie du redresseur doit être ajustée très exactement à la valeur de la tension de floating de la batterie utilisée. Le redresseur comporte une limitation d'intensité à sa valeur nominale. La fonction de régulation et de commande sera réalisée à l'aide de circuits imprimés débroschables avec points tests.

Le redresseur sera spécialement adapté à la batterie, afin de rendre négligeables les harmoniques ou ondes à front raide injectées côté continu. Un circuit de contrôle surveille la tension sortie redresseur et entraîne une alarme lorsque la tension dépasse les valeurs limites. En cas de tension supérieure au seuil maximum, le redresseur doit déclencher automatiquement. Lorsque la tension batterie atteint le seuil minimum, le redresseur étant à l'arrêt, le contrôle entraîne le déclenchement temporisé de l'onduleur.

Chaque onduleur aura les caractéristiques techniques suivantes :

▪ Tension d'entrée : triphasée :	400 V +N+T
▪ Variation de tension admissible	+ 10 %
▪ Fréquence d'entrée	50 HZ
▪ Variation de fréquence admissible	+ 5 %
▪ Tension de sortie continue avec batterie en floating	335 V
▪ Variation de tension de sortie variations du secteur	+ 1% quelles que soient la
▪ Rendement à charge nominale	95 %

L'appareillage de commande et de contrôle doit comprendre :

1 bouton poussoir "marche - arrêt" redresseur ;

1 voltmètre tension de sortie redresseur ;

1 ampèremètre courant redresseur ;

Les alarmes lumineuses suivantes :

- . Défaut redresseur ;
- . Surtension batterie ;

- . Batterie à terre : pôle ;
  - . Fusible pont redresseur ;
- . Absence réseau redresseur ;
  - . Température pont redresseur.

- Batteries d'accumulateurs

La batterie d'accumulateurs du type au plomb étanche est destinée à alimenter l'onduleur en courant continu quand le réseau est défaillant. Sa capacité permet d'assurer le fonctionnement de l'onduleur à charge nominale pendant une durée d'autonomie de 10 minutes.

La batterie est branchée directement en tampon entre le redresseur et l'onduleur, à travers un organe de protection.

- Décharge de la batterie

En cas d'absence prolongée secteur, la batterie alimente l'onduleur et se décharge jusqu'à atteindre son seuil minimum de tension.

Lorsque le seuil minimum est atteint, l'alarme "tension batterie minimum 1" apparaît et est suivie de quelques instants après par le déclenchement automatique de l'onduleur avec alarme "tension batterie minimum 2" mémorisée.

- Recharge de la batterie

Le redresseur fournit un courant parfaitement filtré. La surveillance et le contrôle permanent du courant de recharge de la batterie permettent de charger celle-ci dans les meilleures conditions. L'enclenchement du dispositif de charge se fait automatiquement après retour du réseau. L'enclenchement manuel est possible. La batterie est protégée par un disjoncteur.

- Onduleur

L'onduleur triphasé se compose de trois phases distinctes. Il est dimensionné pour fournir sa puissance triphasée nominale à cos Phi 0,8 inductif. Les filtres de sortie sont surdimensionnés pour permettre d'absorber les éventuelles pointes de courant de démarrage et garantir les faibles tolérances de tension.

L'écran alphanumérique doit assurer la lecture de :

- La tension de sortie onduleur ;
- Les courants de sortie onduleur ;
- La mise en "marche - arrêt" de l'onduleur ;
- Les alarmes lumineuses suivantes :

Défaut onduleur ;

- Défaut alimentation électronique ;
- Tension batterie minimum à deux seuils ;
- Fonctionnement sur batterie ;
- Température onduleur.

- Caractéristiques techniques de l'onduleur

- tolérance en tension :

En régime statique - 1 % de 0 à 100 % de charge  
(Valeur longue durée)

. En régime dynamique + 10 %  
(Pendant l'enclenchement de - 8 %

la charge pour des variations  
de 30 %)

- Puissance nominale cos phi 0.8 : 120 kVA
- Puissance active : 96 kW
- Surcharge admissible pendant :
  - 10 minutes : 125 %
  - 60 secondes : 150 %
- Tension nominale de sortie : 380 / 400 / 415 V triphasée + neutre
- Tolérance en tension :  $\pm 1 \%$
- Fréquence de sortie : 50 Hz
- Tolérance en fréquence :  $\pm 2 \%$
- TECHNOLOGIE : ON-LINE -PWM avec isolement galvanique
- Facteur de crête admissible :  $> 3/1$

Le rétablissement de la tension normale après une variation de 30% de la charge est au maximum de 50 millisecondes.

