

**PROGRAMME DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT
(PNUD)**



**Remplacement
du groupe secours
de l'immeuble du siège**

**Cahier des
Spécifications Techniques**

Juin 2010

TABLE DE MATIERES

I.	CONSISTANCE DES PRESTATIONS	4
I.1.	Objet de la fourniture	4
I.2.	Prix des Prestations	5
I.3.	Délai de livraison.....	5
II.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES	6
II.1.	Conditions climatiques.....	6
II.2.	Normes.....	6
II.3.	Conditions techniques de l'exploitation.....	6
II.4.	Exigences relatives à l'environnement	7
II.5.	Caractéristiques générales	7
II.6.	Fournitures et prestations complémentaires.....	7
II.7.	Essais contractuels et performance à garantir.....	7
III.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	8
III.1.	Groupe électrogène Normal/Secours 630 kVA	8
III.1.1.	Généralités	8
III.1.2.	Capotage insonorisant et ventilation	8
III.1.3.	Moteur diesel.....	8
III.1.4.	Alternateur	11
III.1.5.	Tableau de contrôle-commande	12
III.1.6.	Protection et relayage.....	13
III.1.7.	Equipements de sécurité.....	14
III.2.	Câbles	14
III.2.1.	Câble de puissances	14
III.2.2.	Câble de contrôle-commande	14
III.3.	Tableau Général Basse Tension.....	14
III.3.1.	Généralités	14
III.3.2.	Audit du poste	15
III.4.	Documents et plans.....	15
III.4.1.	Documents pour le montage sur les sites (en trois exemplaires)	15
III.4.2.	Plans de recollement du site (en trois exemplaires).....	15
III.4.3.	Documents pour la mise en service, l'exploitation et l'entretien (en trois exemplaires).....	15
III.4.4.	Les Procès verbaux, d'essais en usine des équipements.....	15

III.5. Réception en usine du Groupe Normal/Secours 630 kVA	16
IV. FOURNITURES CONNEXES	17
IV.1. Outillages	17
IV.2. Consommables de 500H de fonctionnement	17
V. MONTAGE SUR SITE.....	17
VI. RECEPTION PROVISOIRE.....	18
VI.1. Essais sur site du groupe.....	18
VI.2. Performances garanties	19
VII. PERIODE DE GARANTIE DES EQUIPEMENTS.....	19
VIII. RECEPTION DEFINITIVE	19
IX. FORMATION SUR SITE.....	19

I. CONSISTANCE DES PRESTATIONS

I.1. Objet de la fourniture

Les présentes spécifications définissent les matériels et équipements relatifs à :

- la fourniture, l'installation et la mise en service d'un (1) groupe électrogène Normal/Secours de 630 kVA sur le site du Siège du programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) à Ouagadougou ;
- la fourniture des consommables de première nécessité ;
- le retrait et le transfert de l'ancien groupe sur un autre site qui sera défini par le Maître d'Ouvrage ;
- etc.

Les schémas de principe de l'installation des équipements sont joints en annexe n° 1 « Schémas de principe ».

Les détails des prestations attendues, *sans être limitatifs*, sont donnés ci-dessous.

Groupe électrogène Normal/Secours de 630 kVA

Le groupe électrogène à fournir, d'une puissance nominale sur site de 630 kVA, devra être muni d'un inverseur Normal/Secours et fonctionnera selon la logique suivante :

- Absence tension du réseau SONABEL : démarrage et couplage du groupe pour reprendre la charge. La reprise par pallier s'effectuera au niveau du TGBT.
- Retour de la tension du réseau SONABEL : Basculement sur le réseau de la SONABEL au niveau de l'inverseur et arrêt du groupe. La reprise par pallier s'effectuera au niveau du TGBT.

Le groupe devra être à mesure de reprendre en un seul impact 70% de sa puissance nominale, sous cos phi de 0,8.

Travaux de Génie Civil

Le local groupe abrite actuellement un groupe électrogène de 450 kVA. Les dimensions du local sont :

L : 460 cm

L : 455 cm

H : 285 cm

Le nouveau groupe de 630 kVA est prévu être installé dans le même local. Au cas où les dimensions du nouveau groupe ne le permettraient pas, l'Entrepreneur, procédera :

Soit à des travaux de génie civil d'extension dudit local en faisant attention à la hauteur du local ;

Soit à la construction d'une plateforme (aire plane) en béton armé suffisamment dimensionnée pour supporter le poids et les vibrations du groupe capoté.

Dans tous les cas, l'entrepreneur fournira une note de calcul justifiant la planéité et la tenue mécanique de l'aire bétonnée.

Tableau Général Basse Tension

Les installations actuelles disposent d'un TGBT d'un module pour les protections de l'arrivée et de modules pour chaque départ desservant chacun des niveaux du bâtiment.

Travaux de raccordement

Le fournisseur fournira tous les câbles et accessoires de raccordement nécessaires à l'installation et le raccordement du groupe Normal/Secours

Essais et mise en service

Le fournisseur, en plus des essais en usine auxquels deux agents du Maître d'Ouvrage prendront part, fera après l'installation du nouveau groupe, tous les essais et la mise en service dudit groupe, en présence de l'équipe qui assure l'entretien et la surveillance du groupe.

Fourniture d'outillage et des consommables de première nécessité

Le fournisseur livrera:

- les consommables de première nécessité (500 heures) ;
- la documentation nécessaire à l'entretien, à l'exploitation et à la commande des pièces de rechange ;
- l'outillage spécial de maintenance

I.2. Prix des Prestations

Les prix seront présentés sous forme détaillée et seront réputés fermes et non révisables. Ils couvriront toutes les dépenses du fournisseur sans exception, en vue de réaliser la totalité des prestations prévues au marché.

