

**ETUDE DU FONCTIONNEMENT ET ELABORATION D'UN  
PLAN DE MAINTENANCE PREVENTIVE ET CURATIVE DU  
GROUPE ELECTROGENE (BLACK-START GENERATOR)  
DE LA CENTRALE THERMIQUE DE DIBAMBA**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU  
MASTER 2 SPECIALISE EN GENIE ELECTRIQUE  
ENERGETIQUE ET ENERGIE RENOUVELABLE  
OPTION : ENERGIE RENOUVELABLE**

Présenté et soutenu par :

**Léon Paul Ngomono Mouko**

**Travaux dirigés par : Joseph Assala Ayong**

Ingénieur, Chef service à la Centrale thermique de Dibamba

Jury d'évaluation du stage :

Président :

Membres et correcteurs :

**Promotion [2012/2013]**

**DEDICACE**

**A**

**MA FAMILLE**

## REMERCIEMENTS

La réalisation de cet ouvrage n'a été possible que grâce aux enseignements reçus des enseignants du 2IE (Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement). C'est donc une occasion pour nous d'adresser des vifs remerciements aux personnes ci-après :

- ❖ A L'Eternel Dieu Tout Puissant, pour la protection et la sagesse qu'il nous donne chaque jour qui passe.
- ❖ **Ing. ASSALA AYONG Joseph**, mon encadreur, pour ses multiples conseils, sa disponibilité et la formation reçue de sa part.
- ❖ Tout le corps enseignant du 2IE (Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement) pour la formation reçue.
- ❖ **M. DIKOUBA** chef de section maintenance pour nous avoir permis d'effectuer le stage,
- ❖ **Ing. KAMANDA** maintenancier à la centrale thermique de Dibamba pour son accueil et ses multiples conseils,
- ❖ **M. NGANDO et M. BELEBEGNE** électriciens à la centrale thermique de Dibamba pour leurs conseils
- ❖ D'une façon générale, je remercie l'ensemble du personnel de la centrale thermique de Dibamba où j'ai effectué un très long séjour ;
- ❖ A tous ceux qui de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

## **RESUME**

La Centrale thermique de Dibamba qui est l'une des sept centrales Diesel d'appui du réseau AES SONEL ; elle voit le jour pour répondre à la forte demande énergétique du Cameroun. C'est une centrale d'appoint dont la puissance installée est de 88 MW et la puissance utile est de 86 MW. Pour garantir le bon fonctionnement de la centrale, il est impératif de maintenir les groupes-générateurs dans un état toujours prêt à produire l'énergie électrique. Ceci passe par l'étude du fonctionnement et la mise en place d'un plan de maintenance permettant de faire face aux différentes pannes ceci dans le but d'assurer le bon fonctionnement et de maintenir les groupes-générateurs. L'élaboration d'un plan de maintenance préventive et curative du groupe électrogène de la centrale thermique de Dibamba est un outil que nous avons réalisé dans le but de faciliter les opérations de maintenance et d'assurer le bon fonctionnement de **la centrale thermique de Dibamba**

## **ABSTRACT**

Powerhouse Dibamba which is one of the seven stations Diesel support AES Sonel network; it evolves to meet the high energy demand of Cameroon. This is a booster station with an installed capacity of 88 MW and the output power is 86 MW. To ensure proper operation of the plant, it is imperative to keep the generators in a group always ready to produce electrical energy state. This involves the study of the functioning and implementation of a maintenance plan for dealing with different fault this in order to ensure proper operation and to maintain the group generators. The development of a plan for preventive and corrective maintenance of the generator of thermal power Dibamba is a tool that we have made in order to facilitate maintenance and ensure the smooth operation of the thermal power Dibamba.

## **SOMMAIRE**

Introduction Générale.....	7
I. Présentation de l'entreprise.....	8
I.1 Présentation de la centrale thermique de Yassa-Dibamba.....	8
I.2 Objectifs de l'entreprise.....	11
I.3 Présentation du site.....	12
I.4 Journal de bord .....	13
II. Description du groupe électrogène de la Centrale.....	16
II.1 Généralités sur les groupes électrogènes.....	16
II.2 Etude du groupe électrogène de la centrale thermique de Yassa- Dibamba.....	24
III. Elaboration d'un plan de maintenance préventive pour le groupe électrogène.....	29
III.1 Généralités sur la maintenance.....	29
III.2 Elaboration du plan de maintenance préventive .....	34
III.3 Analyse des modes de défaillance et leurs effets.....	36
III.4 Quelques opérations à effectuer.....	44
III.5 Elaboration d'un plan de maintenance préventive (PMP) .....	45
IV. Conclusion.....	50
V. Références Bibliographique.....	51
VI. Références webographique.....	51

## INTRODUCTION GENERALE

Le développement économique et socioculturel a favorisé de manière exponentielle la croissance du secteur industriel au Cameroun, il va de soi que la demande en énergie électrique connaît une hausse. Fort de ce constat le gouvernement Camerounais a mis sur pied un vaste programme de construction des Centrales électrique à fin de gérer l'adéquation entre l'offre et la demande ; c'est dans cet optique que le projet de la centrale thermique de Dibamba va voir le jour et fût réalisé pour servir d'appoint ou de centrale de secours afin de soulager le Réseau Interconnecté Sud (**RIS**) en mettant à sa disposition une puissance de 86MW. La centrale thermique de Dibamba produit de l'énergie électrique à partir des groupes-générateurs qui pour fonctionné ont besoins des auxiliaires (ensemble de dispositifs chargé de maintenir les groupes dans un état susceptible d'être démarré); ces auxiliaires doivent être alimenté en permanence même en cas de BLACK-OUT (La centrale ne produit pas et est complètement déconnecté du réseau pour une raison quelconque) afin de maintenir les groupes-générateurs dans un état toujours prêt à produire l'énergie électrique d'où la nécessité d'avoir un groupe électrogène autonome communément appelé alimentation secours. Compte tenu du fait que le groupe électrogène possède des éléments susceptibles d'être maintenus, il est question pour nous d'étudier son fonctionnement et de mettre sur pied un plan de maintenance permettant de faire face aux différentes pannes ceci dans le but d'assurer le bon fonctionnement de ce dernier d'où le thème « **Etude du fonctionnement et élaboration d'un plan de maintenance préventive et curative du groupe électrogène (BLACK-START GENERATOR) de la centrale thermique de Dibamba** ». Notre travail sera structuré comme suit :

Dans un premier temps nous aurons la présentation de l'entreprise suivi de la description fonctionnelle du groupe électrogène de la centrale thermique de Dibamba qui passera par une généralité sur les groupes électrogènes, en suite une généralité sur la maintenance industrielle et enfin la mise en place d'un plan de maintenance pour le groupe électrogène de la centrale.

## **Chapitre I : Présentation de l'entreprise**

### **I. Présentation de la centrale thermique de Yassa-Dibamba**

#### **a. Historique et évolution**

Dans le but de promouvoir le développement du Cameroun sur le plan énergétique et de mettre un terme à cet épineux problème de délestage, le gouvernement camerounais va confier le projet de construction de la centrale à gaz de Kribi en mai 2005 à AES-SONEL. Toute au long du processus de recherche du financement par AES-SONEL, la société KPDC (Kribi Power Development Company) va voir le jour ; sous forme de société anonyme avec administrateur générale dont 56% des actions sont détenue par le groupe AES et 44% par l'état du Cameroun ; elle sera chargé de piloter ce projet. La KPDC aura en charge la construction et l'exploitation de la centrale à gaz de Kribi ; compte tenu de l'augmentation de la demande en électricité, le groupe AES via sa filiale KPDC s'est vu obligé de lancer en urgence la construction de **la centrale à fioul lourd de Yassa-Dibamba** afin de faire face au déficit d'énergie en attendant la construction et la mise en service de la centrale thermique à gaz de Kribi. Le mois de mars 2008 marquera le début effectif de la construction de la centrale à fioul lourd de Yassa-Dibamba ; cette dernière sera inaugurée en décembre 2009 sous la direction de la KPDC. En janvier 2011 la direction générale de la centrale sera cédée à la société DPDC (Dibamba Power Development Company) qui aura désormais la lourde charge de gérer au quotidien la centrale.

#### **b. Présentation sommaire de la centrale**

La centrale thermique de Dibamba est construite sur environ 4 hectares (ha) dans une zone globale d'approximativement 7,7 ha ; elle comprend :

- Des équipements de production et transmission d'énergie électrique, y compris huit groupes, un Poste de transformation (11 à 90 kV).

Le combustible principal est le fioul lourd (HFO) et le combustible secondaire est le fioul léger ou à faible densité appelé LFO.

C'est une centrale d'appoint dont la puissance installée est de 88 MW et la puissance utile est de 86 MW. Ces huit groupes délivrent chacun une puissance de 11 kW sous une tension de 11 kV ; chaque groupe générateur est muni :



- D'un moteur diesel dont les caractéristiques sont les suivantes:

Type de moteur	WARTSILA 18V38
Nombre de cylindres	18
Alésages de cylindre	380 mm
Course	475 mm
Régime	600 tr/min
Puissance nominale	11099 kW
Sens de rotation	sens horaire

- D'un alternateur dont les caractéristiques sont les suivantes :

Type de générateur	CONVERTEAM P160126
Puissance apparente	13457 kVA
Facteur de puissance	0,8
Tension	11000V
Courant	706A
Fréquence	50Hz
Puissance de chauffage anti-condensateur	3153

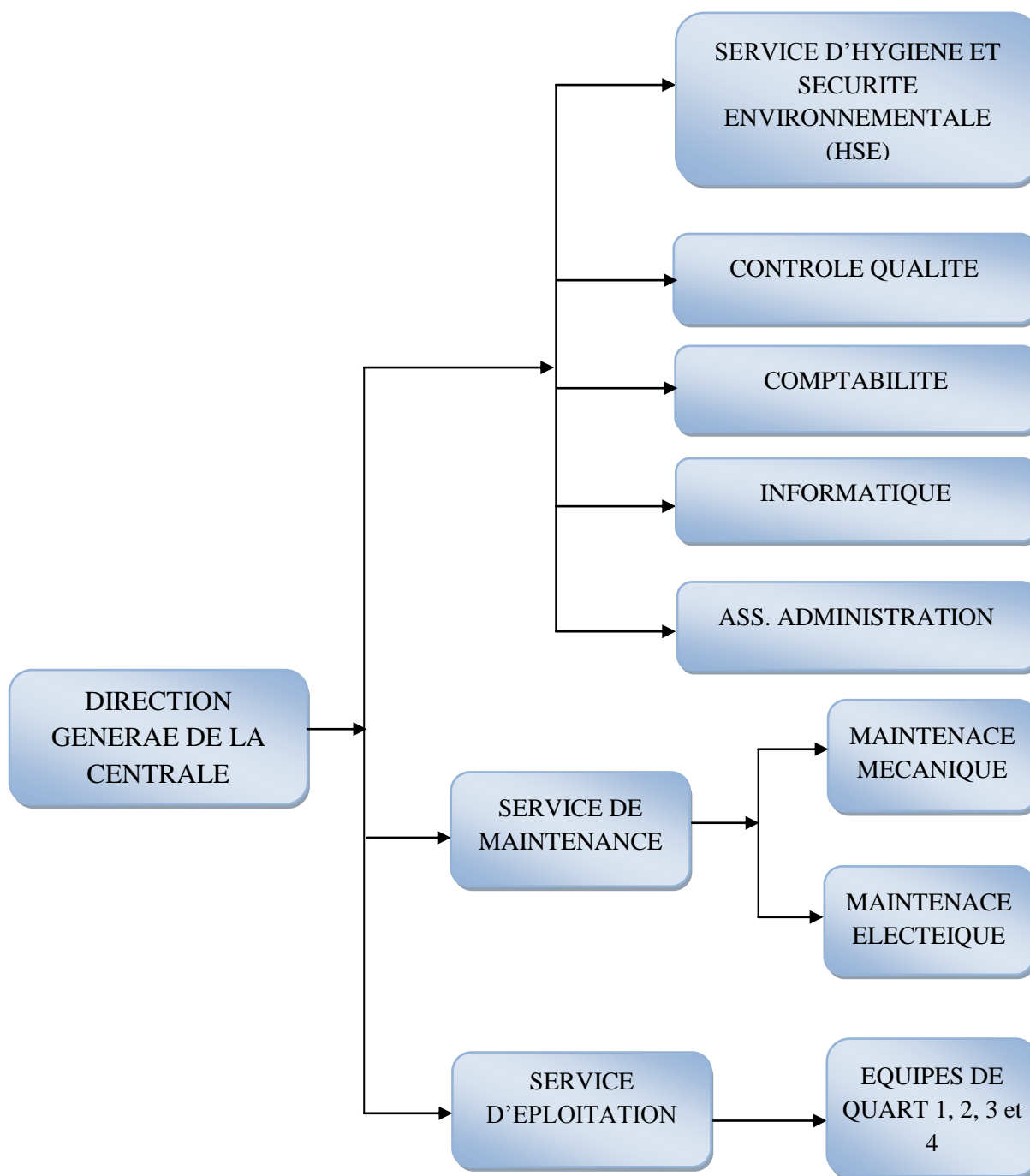
La centrale est aussi constitué de :

