

ISIM

# Rapport de stage

Optimisation de la consommation électrique des auxiliaires de la centrale TAG Mohammedia 2



***Encadré par : M.SALAH-EDDINE CHAHIR***

***Réaliser par : MLE SOUKAINA GARRAI***

ISIM

## *Dédicaces :*

*Je dédie ce modeste travail,*

*À ma chère mère, dévouée pour mon bonheur et bien-être, partageant mes moments de faiblesses et constamment m'encourageant à aller de l'avant.*

*À mon merveilleux père, quoi que je dise ne lui donnera sa juste valeur, j'espère juste qu'il soit fier de moi.*

*À ma adorable sœur et mes chères frères et ma famille pour leur amour et appui.*

ISIM

# Remerciements:

Je voudrais, avant de commencer, remercier toutes les personnes qui ont participées et m'ont aidées à tous les niveaux de ce stage.

Je voudrais aussi remercier M. le directeur de formation et développement des compétences d'avoir agréer ma demande de stage.

J'aimerais commencer par Monsieur **Salah-Eddine CHAHIR**, qui est à la fois mon tuteur mais aussi le chef de la central Turbine à gaz (3\*100MW) Mohammedia 2, c'était donc lui qui avait la charge de me former. J'ai donc pu en apprendre énormément, et assez rapidement ce qui me permettrait d'avoir une certaine autonomie, laissant penser qu'il climat de confiance entre nous, et c'est quelque chose qui m'a permis de faire mon travail avec plaisir.

Par la suite, je remercie l'ensemble du personnel de la centrale Turbine à gaz Mohammedia 2, car chacun a fait son maximum pour que je puisse me sentir à l'aise rapidement, et me facilitant ainsi grandement mon intégration au sein de l'équipe.

## ISIM

Mes remerciements s'adressent ainsi au corps enseignant de l'INSTITUT SPECIALISE INDUSTRIEL de MOHAMMEDIA, et plus particulièrement au **département d'AUTOMATISATION ET INSTRUMENTATION INDUSTRIELLE**, pour ses orientations, ses précieux conseils.

# Sommaire

|                   |   |
|-------------------|---|
| INTRODUCTION..... | 6 |
|-------------------|---|

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Introduction Générale..... | 8 |
|----------------------------|---|

### Premier partie: DESCRIPTION DE LA CENTRALE :

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| • Historique .....                       | 9  |
| • Carte d'identité de l'entreprise ..... | 9  |
| • Activités .....                        | 9  |
| • Production .....                       | 10 |
| • Transport de l'énergie.....            | 10 |
| • Distribution de l'énergie.....         | 10 |
| • Organigramme.....                      | 12 |

### Deuxième partie: Présentation de la turbine à gaz Mohammedia 2 (TAG M2)

## ISIM

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| • Généralité.....                          | 13 |
| • Caractéristiques des turbines .....      | 13 |
| • compartiment                             |    |
| • poste de traitement fuel.....            | 14 |
| • poste de traitement d'eau.....           | 15 |
| • compartiment de contrôle .....           | 16 |
| • compartiment des auxiliaires .....       | 17 |
| • compartiment alternateur .....           | 17 |
| • transformateur .....                     | 20 |
| • jeux de barres.....                      | 21 |
| • Fonctionnement de la turbine à gaz ..... | 22 |

## Troisième partie : l'optimisation de la consommation électrique des auxiliaires de la centrale TAG M2

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 1. les instruments des auxiliaires..... | 23 |
| 2. cout de traitement de fuel .....     | 33 |
| 3. cout de Traitement d'eau.....        | 33 |
| 4. service de jeux de barres .....      | 34 |

|                 |    |
|-----------------|----|
| Conclusion..... | 36 |
|-----------------|----|

ISIM

## Introduction

La turbine à gaz est une machine thermodynamique qui transforme l'énergie calorifique en énergie mécanique par un procédé continu qui comprime l'air, le chauffe, le brûle avec un combustible gazeux ou liquide, ces gaz de combustion se détendent au niveau de la turbine.

La puissance développée par la turbine sert à l'entraînement du compresseur, de certains auxiliaires et principalement l'alternateur.

Au Maroc, les turbines à gaz jouent un rôle très important dans l'alimentation du pays en électricité et surtout pendant les années qui ont été déclarées sèches. Les turbines à gaz pendant ces années constituent le fondement pour répondre aux exigences imposées et surtout à la pointe.

Le parc des turbines à gaz de l'office national de l'électricité totalise une puissance de 920MWH est composé de :

Six turbines de 20 MWH chacune –type 5001 P réparties sur les sites de TETOUAN, TANGER et AGADIR.

## ISIM

Quinze turbines de 33 MWH chacune – type 6001 B réparties sur les sites de TETOUAN (3), TIT- MELLIL (6), MOHAMMEDIA1 (3) et TAN-TAN (3) et qui sont actuellement transférées à LAAYOUNE.

