

SPECIFICATIONS GENERALES

1 – Conditions environnementales.

Les conditions climatiques sont celles générales du BURKINA FASO

- Température ambiante à l'ombre : maxi 50°C mini 15°C
- Altitude : inférieur à 1000m
- Humidité : 90% durant 4 mois
- Atmosphère poussiéreuse chargée de silice
- 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.

2 – Type de groupes électrogènes

Les groupes électrogènes à fournir doivent être montés dans un capotage insonorisant permettant d'obtenir un niveau sonore inférieur à 80 DB à 7 mètre. Le capotage type extérieur doit être construit en tôle d'acier suivant le principe structure panneaux offrant l'avantage de pouvoir remplacer rapidement une partie endommagée.

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 doit se faire aisément. Le capotage devra assurer la protection efficace des équipements contre les intempéries : vents, pluies, poussières, animaux.

La protection des groupes contre les intempéries (pluies vent violent avec air chargé de poussière) : à prévoir par le fournisseur

3 – Condition de fonctionnement

- Les groupes doivent être aptes à fonctionner en service secouru dans toute leur plage de fonctionnement (1/2 au 4/4 de la charge nominale) avec un minimum de surveillance et d'entretien dans les mêmes conditions d'endurance qu'à la puissance de service continu et dans les conditions climatiques ci-dessus.
- Une coupure de la tension réseau doit entraîner au bout de quelques secondes le démarrage automatique du groupe, le découplage du réseau et le couplage du groupe.
- Un dispositif de verrouillage sera prévu par le fournisseur. Le couplage du réseau ne se fera que quelques minutes après la réapparition de la tension réseau dans le but de tester la fiabilité du réseau. L'arrêt du groupe ne se fera que quelques minutes après.

Les groupes à fournir et installer doivent être aptes tout à la fois à être mis en service de façon rapide et sûre et à faire face à toute demande dans les plages de fonctionnement notamment après une longue période d'arrêt.

Le fournisseur mentionnera dans sa notice d'entretien la durée maximale de cette période et les opérations d'entretien indispensables pendant la période d'arrêt. Le groupe devra pouvoir :

- assurer des marches continues de longues durées à forte charge avec sécurité et dans des bonnes conditions de consommations et d'entretien ;
- supporter des démarrages et des arrêts, fréquents et rapides, sur programmation ou inopinés ;
- rester en marche à vide au voisinage de la vitesse nominale en attente de couplage.

Il faut noter que le démarrage des électropompes qui sont équipés de variateur de vitesse ne se fait pas simultanément. Elles démarrent une après l'autre.

CARACTERISTIQUES DES EQUIPEMENTS

Les équipements à fournir doivent respecter les caractéristiques suivantes :

La marque doit être mondialement reconnue et confirmée.

1 – Le moteur diesel

1.1 - Marque

(MTU, Deutz ou équivalent)

- Combustible :

Le combustible qui sera utilisé pour l'alimentation du groupe est le gas-oil ayant les caractéristiques principales suivantes :

- soufre : 0,5% maxi (pourcentage en masse)
- viscosité à 37,8°C : maxi 6 Cst
- densité à 15,6°C : 0,810 à 0,850 kg/l
- teneur en eau : nulle
- pouvoir calorifique inférieur : 42 000 kJ/ kg
- Puissance continue avec une surcharge 110% pendant 1 heure ;
- Puissance mécanique du moteur : suffisamment dimensionnée pour délivrer aux bornes de l'alternateur **en service continu la puissance électrique nominale sous un facteur de puissance de 0,8** ;
- Le groupe doit avoir une capacité de prise en charge instantanée d'au moins 70 % de sa capacité nominale ;
- Vitesse : 1500tr/mn
- Filtres d'huiles adéquats.
- Filtres et préfiltre à gasoil (séparateur adéquats).

1.2 - Le Système de lubrification

Il inclut 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 2ème 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.
- Une liste des lubrifiants recommandés et disponibles au Burkina Faso.

1.3 - L'Alimentation du combustible :

Le réservoir journalier doit avoir une autonomie d'au moins 24 heures de marche à 50% de charge. Celui-ci sera équipé d'un indicateur de niveau, un orifice de remplissage avec tamis, un orifice de vidange et un évent.

Proposition d'une cuve de stockage de 4000 litres pour le groupe de 800KVA et une cuve de 2000 litres pour les groupes de 400 et 300KVA. La cuve doit alimenter le réservoir du groupe automatiquement et manuellement et disposer d'un indicateur de niveau. Une pompe électrique et une manuelle de secours permettront le remplissage de la cuve de stockage.

