



LICENCE SCIENCES ET TECHNIQUES  
Génie Electrique

RAPPORT DE FIN D'ETUDES

Intitulé :

**ETUDE DU GROUPE  
ELECTROGENE AUX SEIN DE  
CHU Hassan II**

Réalisé Par :

**BELGHMI Youssef  
HAMOUCH Ayoub**

Encadré par :

**P<sup>r</sup> Tijani LAMHAMDI (FST FES)**

**Mr Said RAMICH (Entreprise)**

Soutenu le 07 Juin 2017 devant le jury

**Pr Tijani LAMHAMDI (FST FES)**

**Pr Mhamed LAHBABI (FST FES)**

**Pr Najiba EL-AMRANI (FST FES)**

# Dédicace

## A nos mères

A nos très chères aimées qui nous ont donné toujours l'espoir et le courage pour  
réussir.

Tout ce que nous vous offrons ne pourra exprimer notre amour et notre  
Reconnaissance que nous vous portons, nous vous offrons ce modeste travail pour  
vous

Remercier de vos sacrifices et de l'affection dont vous  
nous avez toujours entourées.

## A nos pères

Lorsqu'on a besoin d'une personne digne de notre estime et de notre respect.

Aucune dédicace ne saurait exprimer nos sentiments  
Que Dieu le tout puissant vous préserve et vous procure santé et longue vie.

## A nos frères et sœurs

Les personnes les plus proches de nos cœurs. Nous espérons être à la hauteur de vos  
attentes.

## A tous nos amis(es)

Nous dédions ce travail, expression de notre profonde affectation avec tous nos vœux  
de  
bonheur et de succès dans la vie.

# Avant-propos

La Faculté des Sciences et Techniques offre une formation en plusieurs disciplines (Génie électrique, Génie mécanique et Génie informatique et autres) délivrant des diplômes LST.

La dernière année de la formation licence se termine par un projet effectué dans le domaine industriel, la vocation de ce dernier est de clore la formation des lauréats par une confrontation avec le monde du travail où l'étudiant est amené à appliquer toutes ses connaissances théoriques sur le terrain, à compléter la formation et à relever tous les défis concernant sa vie professionnelle.

Le stage de fin d'études demeure donc une expérience primordiale dans la vie de tout lauréat, en fait, c'est une porte qui sépare d'un pas, une vie estudiantine prochainement quittée et une vie professionnelle qui réalisera ses rêves et assurera son avenir.

# Remerciement

Nous tenons en premier à exprimer nos profondes gratitude, nos fidèle reconnaissance, nos respects et nos remerciements les plus sincères à nos encadrants : **M. Tijani LAMHAMDI**, Professeur à la faculté des sciences et techniques de Fès, et **M. Said RAMICH** , Ingénieur d'état Pole d'ingénierie et de la maintenance dans CHU qui n'ont pas cessé de nous prodiguer leurs conseils et leurs recommandations ainsi que pour leur générosité en matière d'encadrement.

Nous tenons également à remercier les professeurs **Mme Najiba EL AMRANI** et **M.Mhamed LAHBABI** , qui ont accepté de juger notre travail.

Nos remerciements sont destinés aussi au personnel de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès pour sa générosité, sa gentillesse et sa présence permanente pour nous servir.

Enfin, nos remerciements sont adressés à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

# Listes des Figures

<b>Figure 1</b> : Centre Hospitalier Universitaire Hassan II.....	11
<b>Figure 2</b> : Répartition du budget.....	12
<b>Figure 3</b> : Organigramme général.....	13
<b>Figure 4</b> : Plan de masse de CHU Hassan II.....	14
<b>Figure 5</b> : Plaque signalétique du groupe.....	16
<b>Figure 6</b> : Composant principaux du groupe.....	17
<b>Figure 7</b> : Composant du groupe électrogène.....	18
<b>Figure 8</b> : Schéma d'implémentation de l'installation électrique.....	18
<b>Figure 9</b> : Vue droite du moteur diesel.....	22
<b>Figure 10</b> : Vue gauche du moteur diesel.....	23
<b>Figure 11</b> : Les quatre temps de la combustion de gasoil.....	23
<b>Figure 12</b> : Phase de redressement.....	25
<b>Figure 13</b> : Afficheur de coffret de commande.....	26
<b>Figure 14</b> : Interface homme machine du groupe électrogène.....	27
<b>Figure 15</b> : Schéma de puissance proposé.....	30
<b>Figure 16</b> : Schéma de commande proposé.....	31
<b>Figure 17</b> : Démarrage du démarreur du groupe électrogène.....	31
<b>Figure 18</b> : Fonctionnement du tension en cas Normale.....	32
<b>Figure 19</b> : Fonctionnement du tension en cas de secours.....	32
<b>Figure 20</b> : Fonctionnement en cas du dépassement de puissance.....	33

## Abréviations :

<b>FST</b>	: Faculté de Science de Techniques
<b>CHU</b>	: Centre Hospitalier Universitaire.
<b>SDMO</b>	: Sous-direction des moyens opérationnels.
<b>MTU</b>	: Maximum Transmission Unit.
<b>HTA</b>	: Haute Tension A.
<b>IHM</b>	: Interface Homme Machine.

# Table des matières :

<b>Dédicace</b>	
<b>Avant-propos</b>	
<b>Remerciements</b>	
<b>Listes des figures</b>	
<b>Abréviation</b>	
<b>Introduction générale .....</b>	<b>8</b>
<b>Chapitre 1 : Présentation Du CHU HASSAN II FES .....</b>	<b>10</b>
1.1- Introduction générale du CHU .....	11
1.2- Fiche technique.....	12
1.3- L'organigramme du CHU.....	13
1.4- Plan de masse.....	14
<b>Chapitre 2 : description et implémentation du groupe électrogène.....</b>	<b>15</b>
I-Description du groupe.....	16
2.1- définition du groupe électrogène SDMO.....	16
2.2- les caractéristique.....	16
2.3- les différents parties du groupe électrogène.....	17
II- implémentation du groupe de CHU.....	18
2.4- conclusion.....	19
<b>Chapitre 3 : Etude des trois parties principaux de démarrage du groupe électrogène...20</b>	
<b>Avec leur fonctionnement.....</b>	<b>20</b>
3.1-moteur diesel.....	21
3.2-alternateur.....	24
3.3-coffret de commande.....	26
3.3.1- Interface homme machine.....	27
3.3.2- Fonctionnement manuel du groupe.....	27
3-4-principe de fonctionnement.....	27

<b>chapitre 4 : solution alternative de démarrage du groupe électrogène.....</b>	<b>29</b>
4.1- introduction.....	30
4.2- <i>schéma de puissance proposé</i> .....	30
4.3- <i>schéma de commande proposé</i> .....	31
4.4-fonctionnement en cas du dépassement de puissance.....	33
4.5- conclusion.....	33
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>34</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>35</b>

# Introduction générale

L'énergie est une denrée rare qui s'obtient par divers moyens de production tels le thermique, l'hydraulique, le nucléaire etc. Quel que soit le moyen mis en jeu pour l'obtenir, on observe toujours des principes pour l'installation.

Depuis les années 1900, l'utilisation de l'énergie électrique de secours devenait une nécessité pour le fonctionnement des industries des années de guerre mondiale. Vu la nécessité de secourir les locaux contenant les machines de maintien du réseau téléphonique, les appareils médicaux et pour éviter toute coupure de courant, le Centre Hospitalier Universitaire Hassan II fit appel à la société SDMO pour l'installation d'un groupe électrogène.

pour répondre aux besoins d'énergie électrique en cas de coupure du secteur de CHU, avec l'apport de machine de grande puissance, et après un bilan de puissance, il s'avéra nécessaire d'ajouter deux groupes électrogènes de 1680kVA.

Le présent rapport est le fruit de notre travail effectué durant le stage de fin d'étude du LST GE qui s'est déroulé du 03 Avril au 31 Mai 2017. Ce stage a consisté à suivre et expliquer le fonctionnement du groupe électrogène de 1680kVA d'où le thème suivant qui nous a été proposé pour notre rapport : ETUDE D'UN GROUPE ELECTROGENE AUX SEIN DE CHU HASSAN II.

## Cahier des charges :

Notre projet de fin d'études au sein de cette entité concerne l'étude du groupe électrogène. Ainsi, le travail demandé est le suivant :

- Etude détaillée du groupe électrogène
- Etablir et simuler les schémas de commandes proposer à les deux cas :
  - ✓ Cas de coupure.
  - ✓ Cas de dépassement de puissance.

Concernant le premier chapitre, nous allons donner un aperçu sur le Centre Hospitalier Universitaire Hassan II, la création, les services disponibles et le budget.



Pour le deuxième chapitre, nous allons faire une description générale sur le groupe électrogène.