I.3. Délai de livraison

Les phases de conception, de fabrication, d'essais en usine, de transport, d'installation, de formation, de livraison des consommables et de la documentation As-built ne devront pas excéder cinq (05) mois pour les présentes fournitures.

II. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

II.1. Conditions climatiques

Les conditions climatiques sont celles rencontrées à Ouagadougou au Burkina Faso :

- température ambiante : maxi 50°C mini 10°C
- humidité relative : environ 98 % de Mai à Octobre et moins de 33 % le reste de l'année
- atmosphère : poussiéreuse surtout pendant l'harmattan
- altitude : 300 à 500 m.

II.2. Normes

Les normes à utiliser devront être ISO/CEI ou équivalentes, le matériel étant prévu pour fonctionner en climat chaud (50°C), humide et atmosphère poussiéreuse chargée de silice.

Le degré de protection des machines correspondra au minimum à la classe de protection empêchant la pénétration de la poussière et des petits insectes.

II.3. Conditions techniques de l'exploitation

a) Utilisation

Les équipements seront utilisés dans le cadre de la fiabilisation de l'approvisionnement en énergie électrique des services de Ouagadougou, du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD).

b) Combustible

Le combustible qui sera utilisé pour l'alimentation du groupe est le gas-oil. Mais le groupe devra pouvoir fonctionner aussi avec le Distillated Diesel Oil (DDO) ayant les caractéristiques principales suivantes :

- soufre : 1% à 1,5% maxi (pourcentage en masse)
- viscosité à 37,8°C : 3,8 à 11 cst
- densité à 15,6°C : 0,850 à 0,890 kg/l
- teneur en eau : inférieur à 0,1% (en volume)
- pouvoir calorifique inférieur : 42 000 kJ/KG

c) Lubrifiant

Les huiles utilisées seront du type:

- mono grade SAE 40 répondant à spécification APICF
- multi grade SAE 40 15W40

Le fournisseur est réputé proposer l'huile recommandé par le constructeur du Groupe électrogène.

d) Eau

La qualité de l'eau sera égale à celle de l'eau fournie par les services de l'Office National des Eaux et de l'Assainissement (ONEA) au Burkina Faso.

Les caractéristiques de l'eau fournie par l'ONEA sont les suivantes :

- PH : 7,2
- Dureté temporaire : 0

- Dureté permanente : 7,2
- Dureté total : 4
- Alcalinité : 4° à 5°

Le fournisseur proposera si nécessaire dans son offre, des additifs pour le traitement de l'eau afin de préserver les performances du groupe et sa durée de vie.

II.4. Exigences relatives à l'environnement

Le soumissionnaire fournira dans son offre un certificat attestant l'absence de toute matière dangereuse (amiante, PCB, autres matériaux allergènes) pouvant affecter la santé humaine ou constituer un impact négatif important pour l'environnement.

Dans le même sens, il devra signaler la présence d'autres matériaux à risque nécessitant des précautions particulières.

Il devra également donner des précisions sur :

- *les matériaux utilisés pour le calorifugeage des parties chaudes du groupe en spécifiant leurs effets sur l'environnement.*
- *la nature des additifs chimiques qui seront associés avec le liquide de réfrigération.*

Il devra en outre faire ressortir le débit des rejets en considérant le fonctionnement du moteur à puissance nominale et à base du combustible gas-oil et du « DDO » dont les caractéristiques ont été données ci-dessus.

II.5. Caractéristiques générales

Le nouveau groupe sera sous capotage insonorisé. Il sera protégé contre les intempéries (pluies, vent violent, air chargé de poussière, etc.).

L'Entrepreneur doit spécifier et fournir le groupe et ses équipements selon la liste donnée en *annexe n°3 «Caractéristiques des équipements»*.

II.6. Fournitures et prestations complémentaires

- a. Consommables de première nécessité (500 heures) ;
- b. Outillage spécial de maintenance ;
- c. Documentation nécessaire à l'entretien, à l'exploitation et à la commande des pièces de rechange ;

N.B : Une liste valorisée de l'outillage spécial sera fournie pour appréciation lors de l'analyse des offres.

II.7. Essais contractuels et performance à garantir

Les essais, mesures et vérifications suivantes seront réalisés :

- Essais en usine (éléments non assemblés, et groupe assemblé)
- Essais sur site après installation ;
- Essais de prise de charge (puissances) ;
- Mesures de consommations spécifiques en combustible et en huile ;
- Essais de vérification des variations de tension et de fréquence (régulation) ;

- Essais sur le temps de reprise de l'alimentation.

III. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

III.1. Groupe électrogène Normal/Secours 630 kVA

III.1.1. Généralités

Le moteur doit pouvoir fournir la puissance de service indiquée par le constructeur et présenter un fonctionnement satisfaisant sur toutes ses plages de puissance d'utilisation ;

Le groupe doit avoir une capacité de prise en charge instantanée d'au moins 60 % de sa capacité nominale ;

Le groupe doit être apte à fonctionner en service continu dans toute sa plage de fonctionnement (de 50% à 100% de sa puissance nominale) avec un minimum de surveillance et d'entretien dans les conditions climatiques définies ci-dessus ;

L'alternateur doit être équipé de filtres d'harmoniques dont le taux admissible doit être en dessous de la valeur préconisée par la Norme CEI.