1.4 - Le démarrage

Le moteur démarrera par batterie dans un délai maximum de 7 secondes à froid. Les batteries au plomb étanches seront de type stationnaire ; leur capacité devra permettre de réaliser plusieurs démarrages successifs (minimum 5 tentatives).

Il sera prévu un chargeur sur le réseau de distribution maintenant une charge permanente des batteries.

1.5 - L'assemblage

Le moteur et l'alternateur seront fixés sur un châssis commun. Ce châssis sera constitué de profilées largement dimensionnés et soudés. Les vibrations devront être atténuées et maintenues à un seuil admissible conformément à la norme ISO. L'inverseur normal/secours sera installé dans le local transformateur.

Le moteur entraînera l'alternateur par l'intermédiaire d'un accouplement rigide ou semi-rigide dont le type est à préciser.

1.6- Le 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 % ;

2 – Alternateur

- Puissances nominales : 800KVA 400 KVA et 300KVA
- Facteur de puissance : 0,8 ;
- Tension de sortie : 400 V ;
- Couplage : étoile neutre sorti ;
- Classe d'isolement et d'échauffement : H ;
- Auto régulé : +/-1% ;
- Auto excité :
- Equipé de filtre d'harmonique :

3 – Tableau de contrôle-commande

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

- Un 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
 - délivrer 110% de sa puissance nominale
 - faire une prise brusque d'une charge équivalente à 70% de sa puissance nominale.

- Les caractéristiques minimales acceptables du disjoncteur, sous réserve que cela n'entrave pas le fonctionnement précédemment précisé,
 - Tension de service : 400V
 - Calibre minimal : approprié selon niveau de tension ;
 - Cycle de manœuvre : 3 consécutifs ;
 - Type : Fixe et muni de protection magnétothermique.

Le tableau de contrôle-commande doit comporter les éléments suivants :

- 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 cosphi-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 :
 - tension secteur 220 V/400 V,
 - tension 24 Vcc,
 - tension groupe 220V/400 V,
 - défaut général 24 Vcc,
 - tension alternateur 410 V,
 - surintensité alternateur,
 - 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.

4 – Protection et relaying

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

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.

Tableau 1: Fonctions des protections

Types de protection	Signalisation		Déclenche- ment	Désexci- tation	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 ^{er} stade	X	X			
Température eau trop élevée 2 ^e 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	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	

5 – Équipements pour la permutation réseau /groupe (inverseur N/S automatique)

Les inverseurs seront constitués de tous les équipements de puissance et des automatismes nécessaires au fonctionnement du groupe.

Ils se présenteront sous la forme d'une armoire inverseur **Normal/Secours**.
Comprenant chacun :

A l'intérieur :

- Deux Disjoncteurs tétra-polaire télécommandés avec la possibilité de les commander manuellement
- Un relais de détection de manque tension secteur
- Des bornes de raccordement pour la commande et la liaison des organes d'inversion
- Les automatismes et autres équipements nécessaires à la commande en mode auto ou essai

En façade

- Un commutateur trois positions :
 - secteur
 - zéro
 - groupe
- Un commutateur trois positions :
 - manuelle
 - zéro
 - auto
- un bouton poussoir essai des lampes
- Les voyants : .secteur en charge
 - groupe en charge
 - tension secteur
 - tension groupe

6 – Pièces de rechange et outillage pour chaque groupe électrogène:

- Pièces de rechange

Une liste valorisée de pièces de rechanges de première nécessité et pouvant permettre l'exploitation jusqu'à 1000 h de marche. Pour chaque groupe électrogène :

Tableau 2: Liste des pièces de rechange

N°	DESIGNATION	QTE
1	Liquide de refroidissement	100L
2	Huile SAE 15W-40	220L
3	Eau distillée	10L
4	Filtre à air sec standard	1
5	Filtre à huile	4

6	Filtre à gasoil	3
7	Joint filtre à gasoil	3
8	Préfiltre séparateur à gasoil	3
9	Courroie ventilateur	2
10	Joint cache culbuteur	6
11	Capteur température eau	1
12	Capteur de pression huile	1
13	Régulateur de tension alternateur	1
14	Pont de diodes	1

NB : spécifier le prix unitaire de chaque pièce.

- **Outillage**

a) de l'outillage spécial nécessaire au démontage et au remontage du moteur et de l'alternateur lors des révisions générales. Outil pour :

- collier à segment
- dispositif de retenue chemise
- pince à segment
- clé pour collecteur d'échappement.

b) de l'outillage nécessaire à l'installation sur site

- une pompe de tarage des injecteurs

c) des équipements de sécurité :

- deux extincteurs portatifs
- cinq gangs pour mécanicien

7 – Documents et plans à fournir :

- Schéma développé de fonctionnement des protections et sécurité,
- Notice 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