Dans le troisième chapitre, nous allons étudier les trois parties pour démarrer le groupe : Moteur, Alternateur ,et commande avec leurs fonctionnement.

Dans le dernier chapitre, nous allons étudier et simuler des solutions alternatives pour commander le fonctionnement du groupe électrogène.

Et le rapport se termine par une conclusion générale.

**Chapitre 1 :**  
**Présentation du CHU Hassan II de Fès.**

## Présentation générale du CHU :

Le centre Hospitalier Universitaire Hassan II de Fès est un établissement semi-public de santé, créé en novembre 2001 et inauguré en janvier 2009 par SM le Roi Mohammed VI. Cet édifice sanitaire, prévu pour répondre aux besoins de plus de quatre millions d'habitants (Régions Fès-Meknès-Taza-Taounate), a pour objectif d'améliorer le taux de couverture médicale de cette population, de décongestionner les structures sanitaires déjà existantes dans ces régions et d'installer un esprit de qualité et de satisfaction des patients.

Parmi les missions assurées par le CHU-Fès, il y a :

- Dispenser des soins médicaux.
- Conduire des travaux de recherche médicale dans le strict respect de l'intégrité physique et morale et de la dignité des malades.
- Participer à l'enseignement clinique universitaire et post universitaire médical et pharmaceutique ainsi qu'à la formation du personnel paramédical.



**Figure 1 :** Centre Hospitalier Universitaire Hassan II.

## 2. Fiche technique:

Le CHU, d'une superficie de 12.5 ha, possède une capacité litière de 1050 lits et offre les services médicaux suivants :

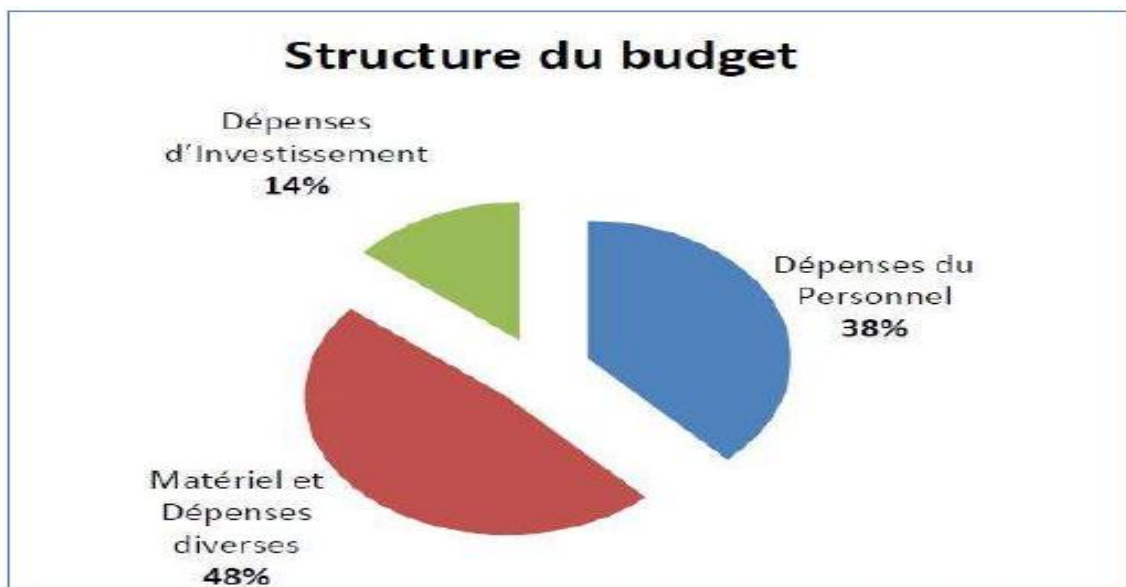
- Hôpital des spécialités
- Hôpital mère et enfant
- Bloc consultations externes
- Laboratoires
- Locaux et galeries techniques
- Oncologie
- Médecine Nucléaire
- Administration
- Unité de vie
- Annexe morgue et régies

Le cout de la construction des équipements et des installations est de l'ordre de 1.200 milliard de DH.

### Structure du budget du CHU Hassan II

Le budget d'exploitation du CHU de Fès s'élève à 645 323 509.8 DH. Le financement est réparti comme suit :

- Budget général de l'Etat : 20%
- Fonds Saoudien du Développement : 80% prêt à 2% sur 30 ans



**Figure2:** Le pourcentage des dépenses en fonction du budget.

Le personnel opérant au sein du CHU est :

- 662 cadres médicaux.
- 1048 infirmiers.
- 308 techniciens et administrateurs.

### 3- Organigramme du CHU :

L'organisation administrative est décrite par l'organigramme de la Figure 2.

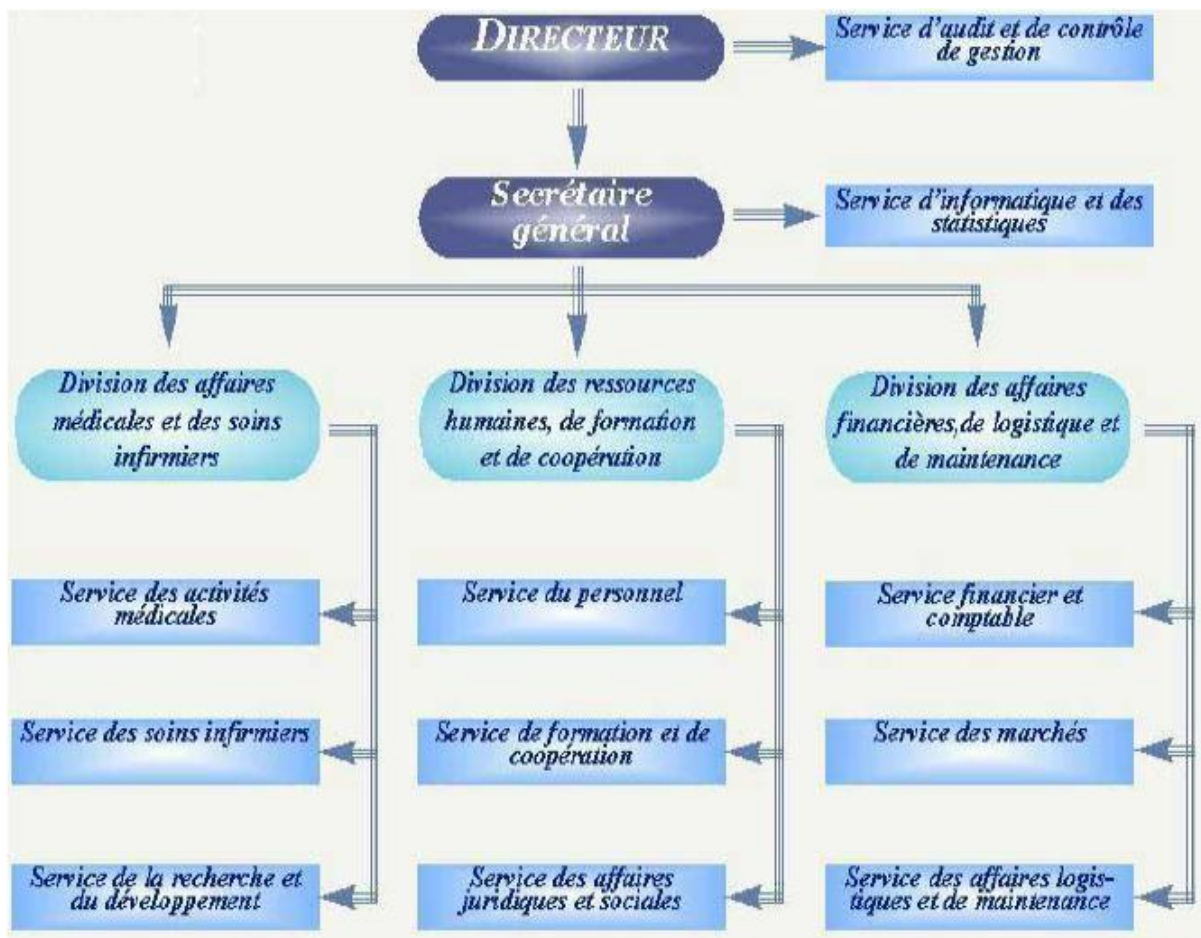


Figure 3 : Organigramme général

#### 4- Plan de masse :



**Figure 4** : Plan de masse de CHU Hassan II

**Chapitre 2 :**  
**Description et implémentation du**  
**groupe électrogène**

## I- Description du groupe électrogène :

### 2.1- Définition du groupe électrogène SDMO :

Le groupe électrogène de marque SDMO est un dispositif autonome capable de produire de l'électricité et l'une des grandes marques dont dispose le Centre Hospitalier Universitaire Hassan II. Le groupe est équipé d'un moteur MTU et d'un alternateur de marque LEROY SOMER et a une meilleure capacité de production. Il se compose d'un moteur diesel de type Volvo à quatre temps, à vitesse moyenne de 1500 tr/min et d'un générateur à deux paires de pôles. Son moteur est composé de douze cylindres disposés en V.