III.1.2. Capotage insonorisant et ventilation

Le groupe électrogène et ses accessoires seront montés dans un capotage insonorisé permettant d'obtenir un niveau sonore inférieur (strictement) à 70 dB (A) à 1 mètre du capotage.

Le capotage type intérieur ou extérieur doit être construit en tôle d'acier suivant le principe structure/panneaux offrant l'avantage de pouvoir remplacer rapidement une partie endommagée.

Le capotage devra permettre de protéger les équipements contre toutes les intempéries (pluies, vent, soleil, etc...)

Le procédé de ventilation devra assurer un balayage complet du groupe dans le sens alternateur/moteur, évitant ainsi toute zone chaude; l'accès au faisceau du radiateur (s'il équipe le moteur) doit se faire aisément par démontage du panneau avant.

III.1.3. Moteur diesel

Lors de la conception, le soumissionnaire devra prendre en compte les points suivants :

- Caractéristiques du combustible (gas-oil ou DDO dont les spécifications techniques sont décrites plus haut);
- Autonomie du réservoir journalier (10 heures de marche à 100 % Pn) ;
- Puissance mécanique des moteurs : suffisamment dimensionnée pour délivrer aux bornes de l'alternateur la puissance nominale 630 kVA sous un facteur de puissance de 0,8 et pouvoir supporter une prise de charge brusque d'une charge équivalente à 60% de 630 kVA sous $\cos \phi$ de 0,8;
- Vitesse de rotation : 1000trs/mn ; l'Entrepreneur pourrait proposer un groupe de 1500trs/mn ;
- Filtres d'huiles adéquats.

Circuit combustible

Le circuit d'alimentation en combustible actuel sera revu de façon à s'assurer qu'il est équipé au minimum des éléments suivants :

- Les tuyauteries adéquates
- un compteur volumétrique (dont la fiche technique est à fournir) adéquat avec pré-filtre;
- une cuve journalière permettant une autonomie de fonctionnement de 10 heures à 100 % de la puissance nominale du groupe ;
- une pompe manuelle auxiliaire à incorporer sur le réservoir journalier ;
- une jauge entraînant une aiguille en se déplaçant sur une règle graduée en valeurs réelles permettant d'avoir la quantité exacte du combustible dans le réservoir journalier ;
- un orifice de remplissage avec tamis ;
- un orifice de vidange ;
- un évent ;
- les accessoires de raccordement.
- la documentation technique.

Système de refroidissement

Il sera étudié en tenant compte d'une température ambiante pouvant atteindre 50 °C et devra prévoir tous les équipements et accessoires nécessaires pour un fonctionnement adéquat du groupe électrogène dans ces conditions.

Le refroidissement du fluide réfrigérant sera réalisé à l'aide d'un radiateur.

La capacité de refroidissement sera établie pour la puissance nominale à une température de 50 °C à l'extérieur et un facteur d'encrassement de 20 % ;

Le moteur est défini en fonction du radiateur

Pour les raccordements au moteur, il sera utilisé des joints flexibles. Les raccordements au moteur se feront par brides pour tuyauterie standard.

Des grillages protecteurs en acier inoxydable seront déployés sur les façades de toutes les parties tournantes et/ou présentant des risques du personnel.

Des sondes de mesures de température seront installées à l'entrée et à la sortie de chacun des circuits de refroidissement.

L'eau de refroidissement sera traitée au R.D.11 de la société DIAPROSIM ou tout autre produit équivalent. Dans le cas où la proposition du constructeur viserait un nouveau produit, le soumissionnaire en fournira un stock pour un fonctionnement d'au moins un an. Il sera également indiqué la facilité d'approvisionnement du produit.

Système de lubrification

Il est inclus tous les équipements et accessoires requis au fonctionnement adéquat du système. Celui-ci aura, mais sans s'y limiter, les items et caractéristiques suivants :

- un graissage central sous pression par pompe à engrenages attelée au moteur ;
- un dispositif de régulation de pression et des débits ;
- un refroidisseur d'huile et un dispositif de régulation de la température ;
- une jauge pour la vérification du niveau de lubrifiant en marche ;
- dispositif d'ajout de lubrifiant en marche ;
- tamis équipant l'ouverture de remplissage du carter ;
- dispositif de pré-graissage par électropompe et une possibilité de réaliser le pré-graissage par une pompe manuelle ;
- circuit de vidange équipée d'une pompe manuelle (cette dernière pourrait être baladeuse) ;
- Système de filtration complet avec filtre double permutable en marche et alarme de colmatage. Le système de filtration sera suffisamment dimensionné pour éliminer les débris métalliques provenant de l'usure normale ou d'avarie des composants des moteurs ;
- Détecteur de niveau bas huile muni de contact N.O/N.F ;
- Sondes de mesure de température installées à l'entrée et à la sortie de chaque circuit de lubrification (« 1er seuil et 2ième seuil ») ;
- Sondes de mesure de pression d'huile installées dans la galerie de distribution de chaque circuit (« 1er seuil et 2ième seuil ») ;
- Le remplissage initial du groupe en huile neuve au site d'utilisation est à la charge du fournisseur ;
- Les différentes sondes de même que le détecteur de niveau font partie d'un système de sécurité des moteurs donnant lieu à des alarmes sonores et lumineuses et/ ou des arrêts des moteurs selon le cas.

L'Entrepreneur fournira, dans son offre, une liste des lubrifiants recommandés et disponibles au Burkina Faso.

Admission – Echappement

Les filtres d'air d'admission devront posséder une très grande efficacité pour tenir compte des conditions environnementales tropicales très sévères.