- Une salle de machine A,
- Une salle de machine B,
- Une salle de compresseur d'air,
- Une salle d'équipements basse tension,
- Une salle de commande et de contrôle,
- Une salle de traitement de fioul,
- Une station de dépotage,
- Des surfaces de stockage du combustible,

- Des surfaces réservoir journalier,
- D'un réservoir d'eau d'incendie,
- D'une unité de traitement d'eau d'incendie,
- D'un réservoir d'eau traité,
- D'une unité de traitement d'eau,
- Des ateliers et bureaux,
- Des conduits de gaz d'échappements,
- Des radiateurs.

### **c. Identification**

Raison Sociale:	DIBAMBA POWER DEVELOPMENT COMPANY
Sigle :	DPDC
Forme juridique: Générale	Société Anonyme (SA) avec Administrateur
Siège Sociale:	63 Avenue DE GAULE à DOUALA
Capital:	12.494.500.000 Francs CFA
N° Contribuable:	M031000032483-L
Registre du commerce N° :	211 511 001
N° Téléphone :	33 43 15 53 / 33 43 23 06 / 33 43 86 37
BP :	4077 DOUALA
Fax :	33 43 54 44 / 33 43 22 47



## II. Objectifs de l'entreprise

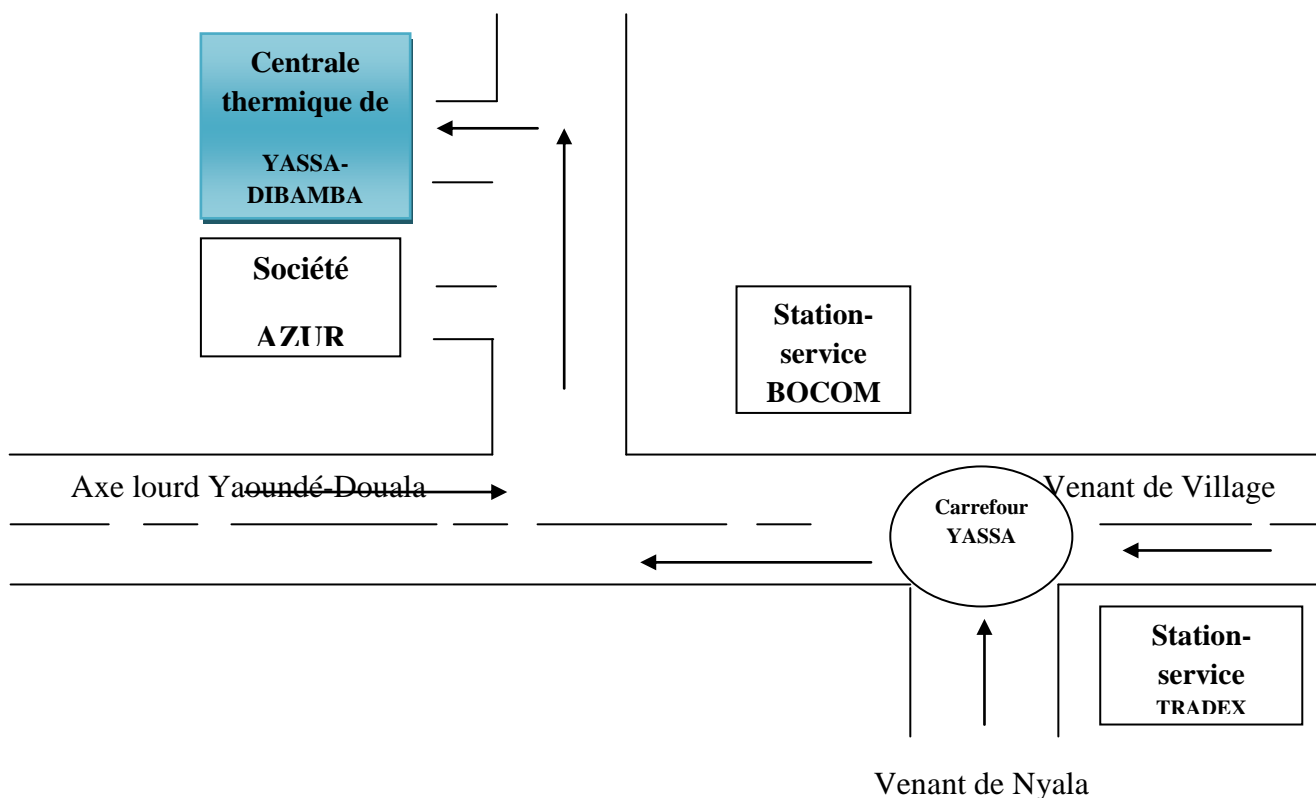
La Dibamba Power Development Company (DPDC) qui est une filiale du groupe AES a pour objectifs de:

- Développer, construire, exploiter et maintenir les centrales (quel que soit leurs nature) de production d'énergie électrique.
- Produire, transporter, exporter et vendre l'énergie électrique.

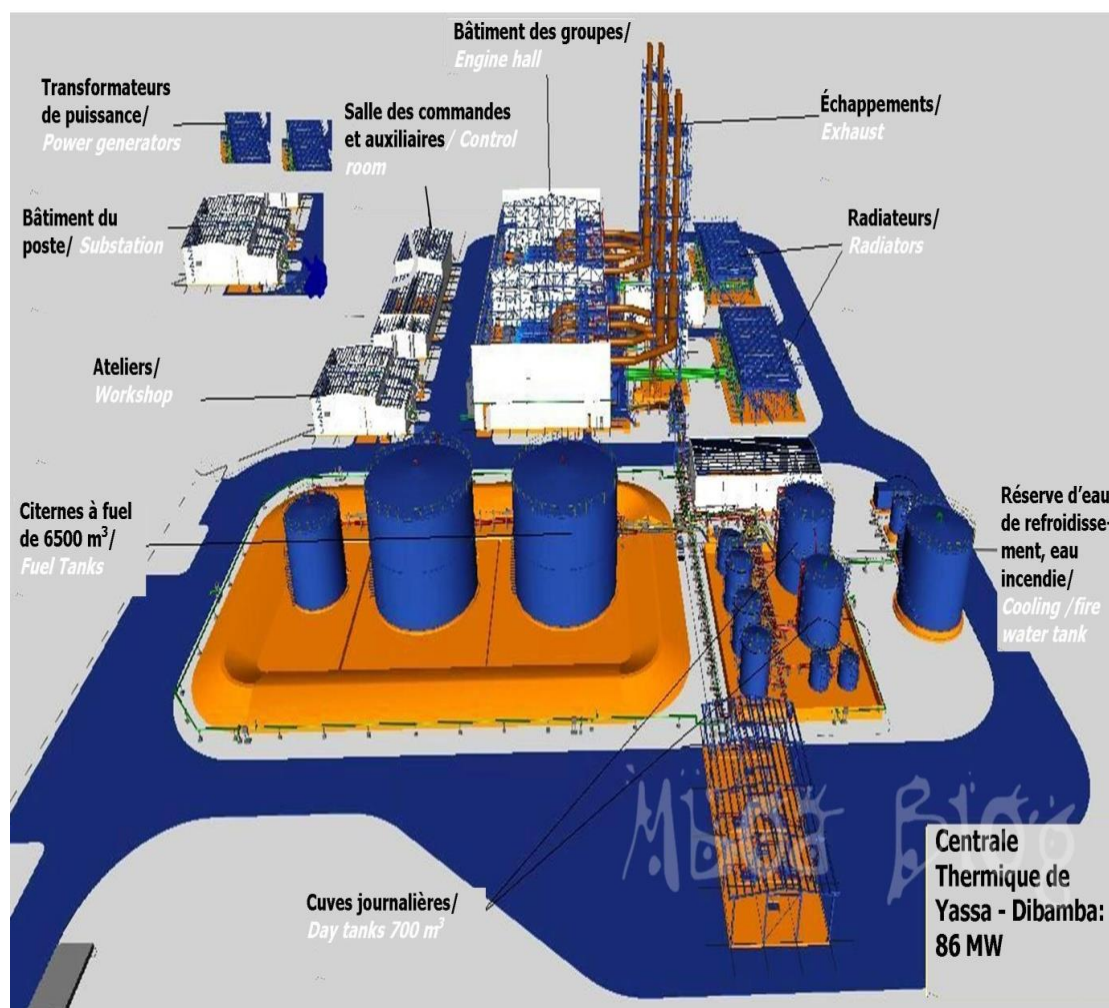
## III. Présentation du site

### a. Localisation géographique de la centrale

La Centrale thermique de Dibamba est située sur l'axe lourd Douala-Yaoundé plus précisément à l'entrée de la ville de Douala (à quelques mètres du pont sur la Dibamba) dans la subdivision de Douala 3<sup>ème</sup>; sa localisation géographique est représentée par le plan ci-dessous :



## **b. Vue géo-spatiale de la centrale**



## **IV. Journal de bord**

### **A. Activités hebdomadaires**

Les principales activités à la Centrale Thermique sont :

- La production de l'énergie électrique par le service d'exploitation.
- La maintenance des différents équipements par le service mécanique et électrique.

Ces services sont constitués de techniciens spécialisés capables d'intervenir efficacement lors des multiples opérations de maintenance et d'exploitation.

## **1. Les services de maintenance**

Les équipes de maintenance interviennent sur les équipements pour effectuer des opérations de maintenance préventive et curative lorsque les opérateurs émettent une demande de travail en spécifiant la localité, la cause probable de la défaillance mais ils peuvent aussi intervenir au cas où ils constatent une anomalie.

Avant tout début de chantier il y' a une concertation sur la tâche à effectuer.

## **2. Le service d'exploitation**

Les équipes d'exploitation sont constituées des opérateurs et à leur tête un chef de quart, ils ont pour rôle de gérer les équipements de production, de mettre de l'énergie électrique à disposition du Réseau Interconnecté Sud et de coordonner toutes les activités ayant lieu à la centrale.