### 2.2- Caractéristiques :

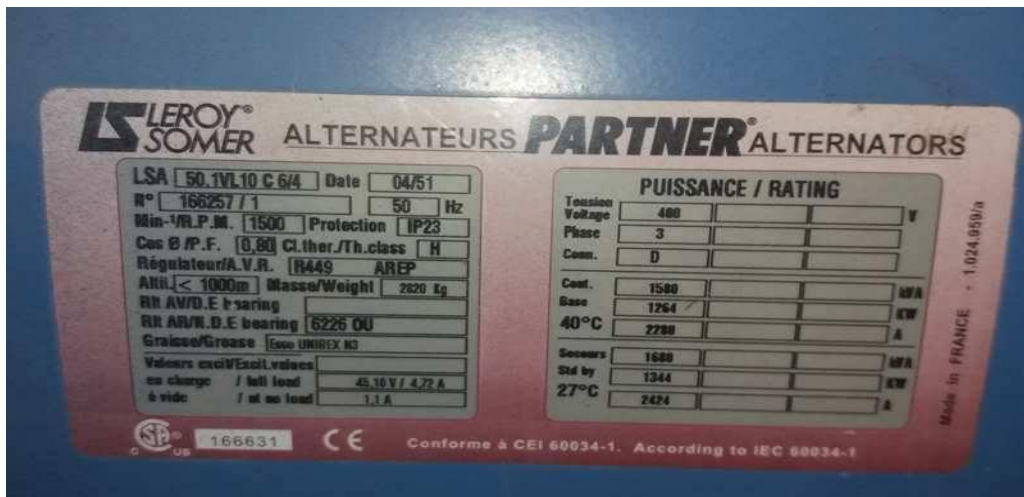


Figure 5 : Plaque signalétique du groupe

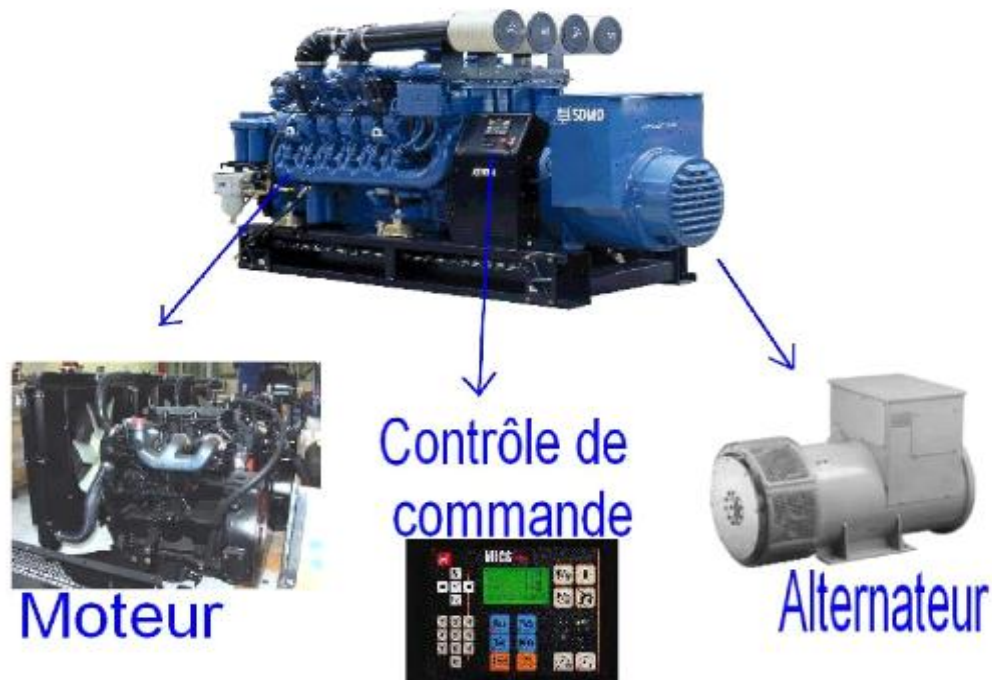
Le groupe délivre une tension triphasée et sa plaque signalétique nous renseigne sur ses principales caractéristiques qui sont:

- Puissance apparente nominale : 1680kVA
- Puissance active nominale : 1344kW
- Vitesse de rotation : 1500tr /min
- Fréquence de rotation : 50 Hz
- Tension nominale : 400V
- Courant nominale : 794A
- Facteur de puissance :  $\cos \phi = 0,8$
- Poids du groupe : 2820 k



## .2- Les différentes parties du groupe :

le groupe électrogène est constitué de trois grandes parties :



**Figure 6 :** Composant principaux du groupe .

Sa description générale montre qu'il est constitué d'un moteur thermique, entraînant un alternateur et toujours accompagné d'un module de contrôle /commande destiné à la conduite de son fonctionnement, appelé armoire ou coffret de commande et de contrôle . En plus des armoires ou coffret contrôle/ commande, on peut ajouter un coffret INS (Inverseur Normal/Secours). L'inverseur de source permet une inversion automatique ou manuelle des sources de l'installation (Normale-Secours). Nous pouvons aussi ajouter neuf autres parties qui le composent :

- Le disjoncteur
- Le filtre à air
- Le radiateur
- la grille de protection
- La plaque d'identification ou plaque signalétique
- Les batteries de démarrage
- Le châssis
- Le réservoir de fuel
- Le plot de suspension (tuyauterie d'échappement)



Figure 7 : Composant du groupe électrogène.

## II- Implémentation du groupe de CHU :

Cette implémentation est composé d'un poste de livraison relié avec quatre postes transformateur comme le montre la figure suivant :

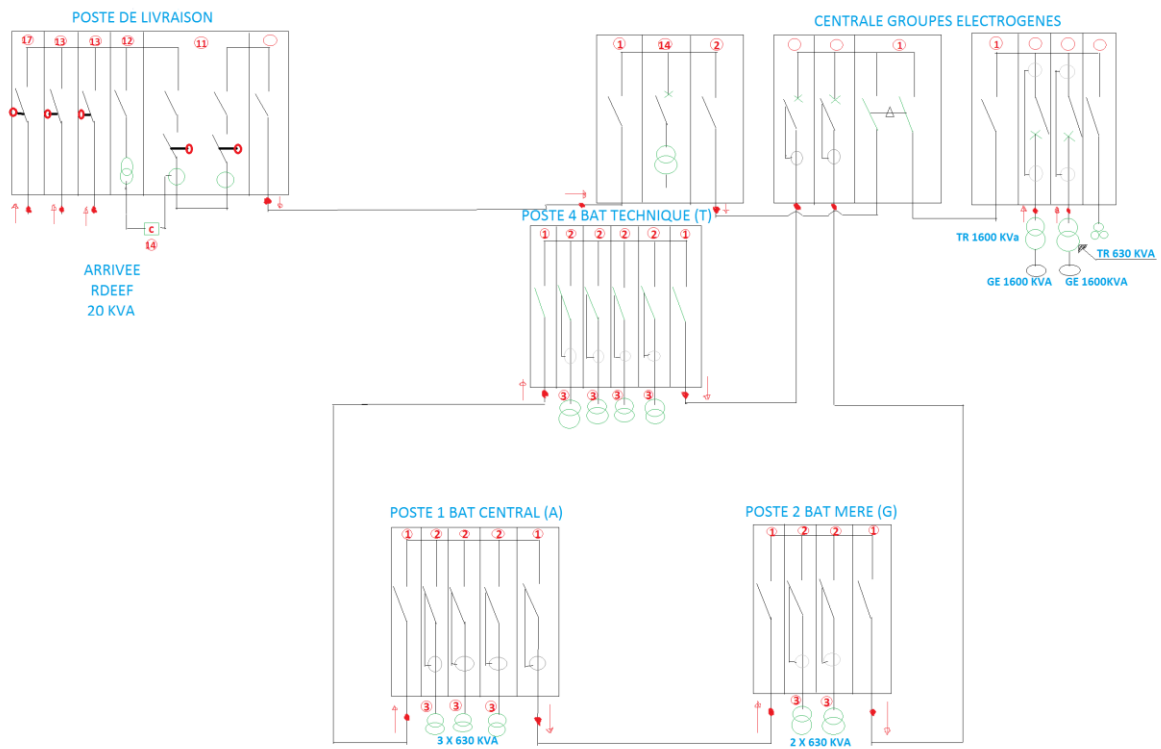


Figure 8 : Schéma d'implémentation de l'installation électrique

Pour assurer la bonne répartition d'énergie électrique, l'hôpital possède 4 postes transformateurs de type immergés à huile alimentés en boucle sur le réseau HTA.