Système de démarrage

Le système de démarrage retenu est celui à courant continu par batteries 24 Vcc. Un commutateur « C » à trois positions permettra de sélectionner le mode de marche du groupe (Automatique, Manuel et Arrêt)

- **En mode automatique**, un automate permettra de gérer toutes les séquences de démarrage et d'arrêt. Le démarrage ou l'arrêt s'effectuera sur un signal envoyé par l'inverseur.

Signaux	Etat initial	Etat final	Action de l'Automate	Signal émis par l'automate	Remarque
Tension secteur	Présence tension	Absence tension	Démarrage et couplage du groupe	Groupe en service (à la fin de l'action)	Action instantanée
Tension secteur	Absence tension	Présence tension	Découplage et arrêt du groupe	Groupe à l'arrêt (à la fin de l'action)	Temporisation de 3 minutes de l'action de l'automate

- **En mode manuel**, l'ordre de démarrage ou d'arrêt sera donné par un opérateur. L'automate « A » prendra en compte cet ordre pour le démarrage ou l'arrêt respectivement.
- **En mode Arrêt**, toutes les séquences de démarrage ou d'arrêt sont inhibées, le groupe étant à l'arrêt.

Le passage d'un mode à un autre peut être effectué pendant la marche du groupe ou l'arrêt du groupe.

Toutefois, le passage d'un mode quelconque autre que le mode arrêt à ce dernier provoquera l'arrêt du groupe et son maintien à l'arrêt tant que le mode de marche n'est pas changé.

Lorsqu'un ordre de démarrage ou d'arrêt est donné, le commutateur « C » étant sur une position autre que « arrêt », et que le démarrage ou l'arrêt n'est pas concluant, l'automate de gestion des séquences de démarrage et d'arrêt fera un diagnostic des protections qui ont empêché le démarrage ou l'arrêt du groupe et le signalera sur une interface Homme/Machine située sur l'armoire du groupe.

III.1.4. Alternateur

L'alternateur sera dimensionné et fabriqué pour remplir les conditions de fonctionnement ci-dessus précisées.

Il sera protégé contre les intempéries (pluies, vent violent, air chargé de poussière,...).

Les caractéristiques principales de l'alternateur sont données ci-dessous :

- puissance : 630 kVA ;
- facteur de puissance : 0,8 ;
- tension de sortie : 400 volts ;
- couplage : étoile, neutre sortie ;
- indice de protection : IP22 (minimum) ;
- classe d'isolement : F (minimum) ;
- classe d'échauffement : F (minimum) ;
- équipés de filtres d'harmoniques, de TC de couplage et de synchroscope pour la marche en parallèle

Le groupe électrogène devra être capable de fonctionner à 110% de sa puissance nominale pendant une heure.

III.1.5. Tableau de contrôle-commande

Le tableau de contrôle-commande du groupe comprendra au minimum les équipements suivants:

- 1 jeu de barres tétra-polaire équipé d'un disjoncteur tétra-polaire télécommandé avec la possibilité de le commander manuellement.
- La capacité du jeu de barre et les caractéristiques du disjoncteur tétra-polaire installé devront permettre au groupe, sous cos phi de 0.8, de
 - a. délivrer 110% de sa puissance nominale
 - b. faire une prise brusque d'une charge équivalente à 60% de sa puissance nominale.
- Les caractéristiques minimales acceptables du disjoncteur, sous réserve que cela n'entrave pas le fonctionnement précédemment précisé,
 - a. Tension de service: 410V
 - b. Calibre minimal : 1000 A ;
 - c. Cycle de manœuvre : 3 consécutifs ;
 - d. Type : débrochage sur châssis et muni de protection magnétothermique.
- un automate de gestion du fonctionnement automatique du groupe (démarrage, arrêt, prise de la charge,...).
- 3 boîtes d'essai (2 intensité et 1 tension groupe) ;
- 1 compteur horaire ;
- 1 voltmètre avec commutateur ;
- 1 wattmètre ;
- 1 fréquencemètre ;
- 3 ampèremètres ;
- 1 phi-mètre
- 1 compteur d'énergie active ;
- 1 voltmètre d'excitation ;
- 1 ampèremètre d'excitation
- 1 bouton poussoir marche manuel ;
- 1 bouton poussoir arrêt manuel ;
- 1 bouton effacement défauts ;
- 1 bouton «test lampes» ;
- 1 verrine de signalisation comprenant au moins :
 - a. tension secteur 220 V/380 V,
 - b. tension 24 Vcc,
 - c. tension groupe 220V/382 V,
 - d. défaut général 24 Vcc,
 - e. tension alternateur 410 V,
 - f. surintensité alternateur,
 - g. surcharge alternateur.
- 1 chargeur de batterie 220Vca / 24 Vcc alimenté en permanence par un départ BTA pour alimenter les auxiliaires fonctionnant en 24 Vcc. Le chargeur débitera sur le tableau de distribution 24Vcc . Ce chargeur sera dimensionné pour pouvoir alimenter les batteries 24Vcc.

III.1.6. Protection et relayage

Les dispositifs à prévoir pour la sécurité du groupe sont entre autres les suivants:

a) Dispositif provoquant l'arrêt du groupe en cas :

- de survitesse indépendamment du régulateur de vitesse du moteur,
- de pression d'huile moteur basse,
- de température d'eau ou d'huile moteur trop élevée,
- de défauts internes au dispositif d'excitation,
- d'action des protections électriques de l'alternateur
- et des auxiliaires de la Centrale.

b) Dispositif mettant automatiquement hors circuit les sécurités pendant les périodes d'arrêt et de démarrage.

c) Dispositif évitant la détérioration du matériel d'excitation si le groupe reste à une vitesse bien inférieure à sa vitesse nominale.

d) Dispositif verrouillant le démarrage du groupe si toutes les conditions normales ne sont pas remplies.