La sécurité reste une priorité primordiale pour le groupe AES. La journée de travail commence toujours par une réunion de sécurité présidée par le chef de quart et assistée du responsable hygiène et sécurité environnementale. Toute intervention fait au préalable l'objet d'une profonde analyse, d'un suivi et de contrôle des risques et mesures de contournement en vue d'élaborer des fiches tels que:

- Une fiche d'analyse de risque au travail
- Une fiche d'intervention et de contrôle de mesure de sécurité (FICMS)
- L'ordre du travail (OT)
- Un permis de travail

Tout ceux-ci sont signés par les techniciens intervenants y compris les stagiaire et validé par le responsable du service d'attache et le chef de quart en poste.

## **B. Déroulement du stage**

Dès notre arrivée à la centrale thermique de DIBAMBA nous avons Suivis une formation qui a duré trois heures celle-ci portait sur :

- La présentation de la centrale,
- Les règles de sécurité à respecter dans le site.

Une fois terminé nous nous sommes rendu au service exploitation ; le chef service nous a présenté à l'équipe de quart en poste ; après une présentation des modules de la salle de contrôle, de machine et de transformation, nous avons été désormais appelé à:

- Réaliser les opérations de maintenance préventive programmée sur les équipements de comptage et de contrôler les machines (comptage, contrôle du niveau d'huile et pression etc.)
- Assister au quotidien les opérateurs exploitant de la centrale dans leurs différentes tâches notamment le contrôle de l'état des machines et la production d'énergie à la demande.
- Assister les opérateurs du service de maintenance à la demande, notamment le service de maintenance mécanique dans lequel nous avons participé à une opération de maintenance préventive sur le filtre du module fioul oil unit (unité d'approvisionnement en fioul) du groupe 8 de la centrale.

Par la suite nous avons continué et terminé notre stage au service de maintenance électrique.

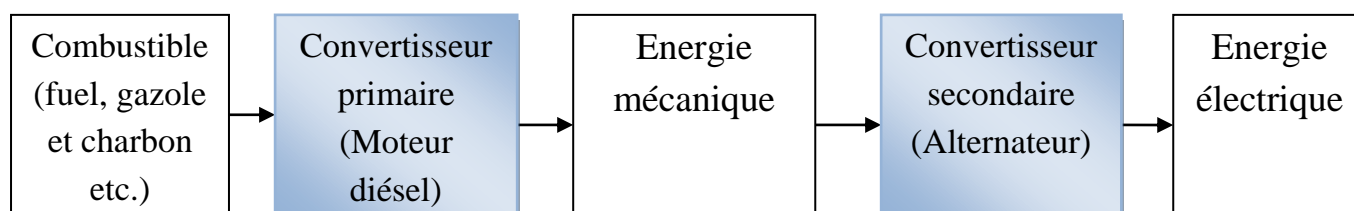
## **Chapitre II : Description du groupe électrogène (BLACK START GENERATOR) de la Centrale**

Reference : Document technique de l'équipement Scandinavian Engineering Systems A/S / disponible à la centrale thermique de Yassa-Dibamba

### **I. Généralités sur les groupes électrogènes**

Etymologiquement tous les groupes électrogènes sont conçus à base d'un même principe ; la différence se fait au niveau de leur taille et de leur puissance car ils sont produits en gamme.

### **Synoptique du procès de conversion d'énergie par un groupe électrogène**



Nous pouvons définir un groupe électrogène comme étant un système autonome capable de produire de l'énergie électrique à partir de l'énergie mécanique via un moteur diesel. Il est constitué de trois grandes parties qui sont :

- La partie électrique,
- La partie mécanique,
- La partie commande.

#### **A. La partie électrique**

La partie électrique est essentiellement composée d'un alternateur qui est un convertisseur électromécanique d'énergie dont le rôle est de produire l'énergie électrique sous forme alternative. Ce dernier est constitué de deux grandes parties à savoir :

- Le stator,
- Le rotor.



### **a. Le stator**

Le stator encore appelé induit est la partie fixe de l'alternateur. Elle est constituée de plusieurs enroulements répartis dans les encoches du circuit magnétique statorique. Ce dernier est constitué d'un empilage de tôles dans lesquelles sont découpées des encoches parallèles à l'axe de la machine. Il est toujours couplé en étoile pour les raisons suivantes :

- Avoir un point neutre qui nous permettra d'obtenir une tension simple et effectuer la mise à la terre du neutre ;
- Supprimer les harmoniques de troisième rang pouvant provoquer les pertes supplémentaires et le déséquilibre de phases.

### **b. Le rotor**

Le rotor encore appelé inducteur est la partie tournante d'un alternateur. On distingue deux types de rotor :

- Le rotor à pôles lisse qui est plus utilisé dans la construction des alternateurs de centrales thermique et de faibles puissances (quelques dizaines de MW). Il est construit long et de diamètre relativement faible. Son moment d'inertie est faible, ce qui permet une mise en vitesse rapide: on parle alors de turboalternateurs. Le nombre de pair de pôles est  $P = 1$  ou  $P = 2$ . Dans un réseau dont la fréquence est 50Hz, les turboalternateurs tournent soit à 3000tr/min soit à 1500 tr/min.
- Le rotor à pôle saillants qui est plus utilisé dans la construction des alternateurs de centrales hydroélectrique et les grandes puissances (quelques centaines de MW) il est construit court mais de grand diamètre. Son moment d'inertie est grand, sa vitesse lente. Le nombre de pôles peut être  $P = 10, 20$  ou plus.

## **1. principe de fonctionnement de l'alternateur**

Pour produire l'énergie électrique à partir d'un alternateur, deux conditions doivent être remplies à savoir :

- L'excitation,
- L'entraînement mécanique.

Cette dernière condition est assurée par la partie mécanique du groupe électrogène par conséquent nous nous attarderons sur la première condition

### **✓ Excitation d'un alternateur**

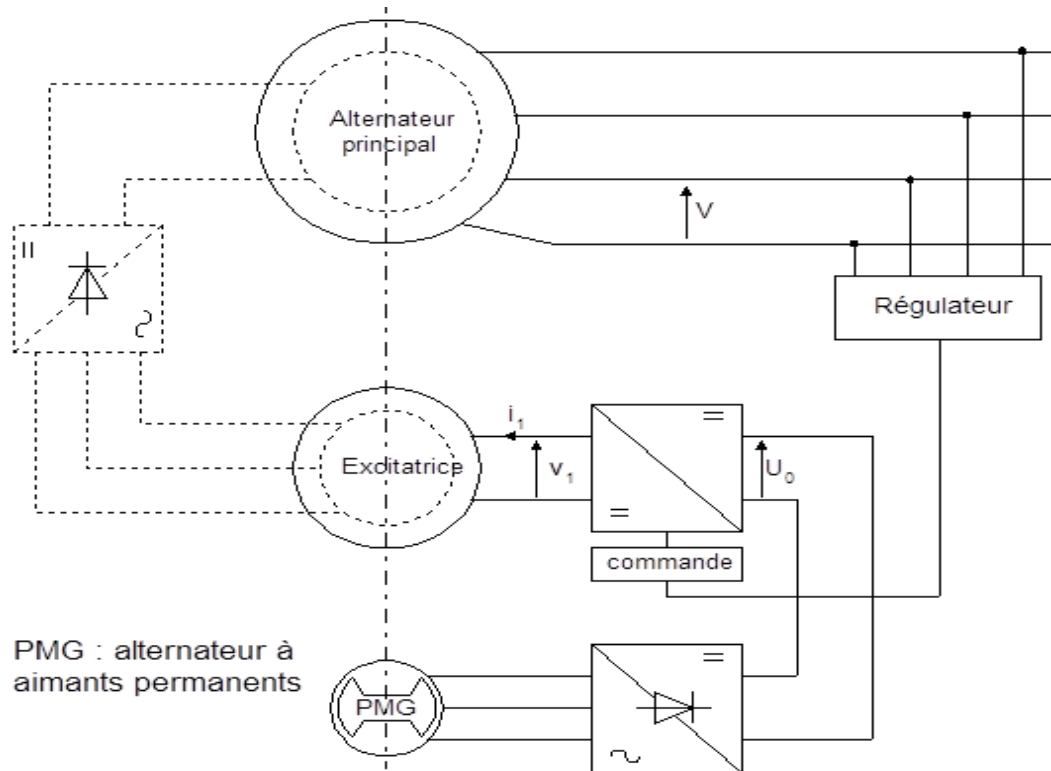
L'excitation d'un alternateur consiste à alimenter son bobinage inducteur à partir d'une source de tension continue. Ils existent plusieurs modes d'excitation d'un alternateur parmi lesquels nous avons :

#### **- L'excitation avec balais,**

L'excitatrice principale fournit le courant d'excitation de l'inducteur, habituellement par l'intermédiaire du mécanisme balais-bagues. En régime normal, la tension générée est comprise entre 125 V et 600 V. On peut la régler manuellement ou automatiquement en faisant varier l'intensité du champ inducteur, c'est-à-dire en agissant sur le courant d'excitation  $i$  provenant de l'excitatrice pilote. La puissance nominale de l'excitatrice principale dépend surtout de la capacité et de la vitesse de l'alternateur qu'elle alimente.

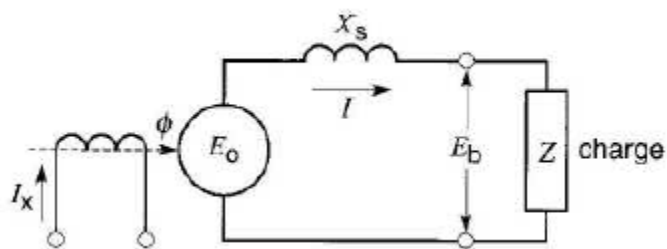
#### **- L'excitation sans balais.**

Dans le mode d'excitation avec balais, on fait face au problème d'usure des balais qui dégagent une poussière conductrice ; ceci nous oblige à effectuer constamment des opérations de maintenance préventive au niveau du mécanisme balais-bagues afin d'éviter des courts-circuits probable. Pour contourner ce problème ; de nos jours on utilise des systèmes d'excitation sans balais dans lesquels un alternateur-excitateur et un groupe de redresseurs fournissent le courant continu à l'alternateur principal.



Circuit d'un système d'excitation sans balais

**c. Schéma équivalent de l'alternateur (monophasé)**



L'alimentation du rotor peut être faite par le mécanisme balais-bagues lorsque l'excitatrice est externe à l'alternateur. Quand la régulation de tension est interne, on trouve des « diodes tournantes » qui redressent une partie du courant prélevé à la sortie de la machine.

## **B. La partie mécanique**

La partie mécanique est composé de plusieurs éléments tels que :

### **1. Le moteur thermique**

Le moteur thermique est une machine mécanique à combustion interne qui peut fonctionner au gasoil, au fioul etc. et dans laquelle l'énergie calorifique obtenue par la combustion est convertie en énergie mécanique faisant tourner l'arbre du moteur.

### **2. Les principaux circuits**

#### **a. Circuit d'alimentation en combustible**

Le circuit d'alimentation en combustible a pour rôle d'amener à chaque cylindre une quantité déterminée de combustible parfaitement filtré, parfaitement dosé sous haute pression, à un moment précis et ce quelle que soient les conditions d'utilisation du moteur. Il comprend entre autres :

- **Le réservoir de carburant**

Le réservoir de carburant assure un approvisionnement en carburant disponible et utilisable facilement au groupe électrogène, il est situé à l'intérieur du groupe et est contenu par le bâti.