Le nombre des transformateurs est de l'ordre de 11 transformateurs, avec un bilan de puissance total  $P_t=6930\text{KVA}$  (la puissance installée).

**Poste 1 :** 3 transformateurs de 630 KVA ;

**Poste 2 :** 2 transformateurs de 630 KVA ;

**Poste 3 :** 2 transformateurs de 630 KVA ;

**Poste 4 :** 4 transformateurs de 630 KVA ;

#### **2.4- Conclusion :**

Les groupes électrogènes jouent un rôle très important dans le sens qu'ils permettent une production rapide et facile de l'électricité. Vu leur importance et leur avantage, une bonne description de celui-ci nous permettra de mieux comprendre son parties importants et leurs fonctionnement.

**Chapitre 3 :**  
**Etude des trois parties principaux de**  
**démarrage du groupe électrogène avec**  
**leur fonctionnement.**

Le groupe électrogène est composé de trois parties principales : le moteur, l'alternateur et le coffret de commande.

### **3.1- Moteur diesel :**

Le moteur diesel du groupe électrogène est constitué principalement des unités suivantes nécessaires au fonctionnement du moteur :[1]

- Unité de pression d'huile : installée au-dessus du filtre à huile, elle mesure la pression d'huile du moteur.
- Unité de température du liquide de refroidissement : située sous le couvercle du thermostat, elle détecte la température du liquide de refroidissement.
- Les dispositifs de protection du moteur sont très importants puisqu'ils actionnent une alarme ce qui oblige d'arrêter le moteur.

Les dispositifs de protection installés dans le moteur sont les suivants :

- Contacteur de pression d'huile : il s'active pour générer une alarme quand la pression d'huile de lubrification du moteur descend au-dessous du niveau prédéfini. Le contacteur peut s'activer quel que soit le régime moteur.
- Contacteur de filtre d'huile : il s'active et génère une alarme quand les filtres à huile s'encrassent et quand la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre à huile atteint la limite.
- Contacteur de température : Un contacteur de température est installé pour éviter une surchauffe. Le contacteur de température génère une alarme audible quand la température du liquide de refroidissement atteint un niveau spécifié.
- Indicateur d'encrassement du filtre air : l'indicateur déclenche si l'élément du filtre air est encrassé c'est à dire qu'il faut le nettoyer.

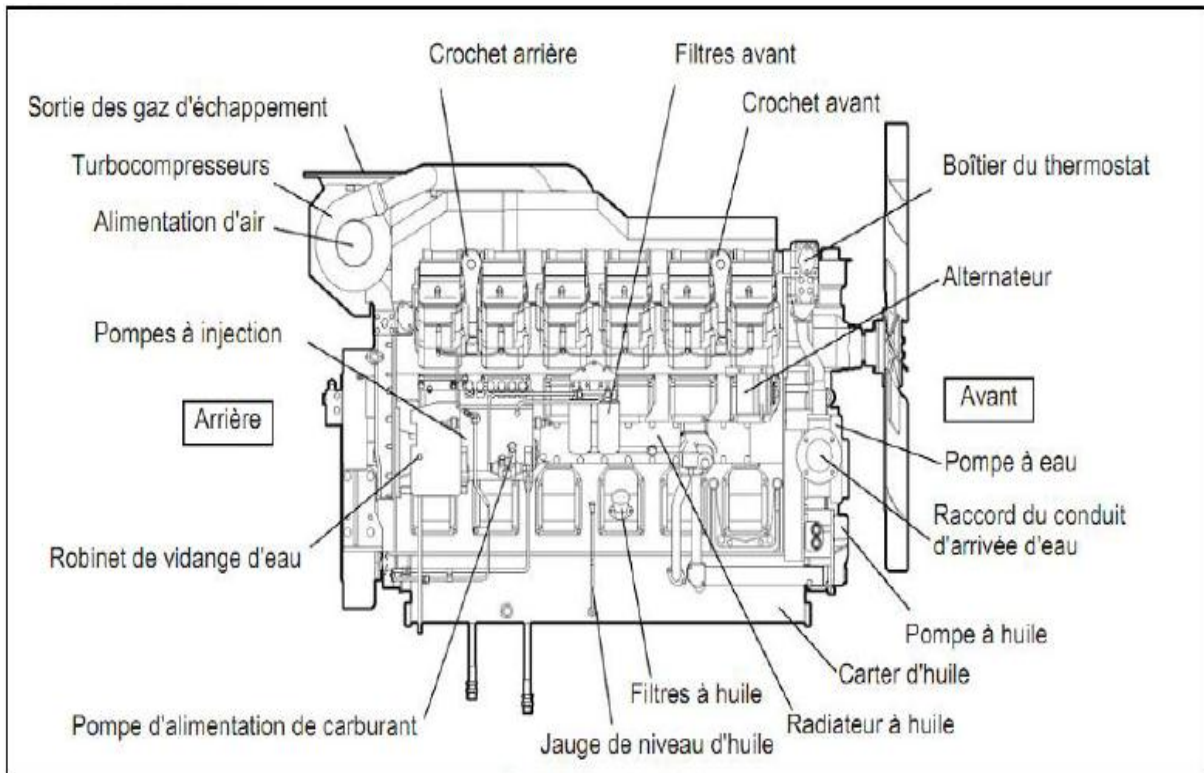
### 3.1.1- Caractéristiques du moteur de groupe électrogène :

<b>Vitesse de rotation</b>	<b>1500 tr/min</b>
<b>Puissance nominale de construction</b>	<b>1075 KW</b>
<b>Refroidissement</b>	<b>Eau</b>

**Tableau 1** : Caractéristiques du moteur Diesel.

### 3.1.2- Les Composantes du moteur diesel sont présentées sur les Figures 3 et 4

**Vue de droite :**



**Figure 9** : Vue droite du moteur diesel

Vue de gauche :

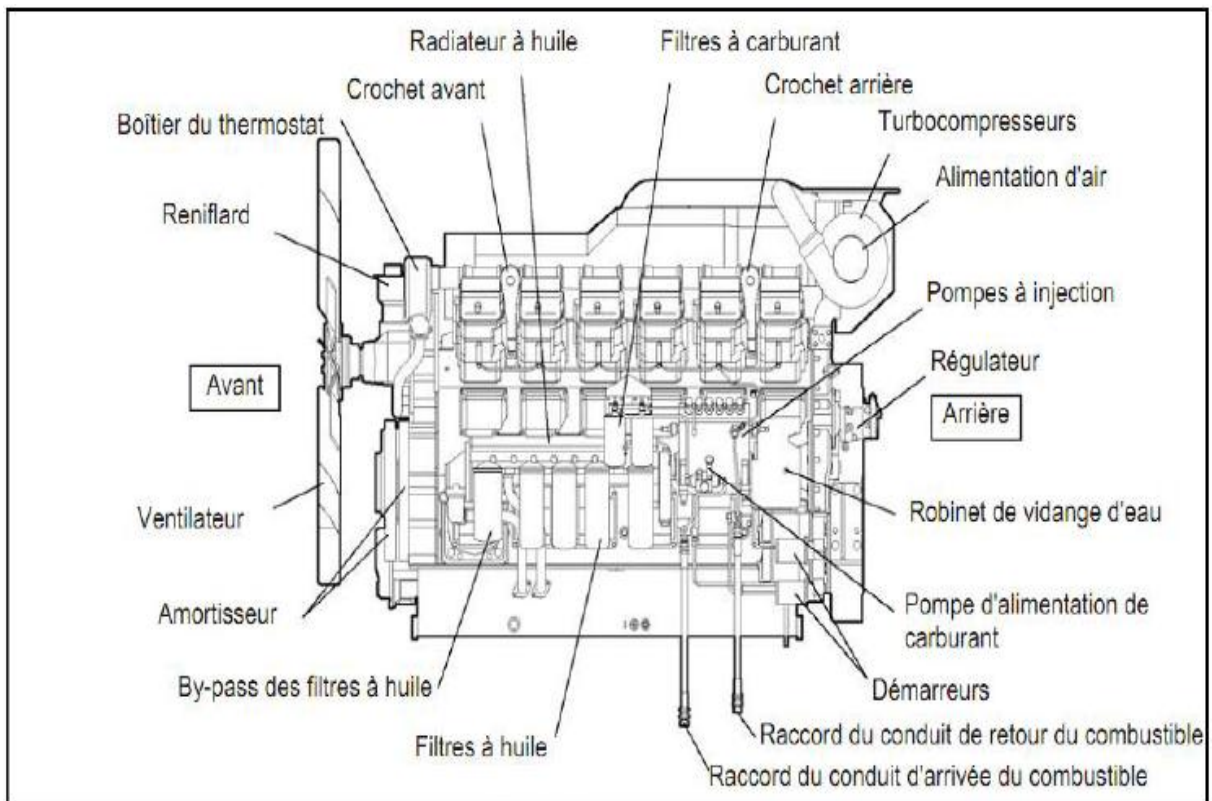


Figure 10 : Vue gauche du moteur diesel

Le démarreur du groupe électrogène entraîne la marche des 12 cylindre du moteur diesel sous forme de V ce qui conduit à la combustion du gasoil.

dans chaque cylindre il y'a une combustion à quatre temps :

- 1- Aspiration ou Admission.
- 2- Compression ou injection.
- 3- Explosion ( énergie).
- 4- Echappement.