N.B : Les relais nécessaires aux protections et signalisations seront installés dans l'armoire. Le constructeur devra prendre toutes dispositions pour assurer le fonctionnement correct des dispositifs de protection dans le cas d'utilisation de composants électroniques.

Le choix des relais doit être effectué de façon à garantir un fonctionnement dans la plage de réglage adéquate pour la protection du moteur et de l'alternateur.

Les fonctions des protections sont décrites dans le tableau ci-après.

Type de protection	Signalisation		Déclenchement	Désexcitation	Arrêt moteur
	Sonore	Lumineuse			
SECURITES MECANIQUES					
Température huile élevée 1 ^{er} stade	x	X			
Température huile trop élevée 2 ^e stade	X	X	X	X	X
Pression huile basse 1 ^{er} stade	X	X			
Pression huile trop basse 2 ^e stade	X	X	X	X	X
Pression eau basse	X	X	X	X	X
Température eau élevée 1 ^e stade	X	X			

Température eau trop élevée 2è stade	X	X	x	X	X
Survitesse	X	X	X	x	x
Niveau bas combustible (10%V)	X	X			

SECURITES ELECTRIQUES					
Retour de puissance	X	x	x		
Surcharge (temporisé) 1 stade	X	x	x	x	x
Court circuit instantané	X	x	x	x	x
Surtension	X	x	x	x	x
Courant masse stator	X	x	x	x	x
Manque 24 VCC	X	x	x	x	x
Défaut excitation (mini/maxi)	X	x	x	x	x
Défaut homopolaire	X	x	x	x	x
Maxi-mini fréquence	x	x	x	x	

III.1.7. Equipements de sécurité

Les Soumissionnaires prévoiront, deux emplacements pour des extincteurs pour la lutte contre les incendies. Ces emplacements seront judicieusement repartis à l'intérieur du capotage et seront d'accès facile.

Ces emplacements recevront chacun un extincteur d'un poids de 9kg. Le dimensionnement de ces emplacements devra tenir compte du poids des extincteurs et des contraintes liées au fonctionnement du groupe (vibration,...).

III.2. Câbles

III.2.1. Câble de puissances

Les câbles de puissances utilisés devront pouvoir supporter 110% de la puissance nominale (Pn) des groupes et permettre une prise brusque d'une charge équivalente à 70% de Pn sous cos phi de 0,8.

III.2.2. Câble de contrôle-commande

Le dimensionnement des câbles de contrôle-commande sera réalisé par le Soumissionnaire. Il est à noter que la capacité des conducteurs devra être au minimum supérieure à 110% du courant nominal à transiter.

III.3. Tableau Général Basse Tension

III.3.1. Généralités

L'immeuble dispose au rez-de-chaussée, à côté du local transformateur, d'un local TGBT + Comptage qui contient toutes les armoires de protections des départs des différents niveaux.

Il n'y a pas de TGBT à construire dans le cadre de ce projet.

Toutefois, l'Entrepreneur procédera à une vérification des installations existantes et signalera les modifications et améliorations nécessaires pour une bonne marche des installations.

III.3.2. Audit du poste

Le Fournisseur fera un audit du poste de distribution afin de :

- Identifier les circuits de distribution
- Dimensionner convenablement les protections, câbles des départs principaux.

III.4. Documents et plans

Sont à la charge du fournisseur, toutes les études d'installation et en particulier, l'établissement en **langue française** de :

III.4.1. Documents pour le montage sur les sites (en trois exemplaires)

- Plan général d'installation des équipements ;
- Nomenclature détaillée de tout le matériel fourni ;
- Notice de déballage et de mise en œuvre progressive du matériel ;
- Schéma fluide des différents circuits des fluides, sur lequel sont reportés tous les repères du matériel utilisé ;
- Schéma unifilaire des installations électriques avec report des repères du matériel utilisé ;
- Carnets de câble, les plans de câblage et de filerie ;
- Plan guide pour la confection du massif;
- Les notes de calcul en particulier celles relatives aux efforts électrodynamiques.

III.4.2. Plans de recollement du site (en trois exemplaires)

- Plans électriques
- Plans de masse (implantation des ouvrages)

III.4.3. Documents pour la mise en service, l'exploitation et l'entretien (en trois exemplaires)

- Notices de mise en service, d'entretien et des consignes d'exploitation ;
- Cahiers de documentation des différents constructeurs des composantes ;
- Manuels nécessaires à la commande des pièces de rechange tant pour les équipements mécaniques qu'électriques.

III.4.4. Les Procès verbaux, d'essais en usine des équipements

- Moteur diesel seul ou avec alternateur ;
- Alternateur ;
- Auxiliaires : relais, moteur, disjoncteurs ;
- etc

Les documents pour essais du groupe assemblé en usine en trois (3) exemplaires doivent être soumis pour avis au moins **quatre semaines** avant la réception d'usine. Ils comprennent entre autres :

- les fiches d'essais des moteurs, des alternateurs et des auxiliaires ;
- les fiches d'essais des relais avec réglages préconisés ;
- le programme et les procédures des essais en usine.

Les documents pour exécution en trois (3) exemplaires au moins devront être transmis à PNUD Ouagadougou avant l'arrivée du matériel sur site. Ils comprennent :

- les documents pour approbation cités plus haut ;
- le planning de montage ; les fiches et procédures de montage ;
- les fiches d'essais des relais et les réglages (seuil et temporisation) fixés.