- fréquence de sortie : 50 HZ + 1 % quelles que soient les variations de charge et de courant d'alimentation de l'ensemble
- forme de tension : sinusoïdale
- taux d'harmoniques global :  $< 5 \%$
- rendement de l'onduleur à charge nominale : 92 à 94 %

- By-pass

L'ensemble de l'alimentation statique sans coupure doit avoir la possibilité d'être shunté à l'aide d'un circuit by-pass pour des raisons d'exploitation ou d'entretien.

- By-pass électromécanique sans coupure

Ce by-pass sert à commuter la charge de l'onduleur sur le réseau et vice-versa lors de certaines manœuvres d'exploitation au niveau des ordinateurs, nécessitant un passage sans coupure.

La commande du by-pass est manuelle à l'aide de boutons poussoirs. Son fonctionnement est automatique, avec passage de la charge sur le réseau dans les deux cas suivants :

température trop élevée dans le local redresseur-onduleur (protection des semi-conducteurs),  
fin d'autonomie batterie,

Le by-pass comprend deux contacteurs électromécaniques triphasés, l'un situé en aval du jeu de barres de sortie onduleur, l'autre sur la branche réseau.

Le fonctionnement du by-pass demande la synchronisation préalable entre la tension réseau et la tension onduleur. Cette condition, réalisée automatiquement, permet la mise en parallèle du réseau et de l'onduleur pendant quelques périodes, au moment de la commutation.

- Commutateur statique

La redondance de l'alimentation statique par le secteur doit être réalisée par l'utilisation d'un by-pass à commutation statique. Ce système pallie toutes les causes de non respect des tolérances de tension fournie par l'onduleur. Il permet de substituer le réseau à l'onduleur

- soit en cas de défaut côté onduleur,
- soit en cas d'appel de courant dépassant les possibilités de l'onduleur (court-circuit aval par exemple),.
- By-pass manuel "détour"

L'installation comporte, en aval du by-pass statique et électromécanique, un interrupteur général de sortie verrouillé à clé.

Ce dispositif permet d'isoler l'ensemble de l'alimentation statique avec son by-pass pour essais et entretien. Les charges fonctionnent alors sur réseau par l'arrivée d'une alimentation directe en aval de cet interrupteur.

L'appareillage de commande et de contrôle comprend :

Un jeu de boutons-poussoirs pour la commande "Fonctionnement sur onduleur" "Fonctionnement réseau"

Les alarmes lumineuses suivantes :

- absence réseau by-pass
- service réseau par commutation statique
- défaut commutateur statique
- défaut retour automatique
- Pré alarme fin autonomie

- GROUPE ELECTROGENE

Dans le cadre de ce projet, il est prévu un groupe électrogène de 300kVA permet d'assurer les secours des installations électriques de la salle technique

Le groupe sera insonorisé et installé à l'extérieur dans local qui sera construit à proximité du poste de transformation. Il lui sera également prévu un réservoir extérieur de stockage de carburant.

Les travaux à réaliser comprennent :

- a) La fourniture et l'installation d'un groupe électrogène en ordre de marche;
- b) La fourniture et la mise en place des dispositifs d'évacuation des gaz d'échappement;
- c) La fourniture et l'installation des systèmes complets de refroidissement;
- d) La fourniture et l'installation de la nourrice journalière du groupe et la citerne de stockage y compris la tuyauterie et accessoires ;
- e) La fourniture et l'installation du chargeur - redresseur et des batteries d'accumulateurs.;
- f) La fourniture et l'installation de l'armoire de commande contrôle automatique du groupe y compris le disjoncteur de protection du groupe.
- g) La fourniture et la mise en œuvre des câbles de raccordement puissance, télécommande et signalisation ;
- h) Les scellements et accessoires de fixation des équipements;
- i) Les essais et mise au point de l'installation;
- j) La formation du personnel d'exploitation;
- k) L'entretien pendant la période de garantie.

- M o t e u r D i e s e l

- Caractéristiques Usage : secours
- Vitesse de rotation : 1500Tr/mn
- Combustible: fuel domestique
- Démarrage: électrique

Le moteur sera en ordre de marche, le plein d'huile étant à la charge de l'entrepreneur du présent corps d'état et avec tous les accessoires nécessaires et en particulier:

Dispositifs électriques de démarrage; Echappements;

Silencieux sur tuyauteries d'échappement; Filtres pour huile, eau et combustible ;Pompes d'injection avec électrovanne d'arrêt; Injecteurs;  
Résistance de préchauffage de l'huile de carter; Pompes à huile;  
Régulateur de vitesse; Tableaux de contrôle;  
Dispositifs de virage manuel de l'arbre moteur; Cartes de protection des parties tournantes;  
Pompes manuelles de vidange.