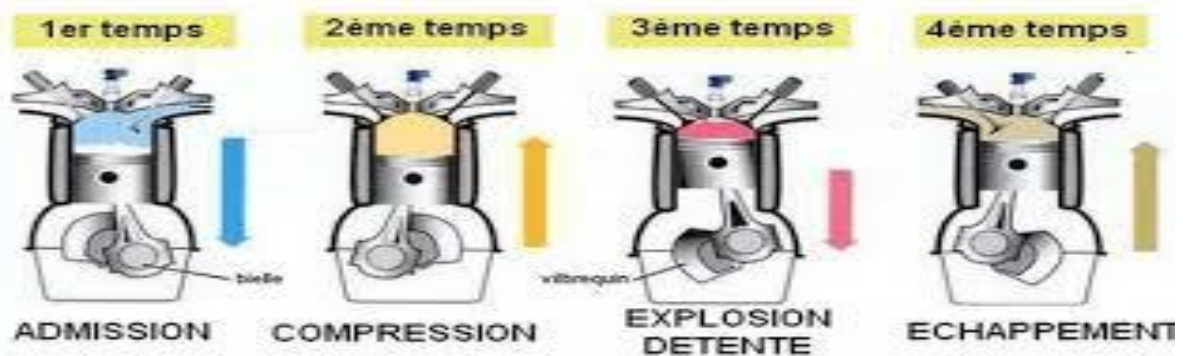


Figure 11 : Les quatre temps de la combustion de gasoil.

### 3.2- Alternateur :

L'**alternateur** est une machine synchrone à courant alternatif, sans balai.

Son système d'excitation est constitué de deux ensembles :

**1-L'induit d'excitateur** : il génère un courant triphasé associé avec le pont redresseur triphasé (qui est constitué de quatre diodes) fournit le courant d'excitation à la roue polaire de l'alternateur. L'induit de l'excitation et le pont redresseur sont montés sur l'arbre de l'alternateur et sont électriquement interconnectés avec la roue polaire de la machine.[1]

**2. L'inducteur** de l'excitateur « **stator** » est alimenté en courant continu par le système de régulation de tension **AVR**

Sous-ensembles :

- **Stator** : comprend des tôles magnétiques acier à faibles pertes, assemblées sous pression. Les tôles magnétiques sont bloquées axialement par un anneau soudé. Les bobines du stator sont insérées et bloquées dans les encoches puis imprégnées de vernis et polymérisées.

L'inducteur d'excitateur comprend un élément massif et un bobinage.

Le système d'excitation est fixé sur le palier arrière de la machine. Le bobinage est constitué de fils de cuivre.

- **Rotor** : la roue polaire comprend un paquet de tôles d'acier, découpées et frappées pour reproduire le profil des pôles saillants. L'empilage des tôles est terminé par des tôles de grande conductivité électrique

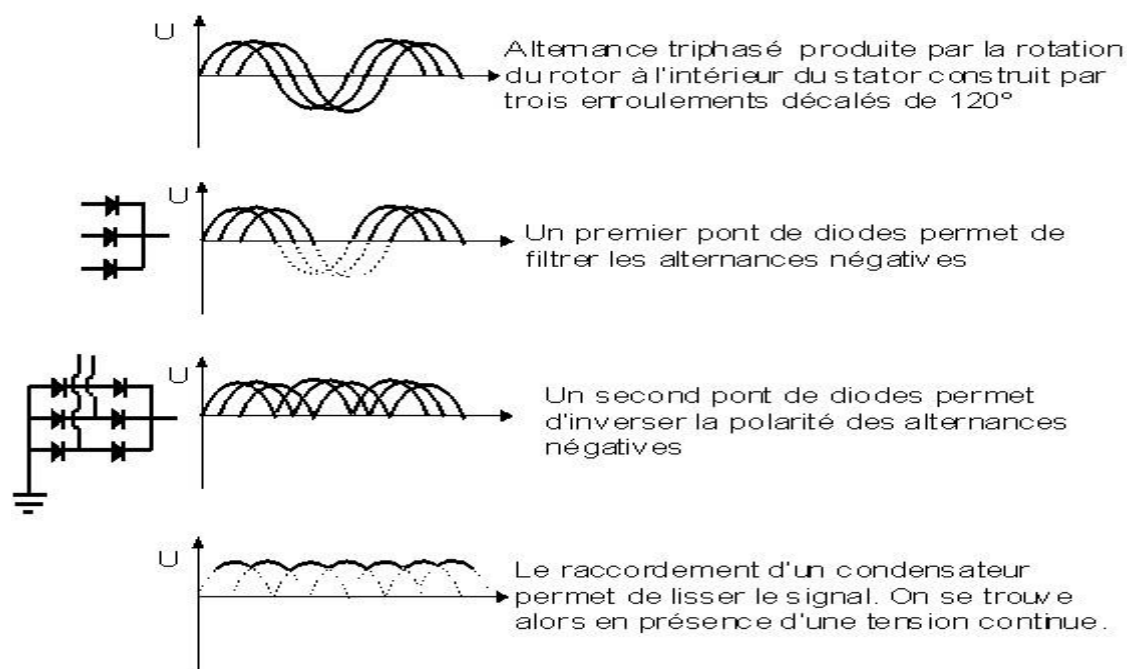
#### Remarque :

L'alternateur produit un courant alternatif alors que la dynamo produit un courant continu, toutefois, même sur les groupes à courant continu en 12 V (le plus souvent pour le groupe électrogène camping-car), c'est un alternateur qui fournit le courant alternatif qui est ensuite transformé en courant continu.

#### Fonctionnement d'alternateur :

Un alternateur est un générateur triphasé dont le courant est redressé puis filtré pour générer un courant continu. A chaque rotation du rotor trois tensions alternatives déphasées de 120° sont créées. Ces trois tensions sont ensuite couplées via un pont de diodes pour récupérer les alternances positive et négative en tension positive. Le schéma ci dessous décrit les différentes phases de redressement de ces trois tensions:





**Figure 12 : Phase de redressement**

### 3.3- Coffret de commande :

Le système MICS Kerys est composé d'un ensemble de modules électroniques, dans lequel chaque module remplit une fonction bien définie.

Ces modules sont connectés entre eux, suivant une architecture très précise, et s'échangent des données pour permettre ; la commande, le contrôle, la régulation et la protection d'un ou de plusieurs groupes électrogènes, suivant de multiples configurations.[1]

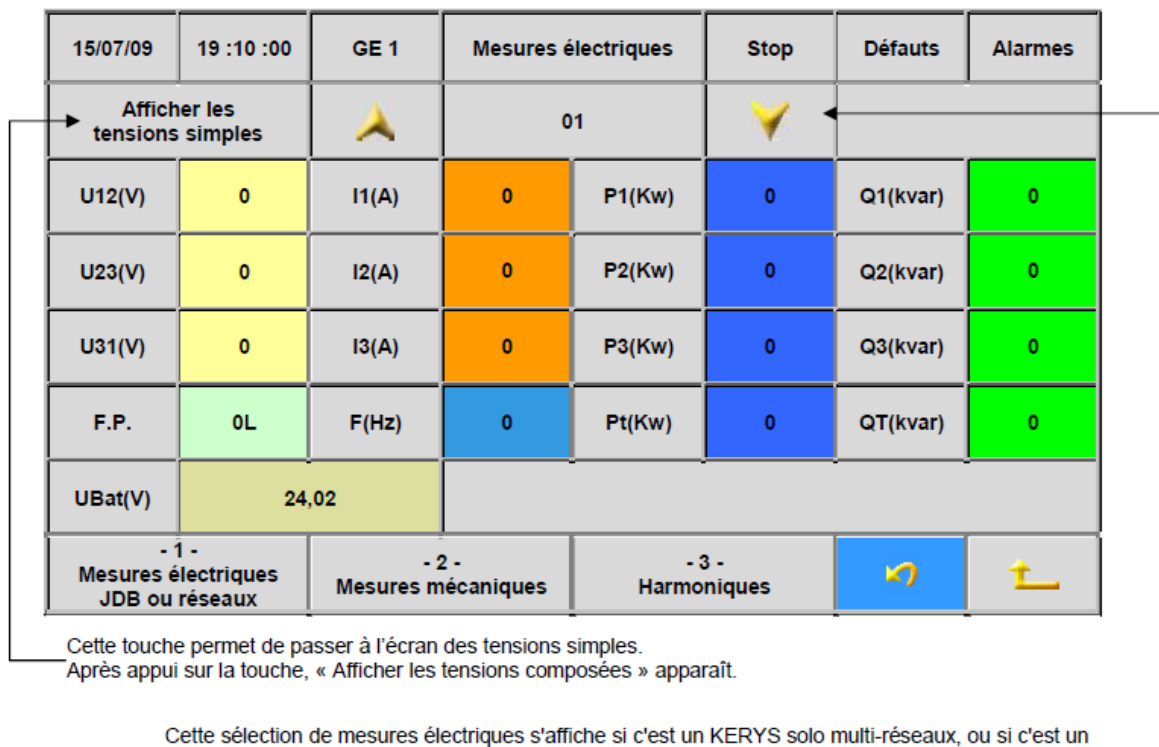
Le système MICS Kerys se compose des modules suivants :