Les documents « as-built » en quatre (4) exemplaires accompagnés si possible d'un jeu de plans reproductibles pour tous les plans mécaniques et électriques après exécution des travaux seront remis au Maître d'Ouvrage.

La documentation pour entretien et maintenance sera transmise au Maître d'Ouvrage. Cette documentation devra permettre au personnel exploitant de réaliser les opérations minimales suivantes sur le groupe.

➤ **Partie Mécanique**

- Entretien des culasses,
- Entretien des attelages,
- Révision Générale.

➤ **Partie Electrique**

- Réglage des protections moteur et alternateur,
- Régulateur de tension,
- Réglage de tout automatisme proposé dans l'offre.

III.5. Réception en usine du Groupe Normal/Secours 630 kVA

La réception en usine se fera en présence de deux représentants du service technique chargé de l'entretien du groupe.. Les frais nécessaires à la participation à ces essais par ces deux agents seront entièrement pris en charge par l'Entrepreneur (frais de visa, d'assurance, billets d'avion, hébergement (hôtel de trois étoiles minimum), perdiem (130 euros minimum par personne et par jour), taxi entre l'aéroport et l'hôtel, taxi entre l'hôtel et l'usine où sont effectués les essais)

La réception en usine du groupe comprendra :

- la présentation pour vérification des équipements auxiliaires et divers ;
- Un contrôle global du fonctionnement du groupe ;
- Une vérification du bon fonctionnement des sécurités ;
- Les essais de performances aux différents pallier de puissance ;
- Les essais de fonctionnement de l'inverseur
- la vérification de la capacité du chargeur;

- Les essais de la capacité du groupe assemblé à reprendre la charge au démarrage (de 0 à 100% de la puissance nominale). Il est à noter que le groupe devrait être à mesure de reprendre une charge équivalente à au moins 60% de sa puissance nominale sous $\cos \phi = 0,8$ sans s'affaisser.
- Les mesures de consommation en gas-oil et en DDO à 50%, 75% et 100% de la charge nominale ;
- la mesure du niveau de bruit à 1m, le groupe fonctionnant à 100 % de sa charge ;
- La vérification de la documentation ;
- A l'issue de ce contrôle et essais, un procès verbal sera établi pour constater le bon fonctionnement du groupe et les réserves éventuelles à lever par l'Entrepreneur qui ne seront pas majeures y seront mentionnées pour de nouveau être vérifiées sur le site.

Si les réserves sont considérées comme majeures, l'Entrepreneur est tenu de lever ces dites réserves et de procéder à nouveau aux essais de réception en usine en présence des deux représentants du Maître d'Ouvrage. Ces nouveaux essais seront à la charge de l'Entrepreneur

IV. FOURNITURES CONNEXES

IV.1. Outillages

Il sera fourni avec l'offre pour le groupe électrogène une liste valorisée de l'outillage spécial nécessaire pour le moteur diesel, l'alternateur, ainsi que leurs auxiliaires pour tout entretien et les révisions générales.

IV.2. Consommables de 500H de fonctionnement

Les consommables de 500h de fonctionnement comprendront pour le groupe électrogène des pièces sujettes à usure et/ou de forte contrainte (diodes,..), des pièces diverses jugées nécessaires par l'Entrepreneur. La liste des pièces devra comporter impérativement :

- un lot de filtres (combustible, eau, huile etc.) ;
 - un jeu complet de nez d'injecteur ;
 - un jeu complet de diodes pour le pont de diode de l'alternateur ;
- un régulateur de tension.

L'Entrepreneur proposera une liste valorisée de pièces de rechange devant permettre l'exploitation jusqu'à « 500 heures » de marche en tenant compte des conditions de fonctionnement du groupe.

V. MONTAGE SUR SITE

Le local groupe abrite actuellement un groupe électrogène de 450 kVA. Les dimensions du local sont :

L : 460 cm

L : 455 cm

H : 285 cm

Le nouveau groupe de 630 kVa est prévu être installé dans le même local. Au cas où les dimensions du nouveau groupe ne le permettraient pas, l'Entrepreneur, procédera :

- Soit à des travaux de génie civil d'extension dudit local en faisant attention à la hauteur du local ;

- Soit à la construction d'une plateforme (aire plane) en béton armé suffisamment dimensionnée pour supporter le poids et les vibrations du groupe capoté.

Dans tous les cas, l'entrepreneur fournira une note de calcul justifiant la planéité et la tenue mécanique de l'aire bétonnée.

La manutention du groupe et les activités connexes nécessaires à sa pose sur la plateforme sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les câbles et les accessoires de raccordement sont à la charge de l'Entrepreneur.

La gestion de la terre du neutre et des masses sera réalisée par l'entrepreneur:

- La carcasse du capotage sera mis à la terre
- Le neutre de l'alternateur sera mis à la terre et raccordé au neutre du réseau.

Les valeurs des terres ne devront pas excéder les valeurs ci-dessous données:

	Valeurs maximales
Terre des masses	5 ohms
Terre du neutre	Limitation du courant du neutre à 10 A

VI. RECEPTION PROVISOIRE

La réception provisoire comprend :

- les essais sur site ;
- le contrôle des performances garanties.

Cette phase intervient quand l'ensemble des résultats des essais et contrôles effectués à cet effet sur les installations est jugé satisfaisant.

La réception provisoire fait l'objet d'un procès verbal permettant le règlement des sommes dues et le transfert de propriété.

Elle ne sera définitivement prononcée et validée :

- que si les résultats des essais et contrôles ont été jugés satisfaisants ;
- qu'après la remise de toute la documentation citée dans le présent cahier des charges techniques.