- Système de refroidissement

Le moteur sera refroidi à l'eau en circuit fermé.

Le système comprendra essentiellement:

- Une pompe de circulation entraînée par le moteur;
- Un radiateur avec faisceaux largement dimensionné, monté à l'avant du groupe avec ventilateur, devra être déterminé pour générer le minimum de bruit;
- Un échangeur de température d'huile;
- Un thermostat intercalé dans le circuit réglant le débit de circulation d'eau pour maintenir la température sensiblement constante quelle que soit la charge.

- Echappements

Les dispositifs d'échappement comprendront les tuyauteries, les silencieux doubles, les flexibles et les différents accessoires de fixation.

Les silencieux assureront une atténuation de 28 dB pour les fréquences centrales de 100 Hz, 34dB pour les fréquences centrales de 100 Hz et 38 dB pour les fréquences centrales de 500, 1000 et 2000Hz

- Alternateurs

- Type autorégulé, mono palier, abrité, auto-ventilé;
- Tensions triphasées 400 V 230 V + 2 % entre les tensions à vide et à pleine charge; Fréquence 50 Hz + 1 Hz;
- Vitesse 1500 Tr/mn; Couplage étoile;
- Neutre sortie et distribué;
- Type tropicalisé Classe d'isolement F - Echauffement E;
- Puissances unitaires sous COS Ø 0,8 – continu 300 KVA
- Protection IP23.

L'alternateur devra fonctionner sur le principe de l'auto-excitation. Les tensions piquées seront redressées par dispositif à diodes tournantes (ou autres) filtrées et régulées par dispositifs à thyristors ou similaires.

- Accouplements

L'accouplement Moteur alternateur du groupe sera élastique, facilement repérable et permettra un démontage rapide des éléments.

L'ensemble monobloc moteur alternateur est fixé au châssis par suspensions élastiques.

- Châssis

L'ensemble moteur alternateur qui formera une poutre rigide, sera monté par l'intermédiaire d'amortisseurs en caoutchouc anti vibratiles.

Le châssis sera en tôle forte mécano-soudée et fortement entretoisée pour supporter sans déformation toutes manutentions et transports.

Il sera muni de trous de délimitation aux quatre coins et seront fixés par l'intermédiaire d'amortisseurs de vibrations.

**Tableau récapitulatif des spécifications techniques :**

N°	Spécification technique demandé	Spécification technique proposé
1	<p>TGBT : aura les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tension d'utilisation : 230/400 Volts</li> <li>• Tenue diélectrique:2500 Volts efficace</li> <li>• Tenue aux courants de court-circuit : 45 kA eff 1 seconde</li> <li>• Tension de service : 1000 Volts – 50 Hz</li> </ul>	
2	<p>Onduleurs 120Kva :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance nominale cos phi 0.8 : 120 kVA</li> <li>• Puissance active : 96 kW</li> <li>• Surcharge admissible pendant : <ul style="list-style-type: none"> <li>10 minutes : 125 %</li> <li>60 secondes : 150 %</li> </ul> </li> <li>• Tension nominale de sortie : 380 / 400 / 415 V triphasée + neutre</li> <li>• Tolérance en tension : <math>\pm 1</math> %</li> <li>• Fréquence de sortie : 50 Hz</li> <li>• Tolérance en fréquence : <math>\pm 2</math> %</li> <li>• TECHNOLOGIE : ON-LINE -PWM avec isolement galvanique</li> <li>• Facteur de crête admissible : <math>&gt; 3/1</math></li> </ul>	
3	<p>Groupe électrogène 300Kva :</p> <p>Moteur Diesel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractéristiques Usage : secours</li> <li>- Vitesse de rotation : 1500Tr/mn</li> <li>- Combustible : fuel domestique</li> </ul> <p>Alternateurs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Type autorégulé, mono palier, abrité, auto-ventilé;</li> <li>▪ Tensions triphasées 400 V 230 V + 2 % entre les tensions à vide et à pleine charge;Fréquence 50 Hz + 1 Hz;</li> <li>▪ Vitesse 1500 Tr/mn;Couplage étoile;</li> <li>▪ Neutre sortie et distribué;</li> <li>▪ Puissances unitaires sous COS Ø 0,8 – continu 300 KVA</li> </ul>	
4	<p>Poste de transformation : Le transformateur sera du type triphasé à refroidissement naturel immergé dans l'huile minérale à remplissage intégral ayant les caractéristiques suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tension primaire : 15 kV <math>\pm 5</math>%;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tension secondaire : 230/400 V 410V à vide;</li> <li>▪ Tension d'isolement : 24 kV;</li> <li>▪ Puissance nominale : 400kVA;</li> </ul>	
5	Câbles électriques : les câbles seront de type TU1000 R2V	