- module interface homme/machine appelé encore module IHM,
- module de base (cœur du système),
- module de régulation,
- module de protection,
- module d'entrées/sorties logiques,
- module d'entrées/sorties analogiques,
- module d'entrées température.

L'écran du coffret permet d'afficher les mesures électriques du groupe :

- la tension de la batterie de démarrage en Volts (Ubat)
- les tensions entre phases exprimées en Volts (U12, U23 et U31)
- les courants de phase exprimés en Ampères (I12, I23 et I31)
- le facteur de puissance (F.P.)
- la fréquence F exprimée en Hertz
- la puissance active par phase (P1, P2 et P3) exprimée en kW
- la puissance active totale (PT1) exprimée en kW
- la puissance réactive par phase (Q1, Q2 et Q3) exprimée en kVAr
- la puissance réactive totale (QT) exprimée kVAr

comme le montre la figure 13 suivante :

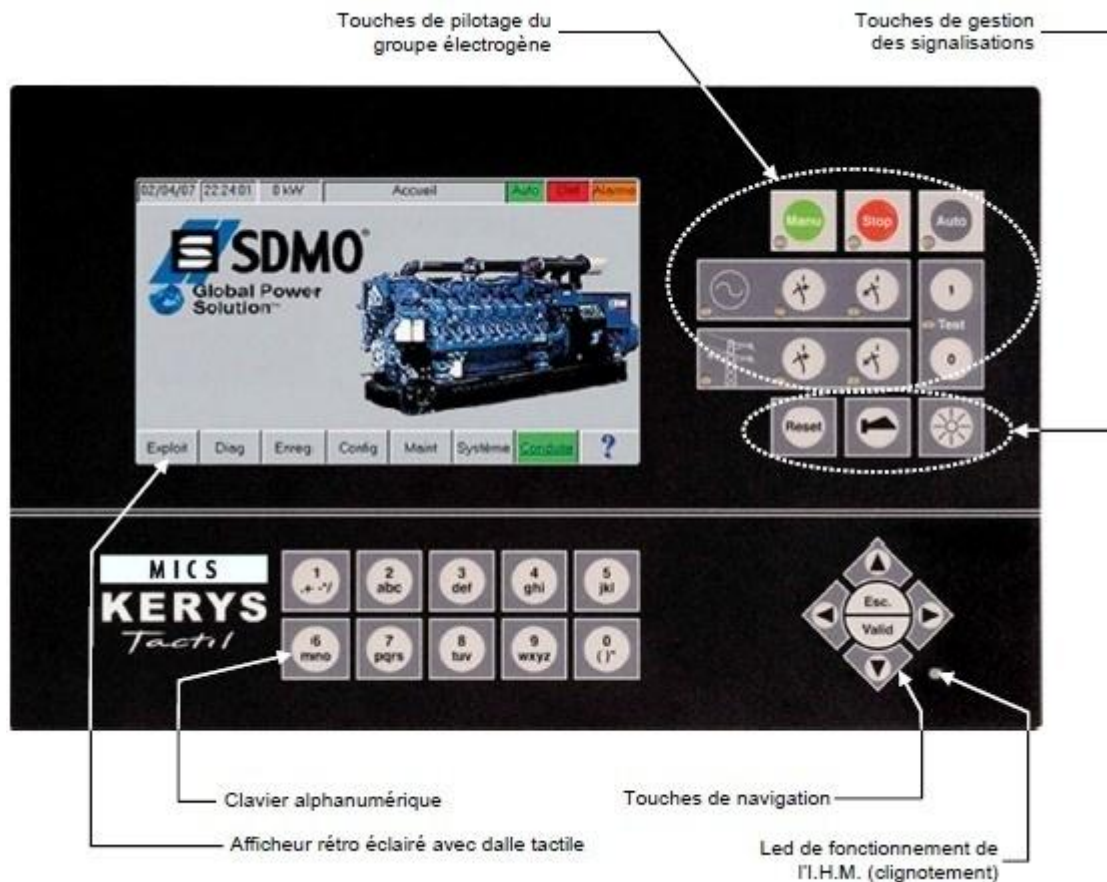


**Figure 13:** Afficheur de coffret de commande.

### 3.3.1- Interface homme machine :

Pour le fonctionnement d'un groupe électrogène, dans une architecture la plus réduite possible, on trouvera au minimum les éléments suivants :

- un module interface homme/machine
- un module de base
- un module de régulation



**Figure 14 :** Interface homme machine du groupe électrogène

### 3.3.2- Fonctionnement manuel du groupe :

Ce mode de fonctionnement est sélectionné par action sur la touche « MANU » (en façade du module IHM). L'opérateur a la possibilité de démarrer et d'arrêter le groupe électrogène grâce au clavier de l'IHM. La fermeture de l'organe de puissance groupe électrogène est assurée par les touches de l'IHM. Les sécurités du groupe électrogène restent actives dans ce mode de fonctionnement.[2]

Ce mode de fonctionnement est sous la responsabilité de l'opérateur.

### **3.4- Principe du fonctionnement du groupe :**

Le groupe électrogène est un appareil permettant d'obtenir une source de courant mobile ou fixe en secours pouvant être employée dans toutes les activités où une alimentation électrique est nécessaire en l'absence de raccordement au secteur ou en cas de défaut d'alimentation secteur. La production d'électricité par un groupe électrogène doit être autonome et ne nécessite qu'un approvisionnement en carburant loin de toute source d'énergie.

L'électricité est toujours produite par une génératrice :

- dynamo qui produit un courant continu,
- ou alternateur qui produit du courant alternatif.

Pour produire le courant, cette génératrice doit recevoir un mouvement rotatif de son arbre d'entraînement, ce mouvement est produit par un moteur thermique diesel équipé d'une régulation mécanique modulant sa vitesse de rotation en fonction de la charge.

L'accouplement entre le moteur et l'alternateur est direct sur l'axe moteur par opposition à l'alternateur d'une automobile qui est entraîné par une courroie.[3]

**Chapitre 4 :**  
**Simulation des solution proposer au**  
**démarrage du groupe électrogène**

#### 4.1- Introduction :

Grâce au groupe électrogène de secours, toute coupure d'alimentation électrique est immédiatement relayée par le démarrage et la production d'électricité du groupe. Dans notre cas, on dispose d'un groupe à moteur diesel de puissance apparente nominale 1680 KVA. Ce dernier permet de secourir les équipements névralgiques lors d'une défaillance au niveau du réseau d'alimentation principale assuré par l'ONE et la RADEEF.

Dans ce chapitre, on va proposer un schéma de puissance et de commande qui entraîne le démarrage automatique du groupe au cas de coupure ou de dépassement de puissance (>1680 KVA) entre le réseau d'alimentation (RADEEF) et le groupe électrogène et le simuler avec le logiciel schemaplic.

#### 4.2- Schéma de puissance proposé :

Le schéma proposé est composé d'un réseau d'alimentation normale et d'un réseaux d'alimentation secours (groupe électrogène) qui assure la disponibilité d'électricité au cas de coupure .