VI.1. Essais sur site du groupe

A l'issue du montage du groupe électrogène sur site, il sera procédé en vue de sa réception provisoire, aux essais et vérifications suivantes :

- un contrôle global de la totalité des équipements ;
- une vérification du fonctionnement correct des sécurités ;
- un contrôle des relais de protection et des chaînes de sécurité ;

- une vérification du fonctionnement correct du groupe électrogène de secours dans les conditions réelles d'exploitation par des essais en charge et d'impact de charge ;
- des essais de la reprise de charge.

VI.2. Performances garanties

Les performances à garantir par le constructeur seront :

- les puissances ;
- les rendements ;
- les consommations spécifiques de combustible ;
- les consommations spécifiques d'huile ;
- les variations de tension et de fréquence ;
- l'efficacité du refroidissement des fluides (air, eaux, huile) ;
- le fonctionnement stable du groupe électrogène (démarrage, couplage, marche parallèle avec d'autres alternateurs,...).

VII. PERIODE DE GARANTIE DES EQUIPEMENTS

Le délai global de garantie est fixé à douze (12) mois à compter de la date de la réception provisoire. Mais si une pièce importante du groupe (ou de ses accessoires) s'avère défectueuse du fait de la fourniture ou d'un défaut de fabrication et non de l'usure, elle doit être changée par une nouvelle dont la période de garantie sera de douze mois à compter de sa date de mise en service.

VIII. RECEPTION DEFINITIVE

A l'expiration du délai de garantie, l'Entrepreneur demandera par écrit qu'il soit procédé à la réception définitive. Toutefois elle ne peut tenir lieu que si les installations ont été jugées exemptes de toutes réserves à lever à la charge du fournisseur.

Cette réception définitive fait l'objet d'un procès verbal permettant le paiement des sommes dues et la fin de la garantie.

IX. FORMATION SUR SITE

Des formations seront effectuées sur site et concerneront les agents d'exploitation du groupe. Ces formations porteront sur l'exploitation et la maintenance des équipements installés. Les commodités des formations (salle, pause-café, casse-croûte, documentation,...) sont à la charge du fournisseur.

Les modules relatifs à la formation du personnel comprendront :

a) Exploitation

1. Mise en service et arrêt du groupe et de ses auxiliaires
2. Relevés des paramètres
3. Maintenance des différents systèmes du moteur

b) Maintenance

1.- Moteur diesel

- 1.1 Système d'injection du combustible
- 1.2 – Système de lubrification
- 1.3 – Système de refroidissement moteur
- 1.4 – Système d'air de suralimentation et combustible
- 1.5 – Système de régulation de vitesse
- 1.6 – Système de démarrage

2. Alternateur

- 2.1. Conception
- 2.2. Régulateur de tension

3. Armoire Protections du groupe

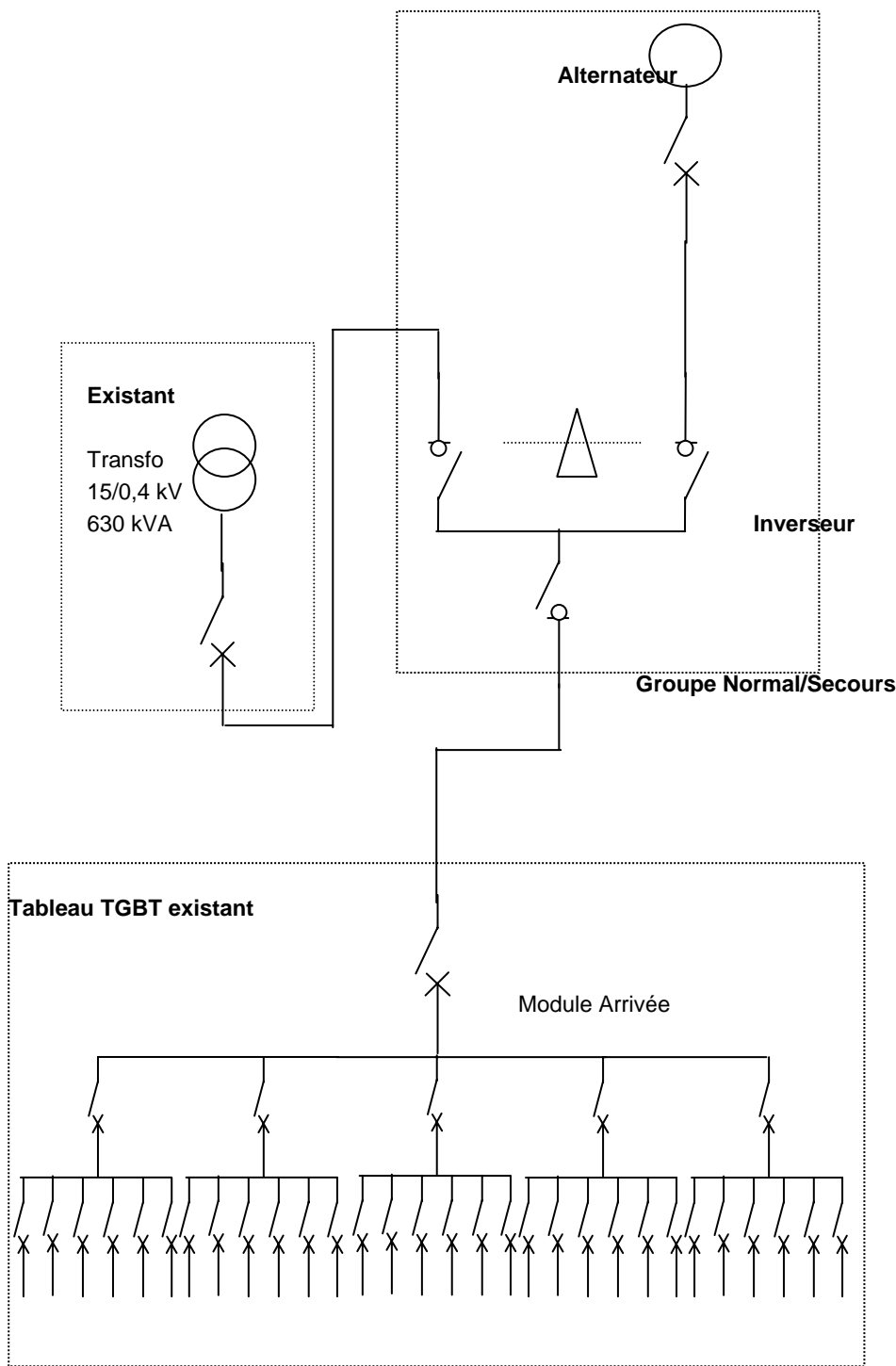
- 3.1. Protections mécaniques
- 3.2. Protections électriques
- 4. Equipements des auxiliaires électriques
- 5. Inverseur
- 6. Système de régulation de tension