### Tableau des Données Quantitatives et Estimatives

ITEM	Désignation des ouvrages	Unité	Qté	PU	PT
<b>I</b>	<b>COURANTS FORTS</b>				
1	<b>TABLEAUX ELECTRIQUES (Fourniture - Installation et Mise en service)</b>				
1.1	TGBT : Armoire métallique IP 55-9 dimensionnée et équipée pour recevoir <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un disjoncteur compact 4P 630A</li> <li>- Deux disjoncteurs compacts 4P 400A</li> <li>- Centrale de mesure et signalisation</li> <li>- Voyants présence tension</li> <li>- Accessoires de câblage : cosses, embouts, fils de câblages avec toutes sujétions</li> <li>- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées</li> </ul>	ENS	1		0
1.2	TG-OND Armoire métallique IP 55-9 pour alimentation de deux onduleurs ; Cette armoire est dimensionnée et équipée pour recevoir <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un disjoncteur compact 4P 400A</li> <li>- Deux disjoncteurs compacts 4P 200A</li> <li>- Centrale de mesure et signalisation</li> <li>- Voyants présence tension</li> <li>- Accessoires de câblage : cosses, embouts, fils de câblages avec toutes sujétions</li> <li>- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées</li> </ul>	ENS	1		0

1.3	<p>TG-OND 1</p> <p>Armoire métallique IP 55-9 installée a la sortie de l'onduleur1 ; elle est dimensionnée et équipée pour recevoir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un disjoncteur compact 4P 200A</li> <li>- Deux disjoncteurs magnétothermique 4P 125A</li> <li>- Voyants présence tension</li> <li>- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées</li> </ul>	ENS	1		0
1.4	<p>TG-OND 2</p> <p>Armoire métallique IP 55-9 installée a la sortie de l'onduleur2 ; elle est dimensionnée et équipée pour recevoir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un disjoncteur compact 4P 200A</li> <li>- Deux disjoncteurs magnétothermique 4P 125A</li> <li>- Voyants présence tension</li> <li>- Accessoires de câblage : cosses, embouts, fils de câblages avec toutes sujétions</li> <li>- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées</li> </ul>	ENS	1		0
1.5	<p>TD1-OND</p> <p>Armoire métallique IP 55-9 pour alimentation des racks et équipements informatiques cette armoire est dimensionnée et équipée pour recevoir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un disjoncteur magnétothermique 4P 100A</li> <li>- Répartiteur de phases et neutre 100A</li> <li>- 12 disjoncteurs différentiels 2P 40A/30mA haute immunité (Si,Hpi,...)</li> <li>- Voyants présence tension</li> <li>- Reserve 40%</li> <li>- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées</li> </ul>	ENS	1		0
1.6	<p>TD2-OND</p> <p>Armoire métallique IP 55-9 pour alimentation des racks et équipements informatiques cette armoire est dimensionnée et équipée pour recevoir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un disjoncteur magnétothermique 4P 100A</li> <li>- Répartiteur de phases et neutre 100A</li> <li>- 12 disjoncteurs différentiels 2P 40A/30mA haute immunité (Si,Hpi,...)</li> <li>- Voyants présence tension</li> <li>- Reserve 40%</li> <li>- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées</li> </ul>	ENS	1		0