- **Le pré filtre**

Le pré filtre est monté en série entre le réservoir et la pompe d'alimentation ; son rôle est d'arrêter les impuretés et d'éliminer l'eau, en suspension dans le gazole, par décantation.

- **Le filtre**

Monté en série entre la pompe d'alimentation et la pompe d'injection, son rôle est d'arrêter les plus petites impuretés (2 à 3 microns) afin de protéger la pompe d'injection.

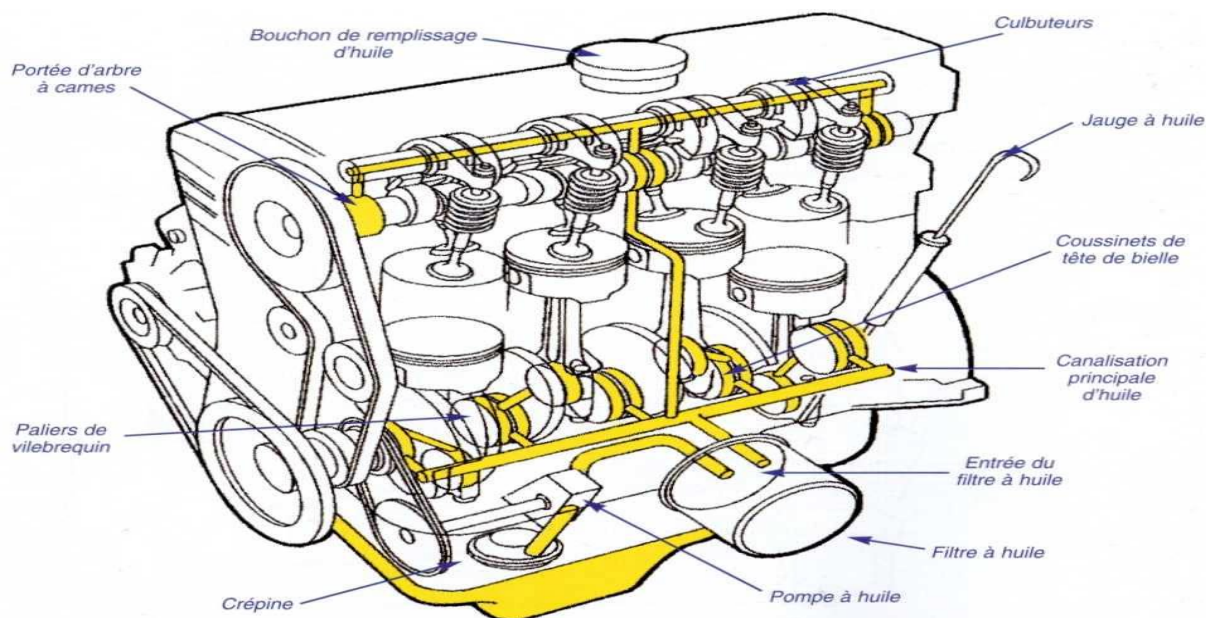
Il faut noter qu'il est absolument nécessaire de filtrer soigneusement le combustible avant son entrée dans le circuit haute pression car une impureté infirme soit-elle peut détériorer de façon irrémédiable la pompe d'injection et les injecteurs.

### • Pompe d'injection

La pompe d'injection est l'élément phare du moteur diésel ; la pompe d'injection associée à un injecteur a pour fonction d'injecter dans chaque cylindre à la fin du temps d'admission, une quantité de gazole correspondant à la puissance demandée par l'utilisateur. Le choix du type de pompe d'injection dépend en grande partie du nombre de cylindres.

### **b. Le circuit de lubrification**

Le système de lubrification du moteur a pour rôle de diminuer les résistances passives dues aux frottements des pièces en mouvement les unes par rapport aux autres en facilitant leur glissement. La lubrification favorise en outre le refroidissement des différents organes du moteur tout en assurant leur propreté ; elle participe aussi à l'étanchéité de la chambre de combustion. Toute absence de la lubrification, se traduit par une élévation de température de frottement qui provoque à long terme, le grippage de l'ensemble piston, bielle, vilebrequin.



### **Circuit de lubrification**

Reference : Document technique de l'équipement Scandinavian Engineering Systems A/S / disponible à la centrale thermique de Yassa-Dibamba

### **c. Refroidissement du moteur diésel**

Le système de refroidissement du moteur a pour fonction :

- De dissiper le dégagement de chaleur
- De maintenir les températures des différents organes à des niveaux compatibles avec une résistance mécanique suffisante.

Son rôle est donc essentiel pour la préservation du moteur.

#### **i. Le refroidissement par air**

La technique la plus simple consiste à balayer les cylindres d'un fort courant d'air. Il faut reconnaître que cette solution présente quelques avantages tels que: sa simplicité, aucune vanne, pas de pompe ni d'échangeur de température, un cout moindre.

#### **ii. Le refroidissement par eau**

Dans ce système, l'eau, chargée d'évacuer les calories du moteur, circule autour des cheminées et à l'intérieur des culasses

On peut distinguer deux systèmes de refroidissement par eau

- Le refroidissement direct
- Le refroidissement indirect

### **3. Le système de démarrage**

Le démarrage des moteurs diésels est assuré par un démarreur. Pour mettre en marche le groupe propulseur, il est nécessaire de le faire tourner donc de vaincre les résistances engendrées par la compression et les frottements. On utilise pour cela un moteur électrique auxiliaire de forte puissance engrenant directement sur le volant moteur. L'axe du démarreur est prolongé par un pignon ; le volant moteur est muni d'une couronne.

### **C. La partie commande**

La partie commande est la partie qui gère le démarrage et l'arrêt du groupe électrogène. Elle est fonction du mode d'utilisation de ce dernier.

Un groupe électrogène peut être utilisé de plusieurs manières tel que :

- **Utilisation d'un groupe électrogène comme source principale d'énergie**

Dans ce cas le groupe électrogène constitue la seule et unique source d'alimentation de la charge. Il peut être commandé manuellement selon les besoins et peut être amené à fonctionner en permanence.

- **Utilisation du groupe électrogène comme source d'appoint :**

Dans ce cas le groupe électrogène permet de renforcer le réseau lorsque la charge devient très importante, on parle alors du couplage de l'alternateur du groupe sur le réseau. Pour se faire certaines conditions doivent être remplies à savoir :

- La tension produite par le groupe doit être égale à celle du réseau,
- La fréquence du groupe doit être égale à celle du réseau,
- L'ordre de succession de phase doit être la même,
- Les deux systèmes doivent être en phase.

Remplir ces conditions revient à synchroniser le groupe électrogène au réseau ; la synchronisation et le couplage du groupe électrogène est effectué par un dispositif de commande constitué de :

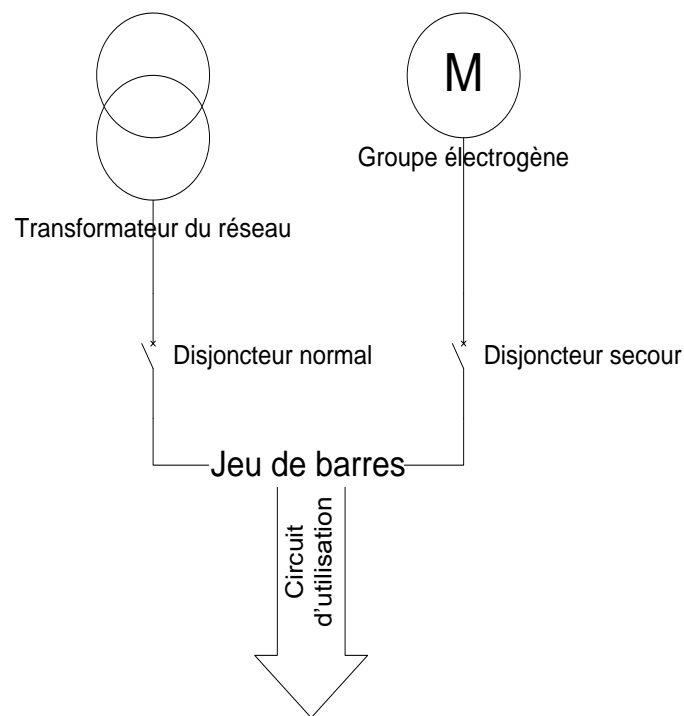
- Régulateur de vitesse
- Régulateur de tension d'excitation
- Synchrosopes

- **Utilisation du groupe électrogène comme alimentation secours**

Dans ce cas, le groupe électrogène n'est utilisé qu'en cas d'absence de la tension ou de déséquilibre du réseau. Le démarrage du groupe peut être manuel ou automatique.

✓ Le démarrage manuel est effectué par un opérateur qui, après avoir constaté une défaillance du réseau donne l'ordre de démarrage du groupe électrogène soit par un commutateur soit par un bouton poussoir après avoir déconnecté la charge du réseau. Lorsque la tension redevient normale, l'opérateur peut arrêter le groupe électrogène.

✓ Le démarrage automatique d'un groupe électrogène est effectué par un dispositif électronique ou électrique de commande appelé inverseur de source normal /secours. Ce dispositif de commande est muni d'un module électronique qui détecte une défaillance sur le réseau qui peut être le manque ou la baisse de tension ou encore un déséquilibre et ensuite donne immédiatement l'ordre de démarrage du groupe qui provoque le basculement de l'utilisateur du réseau normal au réseau secours.



**Schéma de principe d'une alimentation secours**



## **II. Etude du groupe électrogène de la centrale thermique de Yassa-Dibamba**

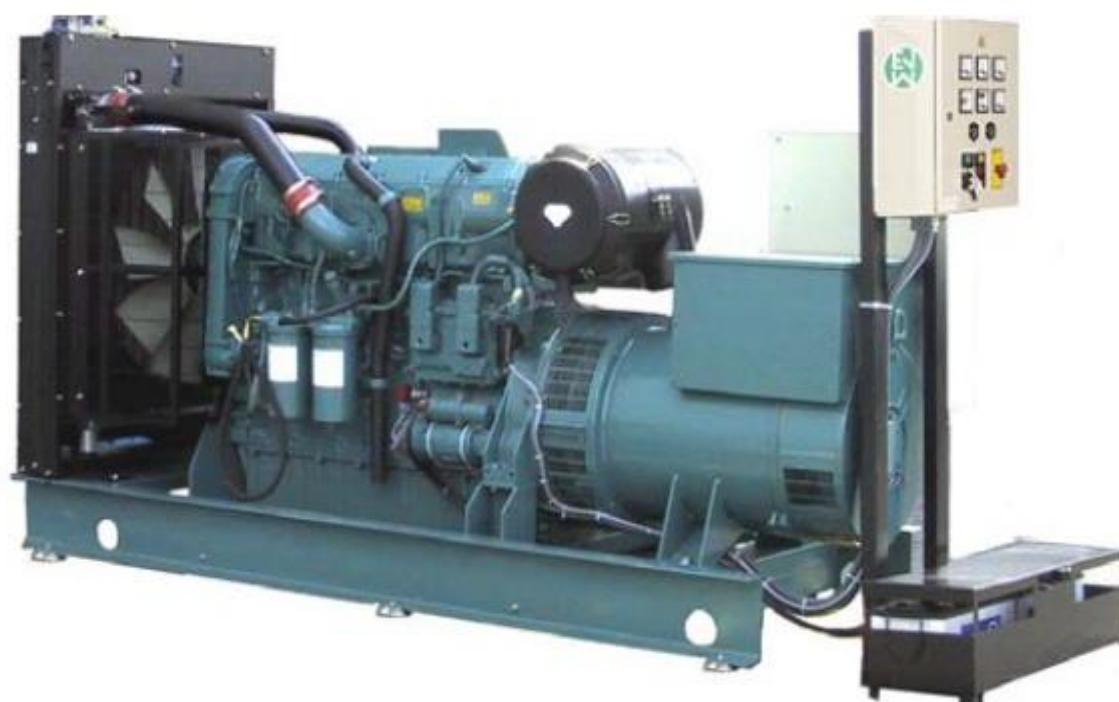
### **A. Fonction du groupe**

Encore appelé unité de démarrage à froid, le BLACK START GENERATOR est un groupe électrogène qui a pour rôle d'alimenter le jeu de barre 400V (Volts) où sont connectés les auxiliaires des huit moteurs de la centrale. Il a été installé pour pallier aux problèmes de manque d'énergie électrique dans la centrale due aux perturbations du réseau qui provoquent l'ouverture des disjoncteurs du jeu de barre 90kV.