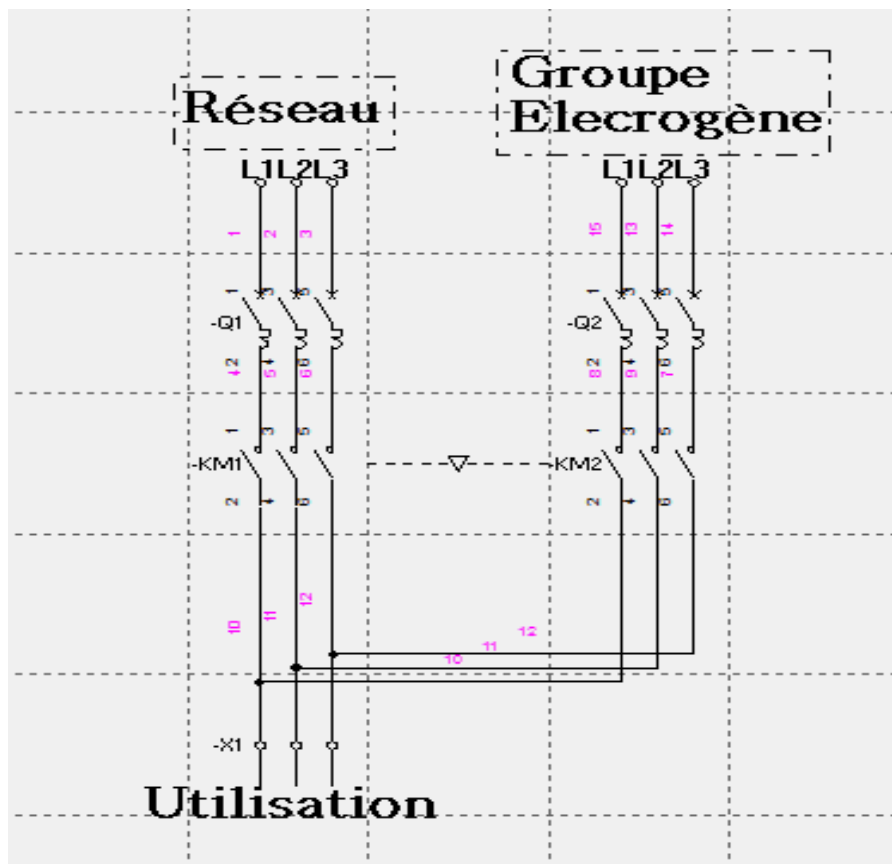


Figure 15 : Schéma de puissance proposé

#### 4.3- Schéma de commande proposé :

Dans le cas où il y a une interruption de la tension normale instantanément, la tension de secours est mise en place pour alimenter la charge par fermeture du contacteur KM2. Dès que la tension normale revient, le contacteur KM1 s'excite pour alimenter la charge et le contacteur KM2 se désexcite pour découpler l'alimentation de secours de la charge. Le relais KA1 témoin de la présence de la tension normale. Or l'excitation des bobines KA1 e KM2 conduire le travail du démarreur et des batteries de groupe électrogène comme les figures 16 et 17 le montre .

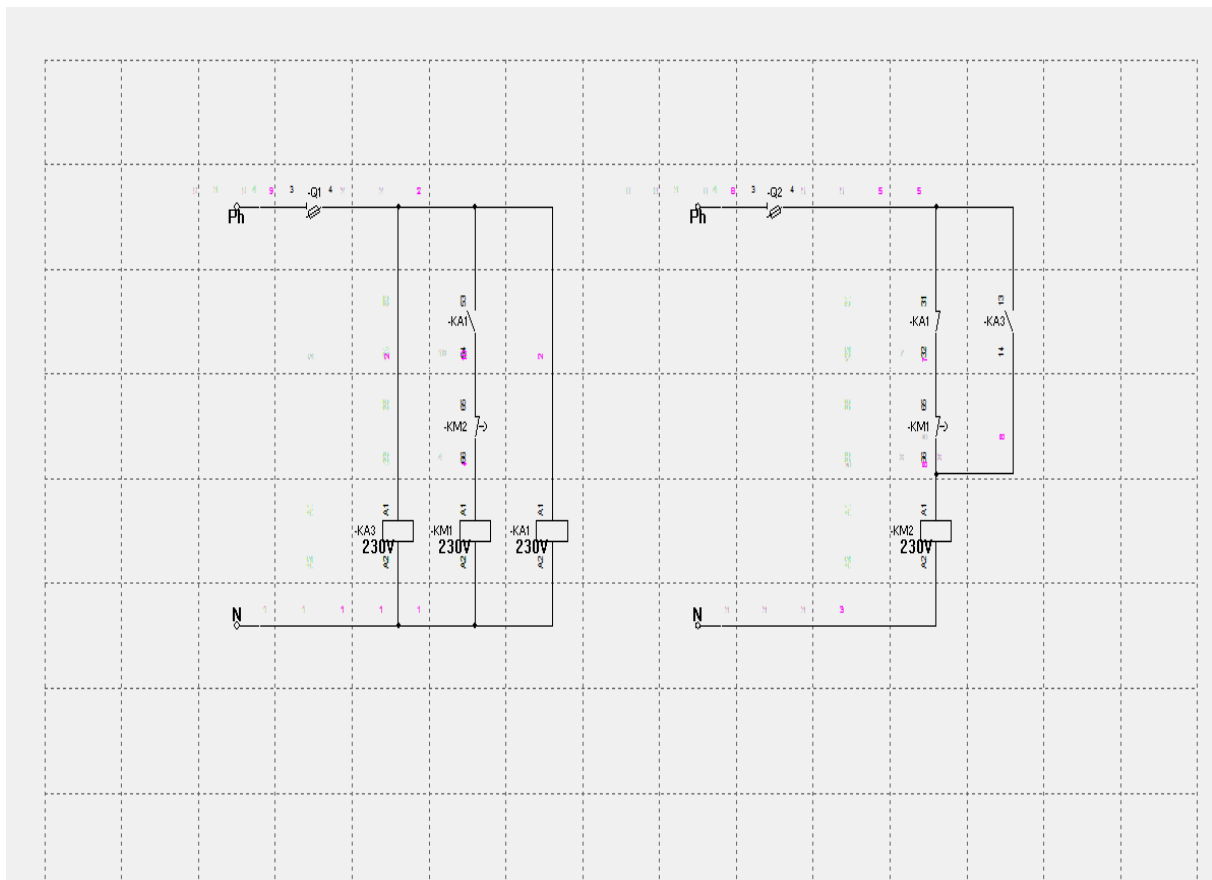


Figure 16 : Schéma de commande proposé.

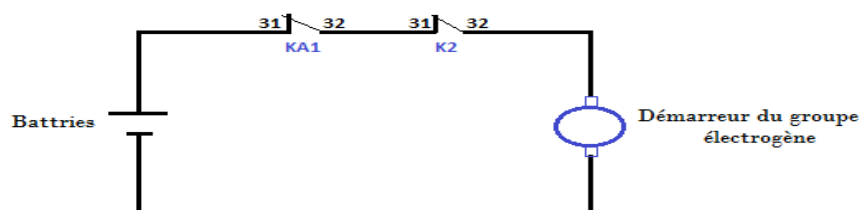
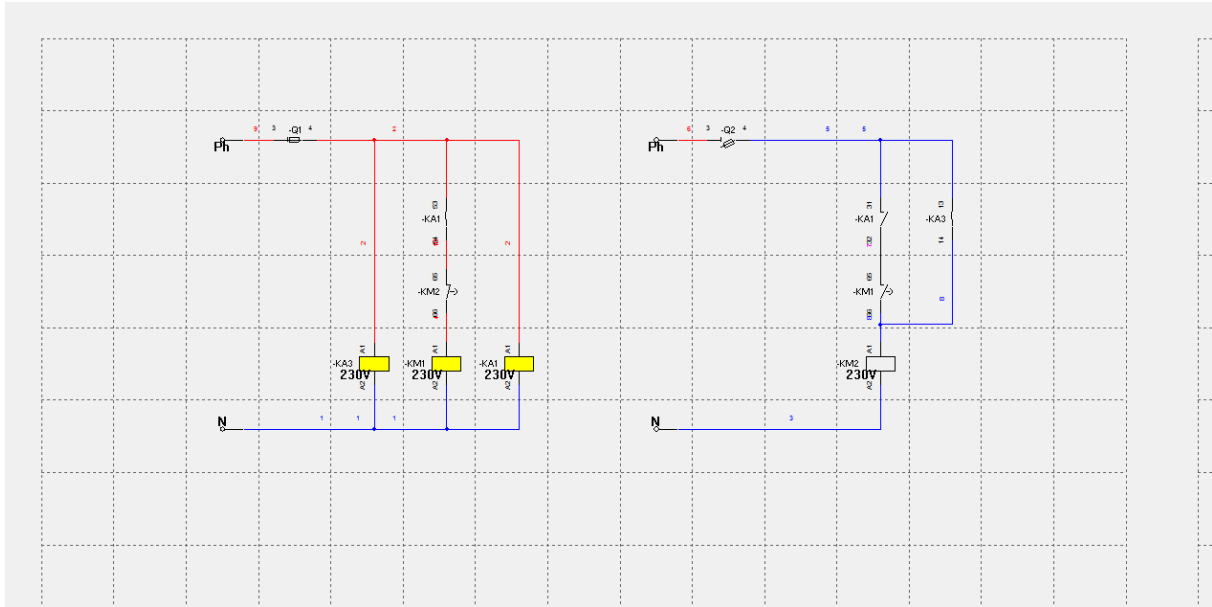
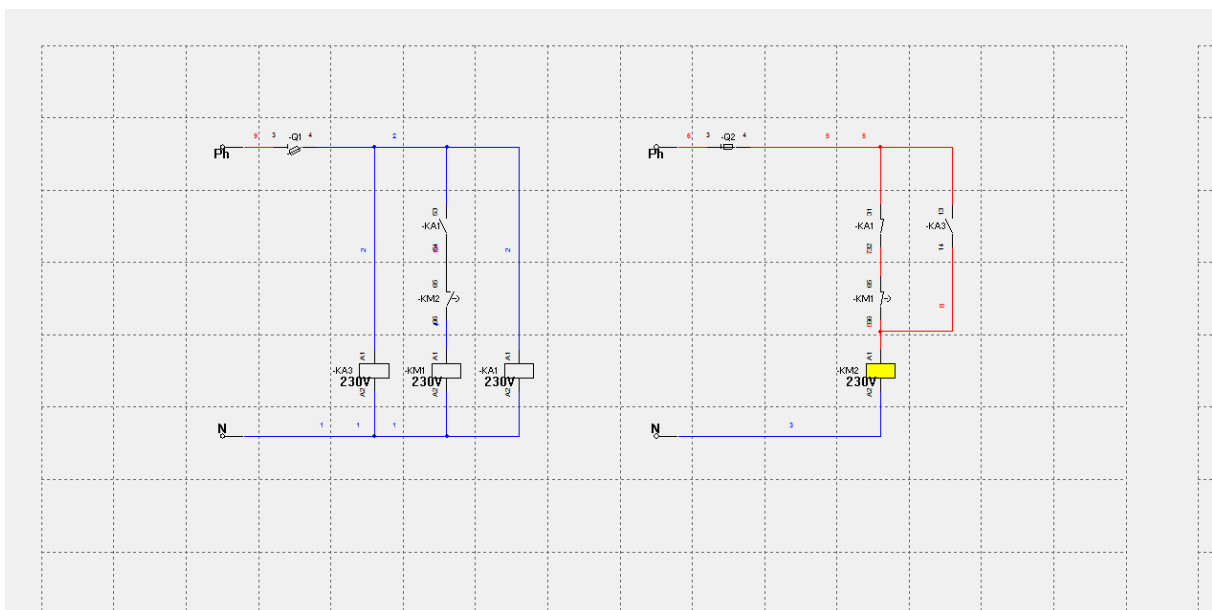