1.7	<p>TDG-CLIM</p> <p>Armoire métallique IP 55-9 dimensionnée et équipée pour recevoir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un disjoncteur compact 4P 400A</li> <li>- 4 disjoncteurs compacts 4P 100A</li> <li>- Jeu de barre 400A</li> <li>- Centrale de mesure et signalisation</li> <li>- Voyants présence tension</li> <li>- Accessoires de câblage : cosses, embouts, fils de câblages avec toutes sujétions</li> <li>- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées</li> </ul>	ENS	1		0
1.8	<p>TD1-CLIM</p> <p>Armoire métallique IP 55-9 dimensionnée et équipée pour recevoir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un disjoncteur magnétothermique 4P 100A</li> <li>- Répartiteur de phases et neutre 100A</li> <li>- 4 disjoncteurs différentiels 4P 32A/300mA</li> <li>- Voyants présence tension</li> <li>- Reserve 40%</li> <li>- Accessoires de câblage : cosses, embouts, fils de câblages avec toutes sujétions</li> <li>- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées</li> </ul>	ENS	1		0
1.9	<p>TD2-CLIM</p> <p>Armoire métallique IP 55-9 dimensionnée et équipée pour recevoir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un disjoncteur magnétothermique 4P 100A</li> <li>- Répartiteur de phases et neutre 100A</li> <li>- 4 disjoncteurs différentiels 4P 32A/300mA</li> <li>- Voyants présence tension</li> <li>- Reserve 40%</li> <li>- Repérage de l'appareillage par étiquettes en dilophane, gravées, collées</li> <li>- Accessoires de câblage : cosses, embouts, fils de câblages avec toutes sujétions</li> </ul>	ENS	1		0
2	<b>POSTE DE TRANSFORMATION (Fourniture - Installation et Mise en service)</b>				0
2.2	<p>Transformateur 400KVA 15kV</p> <p>Tableau Electrique Moyenne Tension Equipé de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cellule d'arrivee</li> <li>- Cellule de depart</li> <li>-Cellule de protection transfo</li> <li>-Cellule TP de comptage</li> </ul> <p>Liaison Moyenne Tension (cellule-transfo)</p> <p>Prise de terre et circuit de terre du transformateur</p> <p>Accessoires de securité</p>	ENS	1		0

2.3	Construction d'un poste transformateur d'une superficie de 20m <sup>2</sup> (5x4m) ses plans et détails seront approuvé par la SOMELEC	FF	1		0
<b>3</b>	<b>Câbles (Fourniture - Installation )</b>				0
3.1	Câble U1000 R2V 1X150mm <sup>2</sup> en cuivre	ml	300		0
3.2	Câble U1000 R2V 3x18+70mm <sup>2</sup> en cuivre	ml	15		0
3.3	Câble U1000 R2V 1X95mm <sup>2</sup> en cuivre	ml	40		0
3.4	Câble U1000 R2V 1X70mm <sup>2</sup> en cuivre	ml	100		0
3.5	Câble U1000 R2V 4X35 mm <sup>2</sup> en cuivre	ml	40		0
3.6	Câble U1000 R2V 5X4 mm <sup>2</sup> en cuivre	ml	120		0
3.7	Câble U1000 R2V 3X6 mm <sup>2</sup> en cuivre	ml	100		0
3.8	Fil VJ isolé 1X25mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup> en cuivre	ml	100		0
<b>4</b>	<b>Groupe électrogène (Fourniture - Installation et Mise en service)</b>				0
4.1	Fourniture - Installation et Mise en service d'un Groupe électrogène 300 Kva insonorisé complet en ordre de marche; La fourniture et la mise en place des dispositifs d'évacuation des gaz d'échappement; La fourniture et l'installation des systèmes complets de refroidissement; La fourniture et l'installation de la nourrice journalière du groupe et la citerne de stockage y compris la tuyauterie et accessoires ; La fourniture et l'installation de l'armoire de commande contrôle automatique du La fourniture et la mise en œuvre des câbles de raccordement puissance, télécommande et signalisation ;	ENS	1		0
4.2	<b>Autres équipements et accessoires</b>				0
4.2.1	Liaison équipotentielle totale	ENS	1		0
<b>5</b>	<b>Onduleurs(Fourniture - Installation et Mise en service)</b>				0
5.1	Ondulaire modulaire online double conversion 120KVA avec modules de puissance échangeable à chaud	ENS	2		0
<b>Sous TOTAL COURANTS FORTS</b>					<b>0</b>
<b>II</b>	<b>Construction local pour le groupe Electrogène</b>				
II.1	Construction d'un local pour le groupe électrogène d'une superficie de 20,79 m <sup>2</sup> (dimensions intérieures du local : 6,00m x 3,00m) avec un dallage de 30 cm en Béton armé, couvert par un plancher 16+4 (hauteur sous plafond de3,3m), munie d'une porte double battants de 2x1,5x2,7m et quatre fenêtres 120cmx60cm conformément aux pièces graphiques	FF	1		0
<b>Sous TOTAL local du groupe</b>					<b>0</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>0</b>

**Délai de Livraison :**

**Livraison et installation des équipements : 15 jours**

**la construction des deux locaux (poste transformateur et local groupe) et leurs mise en connexion avec l'armoire : 30 jours.**