### **B. Présentation du groupe**

Le groupe électrogène de la centrale thermique de Dibamba est de marque BLACK START, construit pour fournir une tension composée de 400V sous une puissance apparente de 375kVA (Kilo Volts Ampère), il est principalement constitué de :

- Un moteur thermique,
- Un alternateur triphasé,
- Un module de contrôle et de commande électronique.



*Vue d'ensemble du groupe*

## C. Description des éléments constituant du groupe

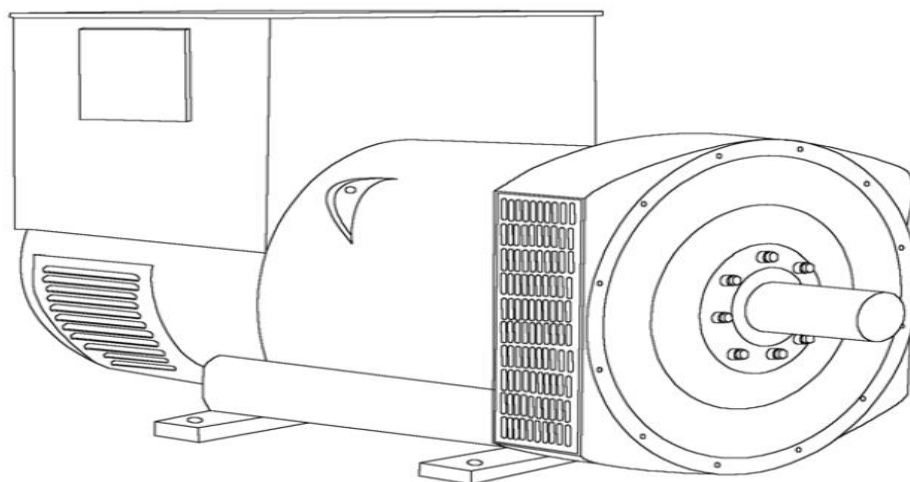
### 1. Le moteur thermique

Le moteur thermique qui entre dans la constitution de notre groupe est un moteur diésel à 4 temps et à injection, de marque **VOLVO PENTA** et de référence **TAD1241** ; son circuit de combustion est constitué de **6** cylindres en ligne (monté en série). Tournant à une vitesse de **1500** tours par minute, il a été conçu pour fonctionner à une température ambiante de  $45^{\circ}C$ .

## **2. L'alternateur triphasé**

L'alternateur triphasé qui entre dans la constitution de notre groupe est de marque **STAMFORD** et de référence **HC 434F** dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Puissance apparente (S) : 375 kVA,
- Puissance active (P) : 300 kW (Kilo Watts),
- Tensions : 230/400 V,
- Facteur de puissance : 0,8,
- Fréquence : 50Hz (Hertz).



**Alternateur STAMFORD**

## **3. Le module de contrôle et de commande électronique**

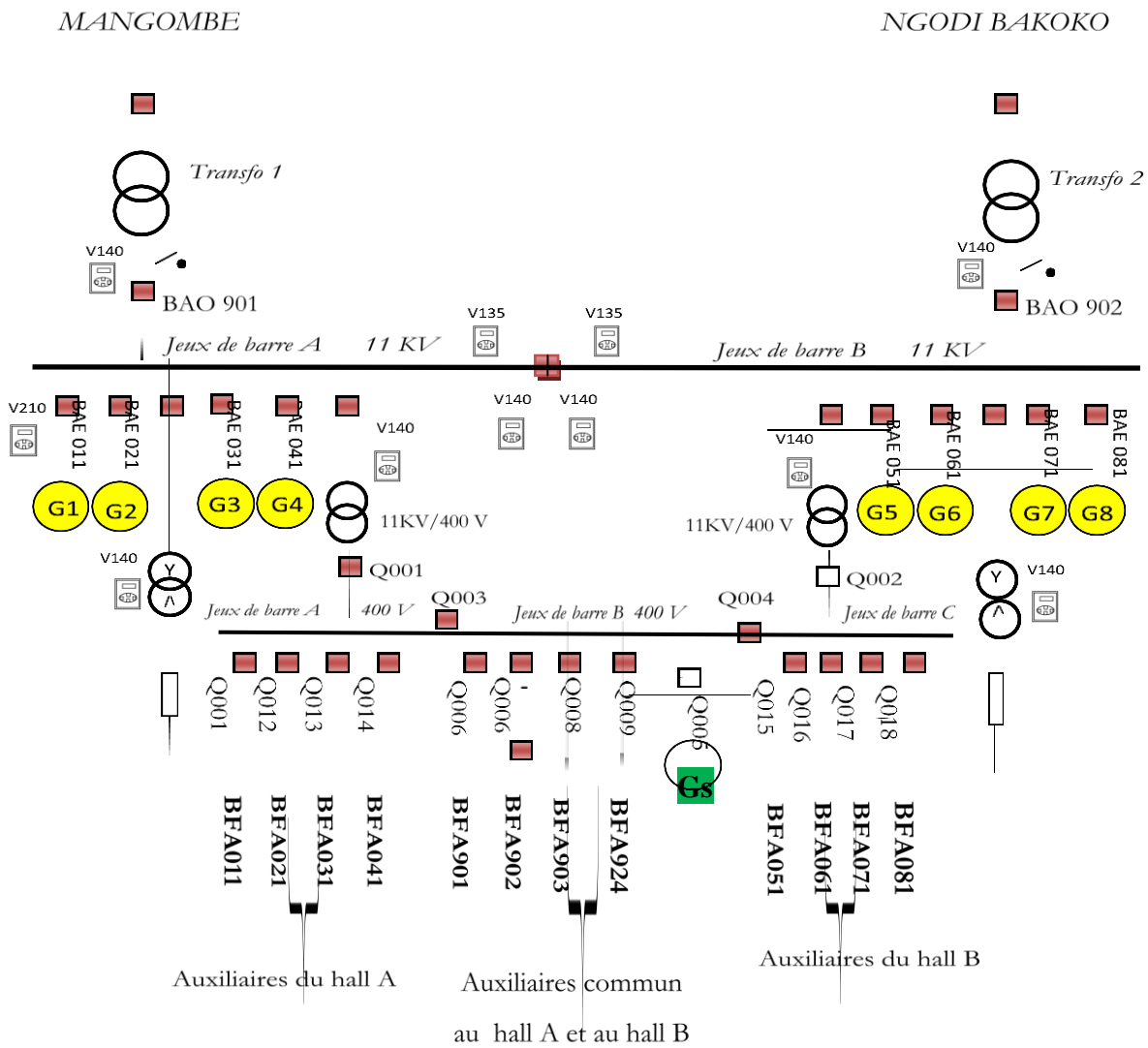
Le module de contrôle et de commande est une interface de communication Hommes-machines qui a pour rôle de chapeauter le fonctionnement du groupe en déclenchant l'alarme en cas d'anomalie, en renseignant de manière constante les usagés sur l'état du groupe.



### Module de contrôle et de commande

#### **D. Principe de fonctionnement de l'alimentation secours**

A l'absence totale d'énergie électrique dans la centrale (black-out), en fonction du programme introduit dans l'automate chargé de piloté le groupe et selon le mode de marche du groupe (manuel ou automatique), ce dernier va lancer le processus de vérification des conditions de démarrage (niveau d'huile niveau des batteries, niveau du fuel, niveau et température d'eau etc.) ; si c'est conditions sont réunis le moteur diésel démarre et atteint son plein régime ce dernier entraine en rotation l'alternateur qui produira l'énergie électrique alternative à l'aide du phénomène d'auto-induction. La régulation de cette énergie est assurée par l'AVR ; dès lors le groupe électrogène fournit une énergie électrique suffisante pour alimenter les auxiliaires d'au moins un moteur en cas de black-out causé par des perturbations sur le réseau qui est caractérisé par l'ouverture des disjoncteurs BAO 901 et BAO 902 du jeu de barre de 11kV (Kilo Volts) contrôlé par des relais automate VAMP ; 15s après détection d'une absence de tension sur le jeu de barre 11kV, le Black start grâce aux inverseurs installés dans la boîte de commande va démarrer de manière automatique et alimenté le jeu de barre de 400V (Volts) avec une puissance nécessaire pour alimenter les auxiliaires d'un moteur parmi huit ; choisi par les opérateurs de la centrale, ce moteur va fournir une puissance nécessaire à l'alimentation des auxiliaires des autres moteurs de la centrale; dès lors la centrale pourra à nouveau fournir le maximum de sa puissance.



Avec **GS** le groupe électrogène d'alimentation secours (Black Start générateur)

**Schéma électrique des départs de la centrale**

## **Chapitre III : Elaboration d'un plan de maintenance préventive pour le groupe électrogène**

### **I. Généralités sur la maintenance**

L'essor industriel mondial va susciter beaucoup d'intérêt dans la quasi-totalité des industries en quête de performance technique et financière ; cette extension devient un souci permanent du fait des multiples mutations technique que connaîtra le secteur industriel. Jusqu'ici on parlait d'entretien dans la gestion technique des équipements, méthode largement insuffisante pour répondre aux attentes du marché c'est ainsi que l'association française de normalisation (AFNOR) via la norme NF-EN13306 va mettre sur pied la notion de **maintenance** et la définir comme étant un ensemble d'actions administratives, techniques et managériales apporté à un équipement durant son cycle de vie afin de le maintenir ou le rétablir dans un état capable de réaliser aisément la ou les fonctions pour laquelle il a été conçu.

A partir de cette définition nous pouvons faire ressortir deux concepts sur lesquels est basée la maintenance.

#### **A. Les concepts de maintenance**

Il existe deux concepts de maintenance à savoir :

- La maintenance préventive,
- La maintenance curative.

##### **1. La maintenance préventive**

###### **a) Définition**

La maintenance préventive est celle qui est exécuté à des intervalles de temps prédéfini ou selon des critères prescrit ; visant à réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation d'un équipement ceci dans le but de maintenir celui-ci dans un état capable de remplir la fonction pour laquelle il a été conçu.

La maintenance préventive regroupe trois types de maintenance à savoir :

- La maintenance préventive programmée,
- La maintenance préventive conditionnelle,
- La maintenance préventive systématique.

## **b) Quelques opérations de maintenance préventive**

Généralement on distingue trois types d'intervention.

- **Les inspections**

Ce sont les contrôles de conformité réalisés en mesurant, observant, testant ou calibrant les caractéristiques significatives d'un équipement.