c) Exploitation de la documentation

ANNEXES :

- Annexe n°1 : « Schémas unifilaires »
- Annexe n°2 : « Croquis d'implantation »
- Annexe n°3 : « Caractéristiques des équipements »
- Annexe n°4 : Cadre de devis estimatif (à remplir par l'Entrepreneur).

Annexe I : Schéma unifilaire de principe de l'installation



Annexe n°3 : « Caractéristiques des équipements »

Item	Désignation	Caractéristiques
I.	Moteur Diésel	
I.1	Marque	
I.2	Type	
I.3	Puissance mécanique (kW)	
I.3.1	à 20°C	
	à 50°C	
I.4	Vitesse de rotation (en trs/mn)	
I.5	Cylindres	
I.5.1	<i>Nombre de cylindres et disposition</i>	
I.5.2	<i>Alésage/Course des pistons</i>	
I.5.3	<i>Cylindrées (en litre)</i>	
I.5.4	<i>Vitesse linéaire des pistons (en m/s)</i>	
I.5.5	<i>Pression moyenne effective (en bar)</i>	
I.6	Consommation spécifique en g/kWh à pleine charge	
I.6.1	<i>Combustible</i>	
I.6.2	<i>Huile</i>	
I.7	Mode de démarrage	
I.8	Mode de refroidissement	
I.9	Prégraissage	
I.10	Capacité réserve d'huile dans le carter (en litre)	
I.11	Surcharge unihoraire	
I.12	Poids du moteur à vide (en kg)	

Item	Désignation	Caractéristiques
II.	Alternateur	
II.1	Marque	
II.2	Type	
II.3	Puissance apparente de construction (en kVA)	
II.4	Puissance d'utilisation en kWe à 50°C (cos phi = 0,8)	
II.5	Tension entre phase et neutre (V)	
II.6	Tension entre phases	
II.7	Vitesse de rotation	
II.8	Vitesse d'emballement:	
II.9	Fréquence	
II.10	Régulateur	
II.10.1	<i>Type</i>	
II.10.2	<i>Taux de régulation</i>	
II.11	Surcharge admissible (kWe)	
II.12	Degré de protection	
II.13	Classe d'isolement	
II.14	Classe d'échauffement	

Item	Désignation	Caractéristiques
III.	Auxiliaires moteur	
III.1	Pompe d'injection	
III.2	Injecteurs	
III.3	Filtres à air	
III.4	Filtres à huile	
III.5	Pompe circuit lubrification	
III.6	Pompe circuit eau de refroidissement	
III.7	Régulateur de vitesse	
III.8	Silencieux d'échappemet	
III.9	Niveau de bruit à 1 m du groupe	

Item	Désignation	Caractéristiques
IV.	Caractéristiques groupe assemblé	
IV.1	Accouplement moteur – alternateur	
VI.2	Poids groupe complet avec chassis (en kg)	
VI.3	Encombrement	
VI.4	Puissance effective aux différentes charges	
VI.4.1	1/4	
VI.4.2	2/4	
VI.4.3	3/4	
VI.4.4	4/4	
VI.5	Consommation des auxiliaires	
VI.6	Consommation spécifique huile en plein régime (en g/ kWh)	
VI.7	Consommation spécifique combustible aux différentes charge (en g/ kWh)	
VI.7.1	1/4	
VI.7.2	2/4	
VI.7.3	3/4	
VI.7.4	4/4	

Annexe n°4 : Cadre de devis estimatif (à remplir par l'Entrepreneur).

Projet de remplacement du groupe Normal/Secours de l'immeuble du PNUD.

Bordereau des prix

	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
1.	Groupe électrogène Normal/Secours 630 kVA	Unité	1		
2.	Câbles et accessoires de connexion	Forfait	1		
3.	Travaux de Génie Civil	Forfait	1		
4.	Travaux d'installation et de raccordement	Forfait	1		
5.	Outillage	Forfait	1		
6.	Consommables de première nécessité	Forfait	1		
7.	Documentation	Forfait	1		
8.	Essais en usine	Forfait	1		
9.	Essais sur site	Forfait	1		
10.	Formation sur site	Forfait	1		
Total H. T.					
TVA (18 %)					
Total TTC					