Figure 17 : Démarrage du démarreur du groupe électrogène.

La tension de secours doit fonctionner s'il y a coupure de la tension Normale et bien sur après un certain temps de 10s pour être sûr que la coupure est longue. Même chose, dès que la tension Normale revient on doit attendre 10s pour découpler la tension de secours, ce qui le montre les deux figures 18 et 19 :



**Figure 18 :** Fonctionnement du tension en cas Normale.



**Figure 19 :** Fonctionnement du tension en cas de secours.

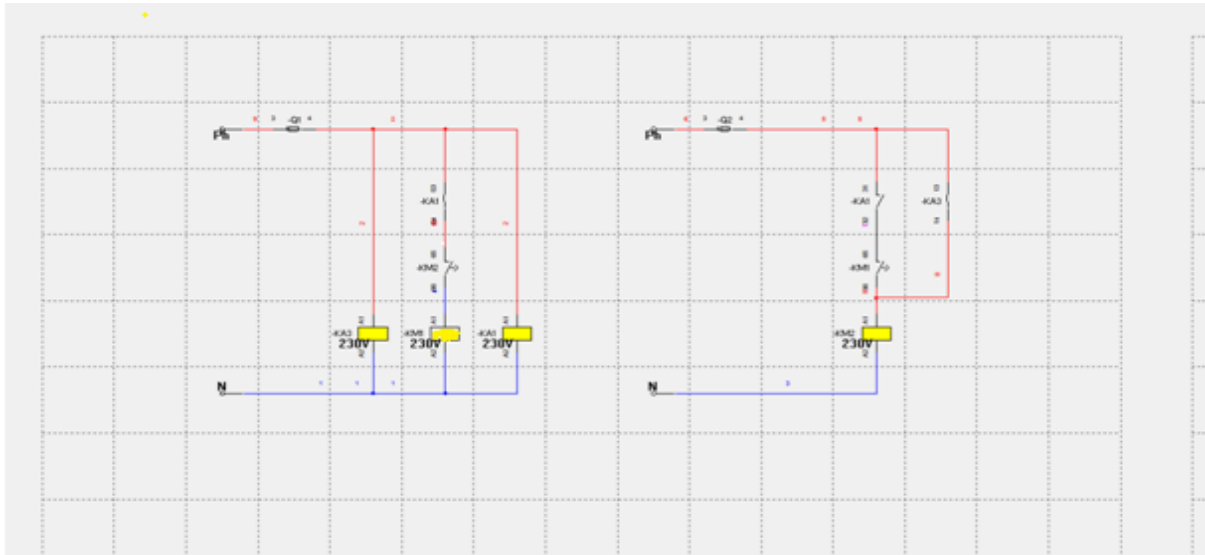
**Remarque :**

Le temps que le groupe électrogène démarre et monte suffisamment en régime pour que l'alternateur fournisse un courant stabilisé, une série de batteries peut prendre le relais grâce à une conjonction et disjonction de ces batteries.



#### 4.4-fonctionnement en cas du dépassement de puissance :

Dans le cas où la puissance utilisée dans le CHU est dépassée la puissance installée ou la puissance soustraite. Le CHU est obligé de prendre l'électricité de la RADEEF et ça coûte plus cher, et nous avons proposé d'utiliser le groupe électrogène à l'aide d'un appareil qu'on appelle le CVM96 est représenté par la bobine KA3 dans la figure 20.



**Figure 20** : Fonctionnement en cas du dépassement de puissance.

On utilise le CVM-96 qui est représenté dans la figure 20 par une bobine KA3, qui permet de calculer et d'afficher le dépassement de la puissance. C'est un instrument de mesure programmable, offrant plusieurs possibilités de fonctionnement sélectionnables dans son option SET-UP. Il mesure, calcule et affiche tous les principaux paramètres électriques à tout réseau électrique (équilibré ou non).

Si la puissance est supérieure à 1680 KVA, le contacteur KA3 se ferme ce qui entraîne le démarrage du groupe électrogène pour aider le réseau d'alimentation normale de ne pas tomber au cas de panne.

#### 4.5-Conclusion :

Pour récapituler, le groupe électrogène a bien fonctionné durant tous les essais lorsqu'on a simulé la coupure de tension et le dépassement de puissance. Or le choix de ce schéma de commande qu'on a proposé permet de faciliter et de résoudre les problèmes que rencontre le démarrage du groupe, et de donner le bon fonctionnement à notre groupe électrogène.

## Conclusion générale

Ce stage a été une bonne expérience, nous allons pouvoir découvrir le fonctionnement de l'entreprise, et nous allons pouvoir me familiariser avec les différents services. De même, nous allons faire le rapprochement entre ce que nous allons apprendre en cours et ce qui se passe vraiment dans l'entreprise, ce qui n'a pas toujours été facile car chaque entreprise est un cas particulier.

Le stage nous a donné la possibilité de découvrir ce que c'est l'entreprise et la rigueur de rentabilité. D'apprendre et de me familiariser avec ce que c'est un groupe électrogène.

Comprendre et gérer ses phases de démarrage et définir les éléments nécessaires pour assurer un démarrage efficace. Nous avons ainsi proposé une solution de démarrage électrique du groupe électrogène, la tester sur le groupe nécessitait une autre procédure et l'aval d'un autre département. Ceci ne pouvait se faire avant la fin de mon stage.[1]

## Bibliographie :

[1] Rapport de stage BOUCHRI Yousra OCP 2015

[2]<http://be.sdmo.com/Content/Subsidiaries/BE/FR/Kerys%20S9000.pdf>

[3][https://groupe-electrogene.ooreka.fr/comprendre/fonctionnement-groupe-electrogene.](https://groupe-electrogene.ooreka.fr/comprendre/fonctionnement-groupe-electrogene)

[4] [http://www.memoireonline.com/01/16/9422/m\\_Installation-et-mise-en-service-d-un-groupe-electrogene-de-550kva-a-l-ONATEL-ZAD0.html](http://www.memoireonline.com/01/16/9422/m_Installation-et-mise-en-service-d-un-groupe-electrogene-de-550kva-a-l-ONATEL-ZAD0.html)