- **Les visites**

C'est une opération de surveillance qui s'effectue à des intervalles de temps prédéterminée. Ces interventions correspondent à une liste d'opérations définies préalablement qui peuvent entraîner des démontages d'organes et une immobilisation du matériel. Une visite peut entraîner une action de maintenance corrective.

- **Les contrôles**

Ce sont les vérifications de conformité par rapport à des données préétablies suivit d'un jugement.

## **2. La maintenance curative**

### **a) Définition**

La maintenance curative est celle pratiqué à la suite d'une panne, d'une défaillance constaté sur un équipement ; ceci dans le but de rétablir l'équipement dans un état capable d'accomplir sa fonction requise.

La maintenance curative regroupe deux types de maintenance à savoir :

- La maintenance curative corrective,
- La maintenance curative palliative.

## **b) Quelques opérations de la maintenance curative**

On distingue deux types d'intervention.

### **• La réparation**

C'est une remise en état parfaite et même garantie de l'équipement ; elle peut être effectuée à la suite d'un dépannage ou immédiatement après constat d'une panne ou d'une défaillance (maintenance curative corrective).

### **• Le dépannage**

C'est l'action physique exécutée pour permettre à un équipement ou une machine en panne d'accomplir sa fonction requise pendant une durée limitée jusqu'à ce que la réparation soit faite (maintenance curative palliative). Elle s'applique aux équipements fonctionnant en continu donc les impératives de production interdisent toute visite ou intervention à l'arrêt.

## **B. Outils d'analyse**

Dans le cadre de notre étude nous allons retenir l'outil d'analyse nommé l'AMDEC.

### **1. L'AMDEC**

L'AMDEC est une méthode Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité. Un mode de défaillance est un effet par lequel on observe la défaillance d'un élément du système.

Les différentes étapes pour la réalisation de l'AMDEC sont :

- La décomposition et l'analyse fonctionnelle,
- L'analyse AMDE (Analyse des Mécanismes de Défaillance),
- L'évaluation de criticité.

L'AMDEC est formulé sous forme d'un tableau définit comme suit:



Eléments maintenable	Fonction	Mode(s) de défaillance	Cause (s)	Effet (s)	Criticité				Actions corrective
					F	G	N	C	

Avec

**F** : Fréquence (probabilité d'apparition de la défaillance)

**G** : Gravité

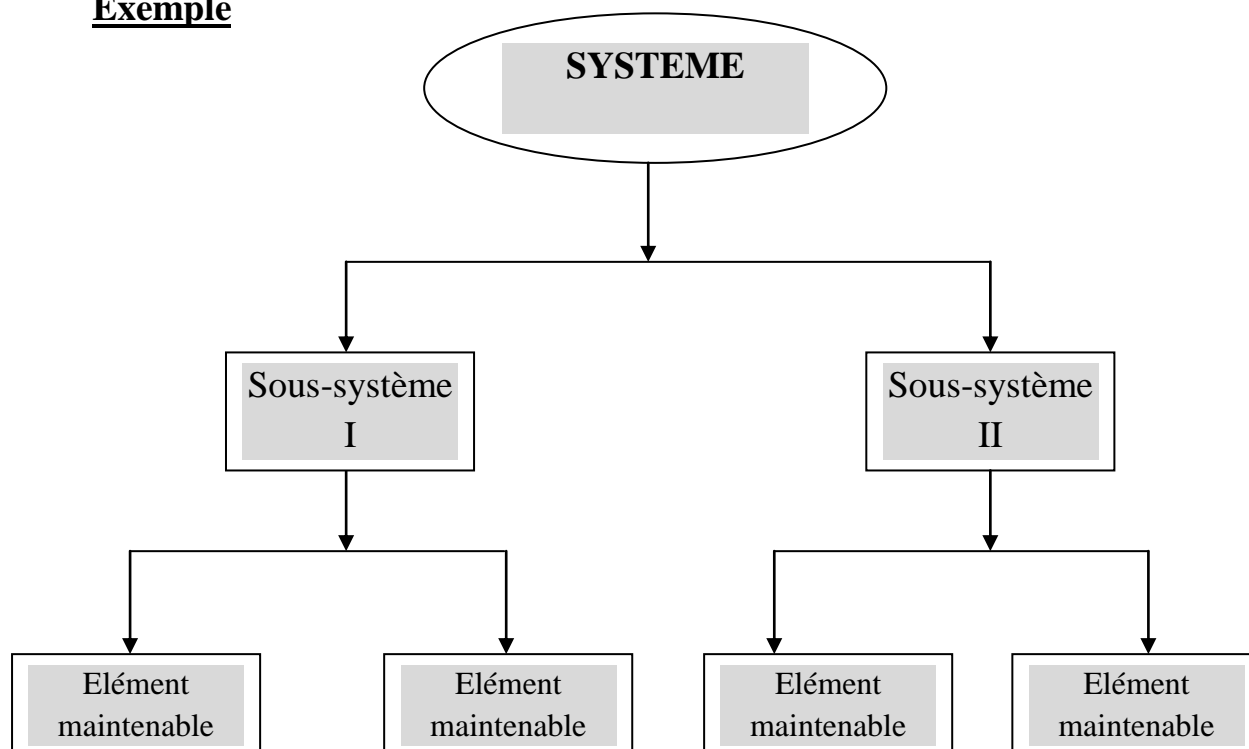
**N** : Détectabilité (probabilité de non détection)

**C** : Criticité

**a) Analyse structurelle**

Un système ou procès est un ensemble d'éléments en interaction dynamique pouvant être décomposé en sous-systèmes et en éléments maintenables d'où l'importance d'une analyse structurelle qui a pour but de définir les éléments maintenables.

### Exemple



### b) Mesure de la criticité

La mesure de la criticité d'un élément maintenable ou d'un composant est donnée par la formule suivante.

$$C = F \cdot G \cdot N$$

Avec

**F** : Fréquence (probabilité d'apparition de la défaillance)

**G** : Gravité

**N** : Détectabilité (probabilité de non détection)

**C** : Criticité

### c) Intérêts de l'AMDEC

L'analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité permet :

- De déterminer les points faibles d'un système et d'y remédier,
- De préciser les moyens de se prévenir contre certaine défaillance,

- D'étudier les conséquences de défaillances ; vis-à-vis des différents composants maintenables,
- De fournir une optimisation du plan de contrôle une aide éclairée à l'élaboration de plan d'essai,
- De classer les défaillances selon certain critères,
- D'optimiser les tests (choix judicieux) pour solliciter toutes les fonctions du système,
- De prendre les décisions de retro conception.
- 

## **II. Elaboration du plan de maintenance préventive**

Pour élaborer un plan de maintenance du groupe électrogène de la centrale thermique, il est important pour nous d'effectuer une analyse des modes de défaillance du système.

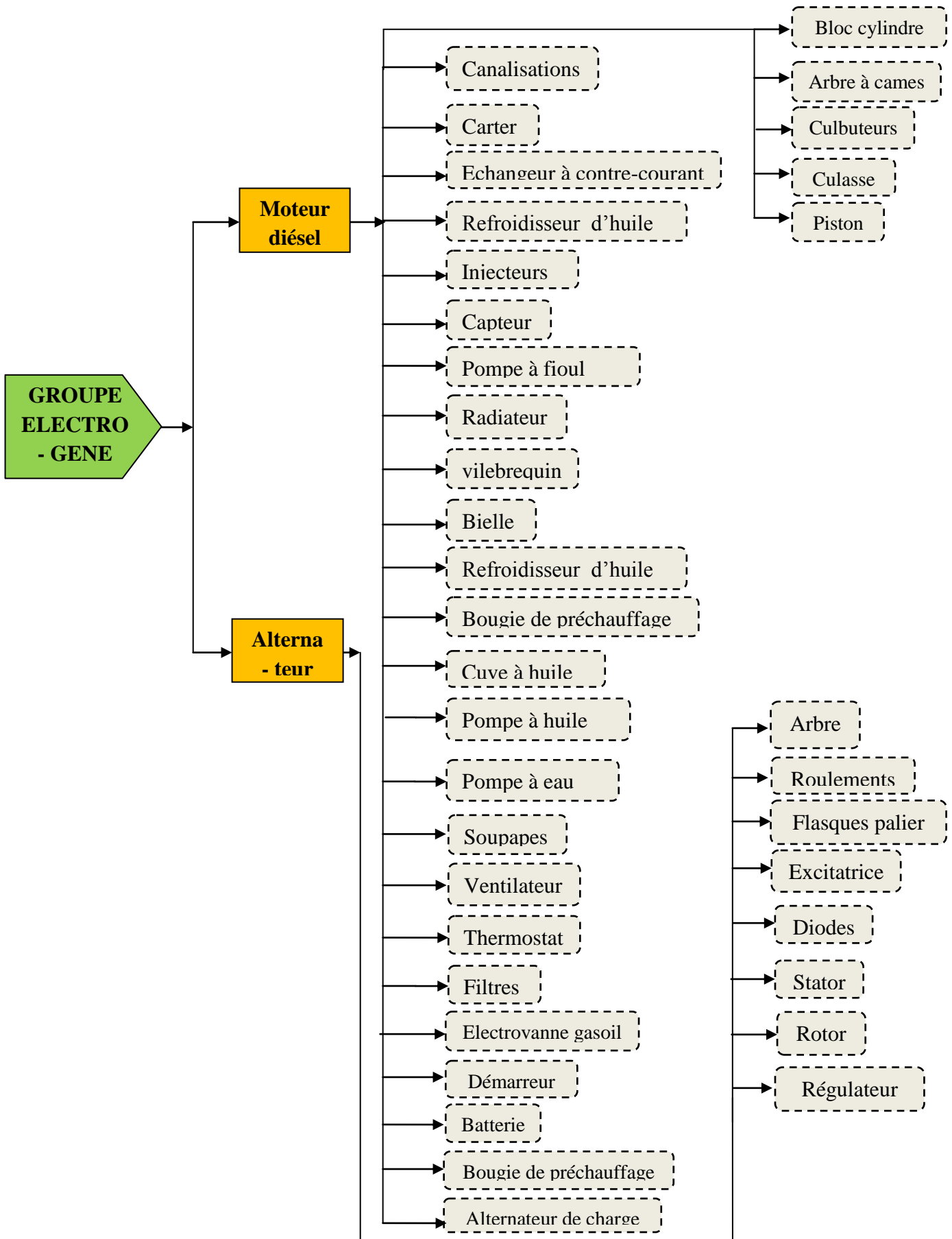
Pour y parvenir nous devons passer par une analyse structurelle descendante de notre système.

### **Analyse Descendante Structurelle (ADS)**

Notre système est le groupe électrogène ; ce dernier est subdivisé en deux sous-systèmes.

- Le sous-système moteur diésel,
- Le sous-système alternateur.

➤ **Schéma de l'Analyse Descendante Structurelle non exhaustive du groupe électrogène** (voir page suivante)



### III. Analyse des modes de défaillance et leurs effets

Système : Groupe électrogène		Date de l'analyse :...				
Sous-système : Moteur diesel						
Eléments	Fonctions	Modes de défaillance	Cause de la défaillance	Effet de la défaillance	Détection	Actions corrective
<b>Echangeur à contre-courant</b>	Permettre l'échange entre l'huile chaude et l'eau de refroidissement	Fonctionnement irrégulier	Faisceau colmaté	Mauvais échange	Visuelle	Nettoyer faisceau
<b>Radiateur</b>	Contenir l'eau et faciliter son refroidissement	Fuites internes	Rouille, choc	défaut refroidissement	Visuelle	Vérifier l'état de l'eau, remplacer
<b>Ventilateur</b>	Accélérer la vitesse de passage de l'air à travers le radiateur	Ne démarre pas	Hélice endommagé, moteur grillé	Pas d'air, chauffage excessif	Visuelle	Remplacer moteur, réparer hélice
<b>Canalisations</b>	Conduire l'eau de refroidissement à travers le moteur	Fuites internes, colmatage	Raccords desserrés par vibration, présence d'impuretés	Pertes d'eau de refroidissement	Visuelle	Nettoyer, remplacer, Serrer des raccords
<b>Pompe à eau</b>	Aspirer et refouler l'eau sous pression	fonctionnement irrégulier	Courroie détendue, cassée	Débit insuffisant, le moteur chauffe	Visuelle	Retendre, remplacer
<b>Thermostat</b>	Réguler la température de l'eau de refroidissement	Ne s'ouvre pas	Usure ou cassure du clapet ou du capteur	Le moteur chauffe	Visuelle	Changer

**Système :**  
**Groupe électrogène**

**Date de l'analyse :...**

**Sous-système:**  
**Moteur diesel / Parties mobiles et fixes**

<b>Eléments</b>	<b>Fonction</b>	<b>Mode de défaillance</b>	<b>Cause de la défaillance</b>	<b>Effet de la défaillance</b>	<b>Détection</b>	<b>Actions corrective</b>
<b>Vilebrequin</b>	Recevoir les efforts des bielles	Ne reste pas en position	Usure des coussinets, vieillesse	Pas d'entraînement	Visuelle	Remplacer coussinet, vilebrequin
<b>Bloc cylindre</b>	Contenir les organes mobiles du moteur	Rupture, vibrations	Mauvais refroidissement, Usure des cylindres	Baisse de performances	Visuelle	Remplacer, revoir le circuit d'eau
<b>Bielle</b>	Transmettre au vilebrequin les efforts reçus des pistons	Rupture	Mauvais montage, mauvaise lubrification	Baisse du rendement du moteur	Visuelle	Remplacer, lubrifier
<b>Piston</b>	Assurer la compression des gaz par l'action des bielles	Ne reste pas en position	Usure des segments de la tête de piston, grippage	Perte importante de puissance, mauvaise compression	Visuelle	Remplacer
<b>Culasse</b>	Obturer les cylindres	Ne se ferme pas	Mauvais état des joints de culasse	Perte de puissance	Visuelle, sonore	Changer joints en huilant légèrement les boulons de culasse
<b>Distribution</b>	Contrôler l'ouverture et la fermeture	Blocage	Mauvais montage, réglage	Mauvais fonctionnement du moteur	Visuelle	Vérifier l'état des soupapes

ETUDE DU FONCTIONNEMENT ET ELABORATION D'UN PLAN DE MAINTENANCE PREVENTIVE  
DU GROUPE ELECTROGENE DE LA CENTRALE THERMIQUE DE DIBAMBA

des soupapes						
<b>Culbuteurs</b>	Permettre le mouvement d'ouverture et de fermeture des soupapes	Coincement, blocage	Mauvais réglage du jeu, Manque de lubrification	Excès de fumée noire	Visuelle	Réglage culbuteur  Remplacer
<b>Coussinets</b>	Protéger le vilebrequin de l'usure	Vibrations	Manque d'huile ou de pression d'huile	Le moteur cogne	Sonore, Visuelle	Remplacer, Vérifier l'ensemble du circuit d'huile
<b>Soupapes</b>	Transmettre l'admission et le rejet des gaz	Coincement, blocage	Dérégées	Le moteur fume noir	Visuelle	Régler
<b>Carters</b>	Fermer les différentes faces du moteur	Fuites, ne se ferme pas	Chocs, usure, desserrés, mauvais montage	Mauvais fonctionnement du moteur	Visuelle	Redresser, remplacer, resserrer
<b>Arbre à came</b>	Transmettre le mouvement de rotation aux cames	fonctionnement irrégulier	Usure, frottement important	Baisse de performances	Sonore	Remplacer

**Système : Groupe électrogène**

**Date de l'analyse :...**

**Sous-système : Moteur diesel / Circuit d'air**

Eléments	Fonction	Mode de défaillance	Cause de la défaillance	Effet de la défaillance	Détection	Actions corrective
<b>Filtre à air</b>	Retenir les particules contenues dans l'air	Colmatage	Présence d'impuretés dans l'air	Baisse de performance du turbocompresseur,  Mauvais filtrage	Visuelle	Nettoyer, changer la cartouche

ETUDE DU FONCTIONNEMENT ET ELABORATION D'UN PLAN DE MAINTENANCE PREVENTIVE  
DU GROUPE ELECTROGENE DE LA CENTRALE THERMIQUE DE DIBAMBA

<b>Radiateur</b>	Permettre un maximum d'échange calorifique entre l'eau chaude et l'air	Fuites	Chocs, mauvais montage	Défaut refroidissement	Visuelle	Resserrer, souder, remplacer
<b>Canalisations</b>	Conduire le gasoil à la pompe	Obturation Fuites	Présence d'impuretés dans le circuit, Raccords desserrés	Diminue l'apport en carburant	Visuelle	Nettoyer, Serré raccords, remplacer
<b>Tuyau d'échappement</b>	Assurer l'échappement des gaz brûlés	Fuites	Chocs	Echauffement du milieu	Visuelle	Remplacer, souder
<b>Turbocompresseur</b>	Augmenter la puissance du moteur	Ne démarre pas	Axe de roue de turbine cassé	Moins d'air dans les cylindres, moteur moins puissant	Visuelle	Remplacer l'axe
<b>Indicateur de vide filtre à air</b>	Indiquer par son index l'état	Blocage, rupture	Logement des aspérités, mauvaise manipulation	Pas d'indication sur l'état du filtre	Visuelle	Nettoyer, remplacer

**Système :  
Groupe électrogène**

**Date de l'analyse :...**

**Sous-système :  
Moteur diesel  
/ Circuit d'injection**

<b>Eléments</b>	<b>Fonction</b>	<b>Mode de défaillance</b>	<b>Cause de la défaillance</b>	<b>Effet de la défaillance</b>	<b>Détection</b>	<b>Actions corrective</b>
<b>Filtre à gasoil</b>	Retenir les impuretés afin de protéger la pompe	Obturation, blocage	Présence d'Impuretés diverses	Pompe colmatée, Mauvais filtrage	Visuelle	Nettoyer, remplacer



ETUDE DU FONCTIONNEMENT ET ELABORATION D'UN PLAN DE MAINTENANCE PREVENTIVE  
DU GROUPE ELECTROGENE DE LA CENTRALE THERMIQUE DE DIBAMBA

d'injection						
<b>Filtre séparateur</b>	Séparer l'eau du gasoil	Fuites externes	Chocs	Pertes de gasoil, d'eau	Visuelle	Remplacer
<b>Canalisations</b>	Conduire le gasoil à la pompe	Obturation, Fuites externes	Présence d'impuretés dans le circuit, chocs	Diminue l'apport en carburant	Visuelle	Nettoyage, Serrage, remplacé
<b>Pompe d'injection</b>	Distribuer le carburant aux cylindres selon les besoins	Fonctionnement irrégulier	Pompe mal calée	Baisse de performance	Visuelle	Bien caler
<b>Pompe d'alimentation</b>	Débiter le gasoil sous pression en alimentant la pompe d'injection	Fonctionnement irrégulier	Usure clapets, mauvaise lubrification	Pas de débit Débit insuffisant	Visuelle	remplacer Soudure, lubrifié
<b>Injecteur</b>	pulvériser le gasoil à HP dans la chambre de combustion	Fonctionnement irrégulier	Grippage Déréglage	Arrêt du moteur ou baisse de performance du moteur	Visuelle	Dégripper, Régler
<b>Gasoil</b>	Permettre l'explosion	Est en dessous de la limite inférieure tolérée	Gasoil sale, de mauvaise qualité	Le moteur fume	Visuelle	Utiliser gasoil conforme aux exigences du constructeur

**Système :**  
**Groupe électrogène**

**Date de l'analyse :...**

**Sous-système :**  
**Alternateur**

<b>Eléments</b>	<b>Fonction</b>	<b>Mode de défaillance</b>	<b>Cause de la défaillance</b>	<b>Effet de la défaillance</b>	<b>Détection</b>	<b>Actions corrective</b>
<b>Huile</b>	Lubrifier les organes coulissants et tournants	Ecoulement réduit	Viscosité inappropriée	Le moteur n'atteint pas son régime maximal	Visuelle	Remplacer
<b>Cuve à huile</b>	Contenir l'huile de lubrification	Fuites externes, rupture	Vis desserrée par vibration, chocs	Baisse du rendement en huile	Visuelle	remplacer
<b>Pompe à huile</b>	Débiter l'huile sous pression	Fonctionnement irrégulier	Usagée, Mauvaise lubrification	Pression d'huile insuffisante	Visuelle	Remplacer, lubrifier
<b>Filtre à huile</b>	Retenir les particules contenues dans l'huile	Obturation, fuites internes	Présence d'impuretés dans l'huile, clapet de sureté usé	Mauvais filtrage, Détérioration du filtre	Visuelle	Nettoyage, remplacé
<b>Canalisations</b>	Conduire l'huile vers les points à lubrifier	Fuites externes	Vis desserrée par vibration, joints défectueux	Pertes d'huile dans le circuit	Visuelle	Serrer vis, raccords, remplacer joint
<b>Refroidisseur d'huile</b>	Refroidir l'huile du carter	Obturation	Dépôt des aspérités, encrassement	Mauvais refroidissement	Visuelle	Nettoyer, dégraisser avec de l'air comprimé

**Système :**  
**Groupe électrogène**

**Date de l'analyse :...**

**Sous-système :**  
**Moteur diesel / Partie électrique**

<b>Eléments</b>	<b>Fonction</b>	<b>Mode de défaillance</b>	<b>Cause de la défaillance</b>	<b>Effet de la défaillance</b>	<b>Détection</b>	<b>Actions corrective</b>
<b>Alternateur de charge</b>	Charger la batterie	Fonctionnement irrégulier	Tension faible,  Usure des relais, collecteurs	Batterie déchargée, faible	Visuelle	Remplacer collecteur, relais
<b>Batterie</b>	Accumuler et fournir une tension nécessaire pour la commande du groupe	Court-circuit	Défaut d'isolement	Le démarreur ne répond pas, arrêt du compresseur	Visuelle	Remplacer batterie
<b>Capteurs</b>	Transformer une grandeur physique en grandeur électrique	Court-circuit	Défaut d'isolement	Plus de sécurité, pas de signaux	Visuelle	Remplacer
<b>Bougie de préchauffage</b>	Chauffer la chambre de combustion lors d'un démarrage à froid	Ne reste pas en position	Mauvais de raccordement des barrettes	Mauvais démarrage du moteur	Visuelle	Bien connecter barrettes de raccordement
<b>Electrovanne gasoil</b>	Fermer ou ouvrir le circuit d'alimentation gasoil	Ne reste pas en position	Défaut interne,  Electroaimant défectueux	Pas de réaction, mauvaise alimentation	Visuelle	Remplacer
<b>Démarreur</b>	Démarrer le moteur	Ne reste pas en position	Mauvais serrage des vis de fixation	Pas de démarrage du moteur	Visuelle	Visser les vis des points de fixation

**Système :**  
**Groupe électrogène**

**Date de l'analyse :...**

**Sous-système :**  
**Alternateur**

<b>Eléments</b>	<b>Fonction</b>	<b>Mode de défaillance</b>	<b>Cause de la défaillance</b>	<b>Effet de la défaillance</b>	<b>Détection</b>	<b>Actions corrective</b>
<b>Arbre</b>	Fermer le boîtier de l'alternateur	Ne se ferme pas	Arbre cassées	Vibrations excessives de l'alternateur	Visuelle	Remplacer
<b>Roulements</b>	Assurer l'alignement de l'arbre	Ne reste pas en position	Usure, vieillesse	Frottement excessif	Visuelle, sonore	Remplacer
<b>Flasques palier</b>	Porter les roulements et boucher les extrémités du stator	Blocage, coincement	Mauvais montage, usure	Usure rapide des roulements	Visuelle	Remplacer
<b>Régulateur</b>	Ajuster le courant d'excitation en fonction de la tension de sortie	Mise en marche erronée	Transistor défectueux	Pas de régulation, de tension en sortie	Visuelle	Remplacer le composant
<b>Diodes</b>	Redresser la tension alternative créée par l'excitatrice	Court-circuit	Mauvaise manœuvre	Elévation importante du courant en sortie alternateur	Mesure	Remplacer
<b>Stator</b>	Générer la force électromotrice	Blocage	Coupure des enroulements Enroulement mal isolé	Pas de tension en sortie alternateur	Mesure	Rembobiner
<b>Rotor</b>	Créer une induction importante	Fonctionnement irrégulier	Usure des enroulements, Enroulements mal isolés	Pas de tension en sortie alternateur Tension élevée	Mesure	Rembobiner

#### IV. Quelques opérations à effectuer

- **Codes temporaire des opérations à effectuer**

**A** : Chaque 8 heures

**B**: Chaque 300 heures

**C** : Chaque 600 heures

**D** : Chaque 850 heures

**E**: Chaque 2450 heures

**F** : Chaque 2500 heures

- **Tableau des opérations**

A	B	C	D	E	F	Opérations
	❖					Vérifier le circuit de refroidissement
	❖					Vérifier les courroies de transmission
❖						Vérifier le niveau d'eau dans le radiateur
		❖				Remplacer l'huile de lubrification (vidanger)
			❖			Contrôler l'état du filtre à air
					❖	Remplacer le filtre à air
				❖		Vérifier l'état du système électrique

## V. Elaboration d'un plan de maintenance préventive (PMP)

<b>Système : Groupe électrogène</b>				
<b>Sous système : Alternateur</b>				
<b>Eléments</b>	<b>Actions de maintenance</b>	<b>Intervalles</b>	<b>Intervenant</b>	<b>Outils</b>
Arbre	Vérifier d'éventuelles fissures	Toutes les 700 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	
Flasques palier	Vérifier l'état de surface	Toutes les 700 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	
Roulements	Vérifier l'état	Toutes les 150 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	
Régulateur	Contrôler la tension de régulation	Toutes les 150 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	Voltmètre
Diodes	Vérifier l'état des diodes	Toutes les 600 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	
Stator	Contrôler les enroulements	Toutes les 600 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	
Rotor	Contrôler les barres conductrices	Toutes les 600 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	
Liquide de refroidissement	Remplacer	Toutes les 10000 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	

<b>Système : Groupe électrogène</b>				
<b>Sous-système : Moteur diesel</b>				
<b>Eléments</b>	<b>Actions de maintenance</b>	<b>Intervalles</b>	<b>Intervenant</b>	<b>Outils</b>
Carter	Contrôler le niveau d'huile ainsi que d'éventuelle fuites	Avant chaque utilisation	Technicien qualifié	Jauge d'huile, œil
Crépine	Nettoyer le tamis	Chaque semaine	Technicien qualifié	Air à forte pression
Pompe à huile	Contrôler l'état des pignons	Chaque mois	Technicien qualifié	
Filtre à huile	Nettoyer, remplacer	Toutes les 500 heures (après 2 vidanges)	Technicien qualifié	Boîte à outils, Air à forte pression
Canalisations	Contrôler la fissure	Chaque semaine	Technicien qualifié	

<b>Système : Groupe électrogène</b>				
<b>Sous-système : Moteur diesel</b>				
<b>Eléments</b>	<b>Actions de maintenance</b>	<b>Intervalles</b>	<b>Intervenant</b>	<b>Outils</b>
Réservoir	Vérifier les fissures	Chaque jour	Technicien qualifié	
Filtre gasoil	Nettoyage ou remplacer	Chaque mois	Technicien qualifié	Air à forte pression, boîte à outil
Indicateur du filtre à air	Nettoyage ou remplacer	Avant utilisation		

ETUDE DU FONCTIONNEMENT ET ELABORATION D'UN PLAN DE MAINTENANCE PREVENTIVE  
DU GROUPE ELECTROGENE DE LA CENTRALE THERMIQUE DE DIBAMBA

Filtre à air	Nettoyer le tamis ou le souffler	Chaque mois	Technicien qualifié	Air à forte pression
Canalisations	Contrôler la fissure	Chaque semaine	Technicien qualifié	
Pompe d'alimentation	Contrôler le calage	Chaque année	Technicien qualifié	
Pompe d'injection	Contrôler le calage	Chaque année	Technicien qualifié	
Injecteur	Vérifier l'étanchéité, l'aiguille	Toutes les 1000 heures	Technicien qualifié	Pompe d'essai, loupe
Turbocompresseur	Vérifier l'encrassement	Chaque année	Opérateur	Endoscopie
Tuyau d'échappement	Contrôler la fissure, examen de la couleur fumée d'échappement	A chaque utilisation	Technicien qualifié	

<b>Système : Groupe électrogène</b>				
<b>Sous-système : Moteur diesel</b>				
<b>Eléments</b>	<b>Actions de maintenance</b>	<b>Intervalles</b>	<b>Intervenant</b>	<b>Outils</b>
Vilebrequin	Contrôler l'état de surface, mesurer l'ovalisation et la conicité des manetons	Chaque année	Technicien qualifié	Micromètre,
Bielle	Vérifier l'équerrage et le vrillage	Chaque année	Technicien qualifié	
Piston	Contrôler diamètre, bagues de l'axe	Chaque année	Technicien qualifié	Micromètre
Bloc cylindre	Contrôler l'ovalisation,	Chaque année	Technicien	Micromètre,



ETUDE DU FONCTIONNEMENT ET ELABORATION D'UN PLAN DE MAINTENANCE PREVENTIVE  
DU GROUPE ELECTROGENE DE LA CENTRALE THERMIQUE DE DIBAMBA

	conicité et la surface		qualifié	rectifieuse
Culasse	Contrôler la surface	Chaque année	Technicien qualifié	
Distribution	Vérifier le réglage	Chaque année	Technicien qualifié	Boite à outils
Culbuteurs	Vérification et réglage	Chaque année	Opérateur	Boite à outils
Arbre à came	Contrôler l'état des pignons	Chaque année	Technicien qualifié	Boite à outils
Soupapes	Contrôler le jeu des soupapes	Chaque année	Technicien qualifié	Vis sans tête munie d'un contre-écrou
Coussinets	Contrôler l'état de surface, leur cote	Chaque année	Technicien qualifié	document constructeur

**Système :** Groupe électrogène

**Sous-système :** Moteur diesel / Partie électrique

<b>Eléments</b>	<b>Actions de maintenance</b>	<b>Intervalles</b>	<b>Intervenant</b>	<b>Outils</b>
Capteurs	vérifier l'alimentation	Toutes les 24 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	
Alternateur de charge	Vérifier l'excitation	Toutes les 150 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	
Batterie	Vérifier le niveau d'électrolyte	Toutes les 400 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	Règle métallique graduée
Démarrreur	Vérifier l'état des vis de fixation	Toutes les 24 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	Boite à outils

ETUDE DU FONCTIONNEMENT ET ELABORATION D'UN PLAN DE MAINTENANCE PREVENTIVE  
DU GROUPE ELECTROGENE DE LA CENTRALE THERMIQUE DE DIBAMBA

		t		
Bougies de préchauffage	Vérifier l'état des bougies	Toutes les 24 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	Lampe témoin
Electrovanne gasoil	Vérifier l'alimentation	Toutes les 24 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	

**Système :** Groupe électrogène

**Sous système :** Moteur diesel

<b>Eléments</b>	<b>Actions de maintenance</b>	<b>Intervalles</b>	<b>Intervenant</b>	<b>Outils</b>
Thermostat	Vérifier le clapet ou le ressort	Chaque année	Technicien qualifié	
Canalisations	Contrôler les fissures	Toutes les 150 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	
Pompe à eau	Contrôler la fuite éventuelle sur le corps de pompe, lubrifier	Toutes les 150 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	Pompe de contrôle
Ventilateur	Vérifier la tension de la courroie, l'hélice	Toutes les 150 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	Main, œil
Radiateur	Contrôler les fuites de pression, le niveau d'eau	A chaque utilisation	Opérateur	
Huile moteur	Vidange	Toutes les 600 heures de fonctionnement	Technicien qualifié	

## CONCLUSION

Arrivé au terme de notre travail qui avait pour thème : **Etude du fonctionnement et l'élaboration d'un plan de maintenance préventive et curative du groupe électrogène de la centrale thermique de Dibamba**. Dans un premier temps nous avons présenté l'entreprise d'accueil et quelques installations de la centrale, puis nous avons parlé des généralités sur les groupes électrogènes en présentant leur différentes parties et constituants, leur principe de fonctionnement. Ces généralités nous ont éclairé tout au long de l'étude du groupe concerné (Black-Start), nous avons décrit le fonctionnement de l'ensemble dans le processus d'alimentation des auxiliaires de la centrale en exploitation Black-Out en suite nous présentâmes quelques généralités sur la notion de maintenance et les outils d'analyse de procès; après une description structurelle de notre système nous sommes passé à l'élaboration d'un plan de maintenance préventive pour le Black-Start generator. Nous remarquons que pour qu'un groupe électrogène soit utilisé de manière optimal il doit être suivis et recevoir régulièrement des opérations de maintenance préventive afin de le maintenir dans un état stable de fonctionnement. L'élaboration d'un plan de maintenance préventive et curative du groupe électrogène de la centrale thermique de Dibamba est un outil que nous avons réalisé dans le but de faciliter les opérations de maintenance et d'assurer le bon fonctionnement de **la centrale thermique de Dibamba**

Dans l'ensemble notre passage à la centrale thermique de Yassa-Dibamba nous a permis d'acquérir des connaissances, de développer notre savoir-faire sur le plan de la maintenance industrielle et d'apporter notre modeste contribution pour améliorer les opérations de maintenance de **la centrale thermique de Dibamba**.

## Références Bibliographique et webographique

### **A. Références Bibliographique**

[1] Document technique de l'équipement Scandinavian Engineering Systems  
A/S / disponible à la centrale thermique de Yassa-Dibamba

[2] Mémotech maintenance industrielle / F.CASTELLAZIE, Y. GANGLOFF,  
D. COGNIEL Edition CASTEILLA-25, rue Monge-75005 PARIS

### **B. Références webographique**

[1]<http://www.vanwingen.be/html/fr/documents/PERKINSFOLDERFR-IP-00704-08-2008.pdf> / Consulté le dimanche 05 janvier 2014 à 21h07min

[2]<http://www.vanwingen.be/html/fr/documents/PERKINSFOLDERFR-IP-00704-08-2008> / Consulté le dimanche 05 janvier 2014 à 21h25mn

[3]<http://www.volvopenta.com> / Consulté le vendredi 10 janvier 2014 à 19h35min