Trois turbines de 100 MWH type 9001 E, MOHAMMEDIA2

Ces unités ont été implantées pour combler le déficit énergétique qu'a connu le Maroc au début des années 90.

Ce type de moyen de production a été adopté en raison de son court délai d'installation, de sa souplesse d'implantation, de ses charges d'exploitation relativement faibles, du court délais de couplage et de l'utilisation du fuel lourd N°2 traité dont le coût est plus compétitif par rapport à d'autre combustibles, notamment le gaz naturel et le gasoil.

## **Introduction Générale :**

\_Pour satisfaire le propre besoin marocain en électricité et surtout en période de pointe, des turbines à gaz ont été installées et doivent être toujours opérationnelles, car elles représentent l'un des moyens de production d'énergie électrique le plus efficace en période de pointe.

Le présent rapport comporte trois parties. Dans la premier partie, nous donnons un volet sur la présentation de l'office national de l'électricité et l'eau potable branche électricité qui m'ont accueilli et formé.

Puis dans une deuxième partie, je vais présenter la centrale en général, ainsi que le fonctionnement et les compartiments.

## ISIM

Et enfin dans une troisième partie, je vais présenter la plus grande partie de mon stage, optimisation de la consommation électrique des auxiliaires de la centrale TAG M2.

## Premier partie : présentation de l'entreprise

- Historique :

**L'ONE est un établissement semi-public à caractère industriel et commercial doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière. Il a l'exclusivité depuis sa création en 1952 de la production, transport et distribution de l'énergie électrique dans plusieurs régions du royaume notamment au milieu rural.**

Les droits et les obligations de l'ONE, sont définis dans cahier de charge approuvé par décret en 1974, lequel définit les conditions techniques, administratives et financières relatives à l'exploitation des ouvrages de production, transport et distribution de l'électricité.

Ainsi la production et le transport de l'énergie sur le territoire national sont assurés depuis 1963 par L'ONE établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle administrative et technique du ministère de l'énergie et des mines.

La distribution de l'énergie électrique est assurée, soit directement par l'ONE, notamment en zone rurale et dans plusieurs centres urbains, soit par des mégies municipales ou intercommunales, placées sous la tutelle du ministère de l'intérieur pour les grands centres urbains.



## ISIM

Le prix de l'énergie électrique distribué est fixé par décret du premier ministre dans ces deux cas, soit en gestion déléguée pour la distribution de l'énergie électrique dans les villes de Casablanca et de Rabat qui est assurée par deux opérateurs privés, le prix de l'énergie électrique distribuée est fixé dans ce cas contractuellement.

### ● Carte d'identité de l'entreprise :

- Satisfaire la demande en électricité du pays en énergie électrique dans les meilleures conditions de coût et de qualité de service;
- Gérer et développer le réseau de transport ;
- Planifier, intensifier et généraliser l'extension de l'électrification rurale ;
- Œuvrer pour la promotion et le développement des énergies renouvelables;
- Et d'une façon générale, gérer la demande globale d'énergie électrique du Royaume.

### ● Activités

#### 1) Production de l'énergie électrique :

En tant que producteur, l'one a la responsabilité de fournir sur tout le territoire national et à tout instant une énergie électrique de qualité et dans les meilleures conditions économiques.

L'ONE assure cette fourniture par l'exploitation directe d'unités de production ainsi que par les ouvrages qu'il a confiés à des opérateurs privés dans le cadre de contrats de production concessionnels. Au-delà de la gestion technique et de l'amélioration des ouvrages de son parc de production, l'ONE développe de nouveaux moyens de production et de nouvelles technologies en conciliant des performances économiques, expertises techniques et préservation de l'environnement.

Dans ce cadre la Direction Production de l'ONE a pour mission de :

- ▶ Assurer une gestion optimale du parc de production ;
- ▶ Veiller à la satisfaction de la demande en énergie électrique exprimée par le Dispatching National, et ceci dans les meilleures conditions de sécurité, de rendement, de disponibilité et du coût .Le parc de production dont dispose l'ONE est composé de moyens de production thermique, hydraulique et éolienne.

#### 2) Transport de l'énergie électrique :

L'électricité n'étant pas stockable, il est donc nécessaire de gérer en continu le flux de cette énergie entre les lieux de production et les points de livraison à la clientèle.

Les réseaux haute et très haute tension couvrant l'ensemble de notre pays et reliés par les interconnexions régionales avec les réseaux algérien et espagnol sont au cœur du métier de transport de l'électricité. Un métier

## ISIM

hautement spécialisé que l'ONEE assure pour une bonne maîtrise de la gestion des besoins et de la fluidité des échanges en temps réel.

En poursuivant le développement de ces réseaux, l'ONEE vise à accroître la capacité et les économies d'échange avec les pays voisins et à renforcer la sécurité d'alimentation en énergie électrique des grands centres de consommation.

### 3) Distribution de l'énergie électrique :

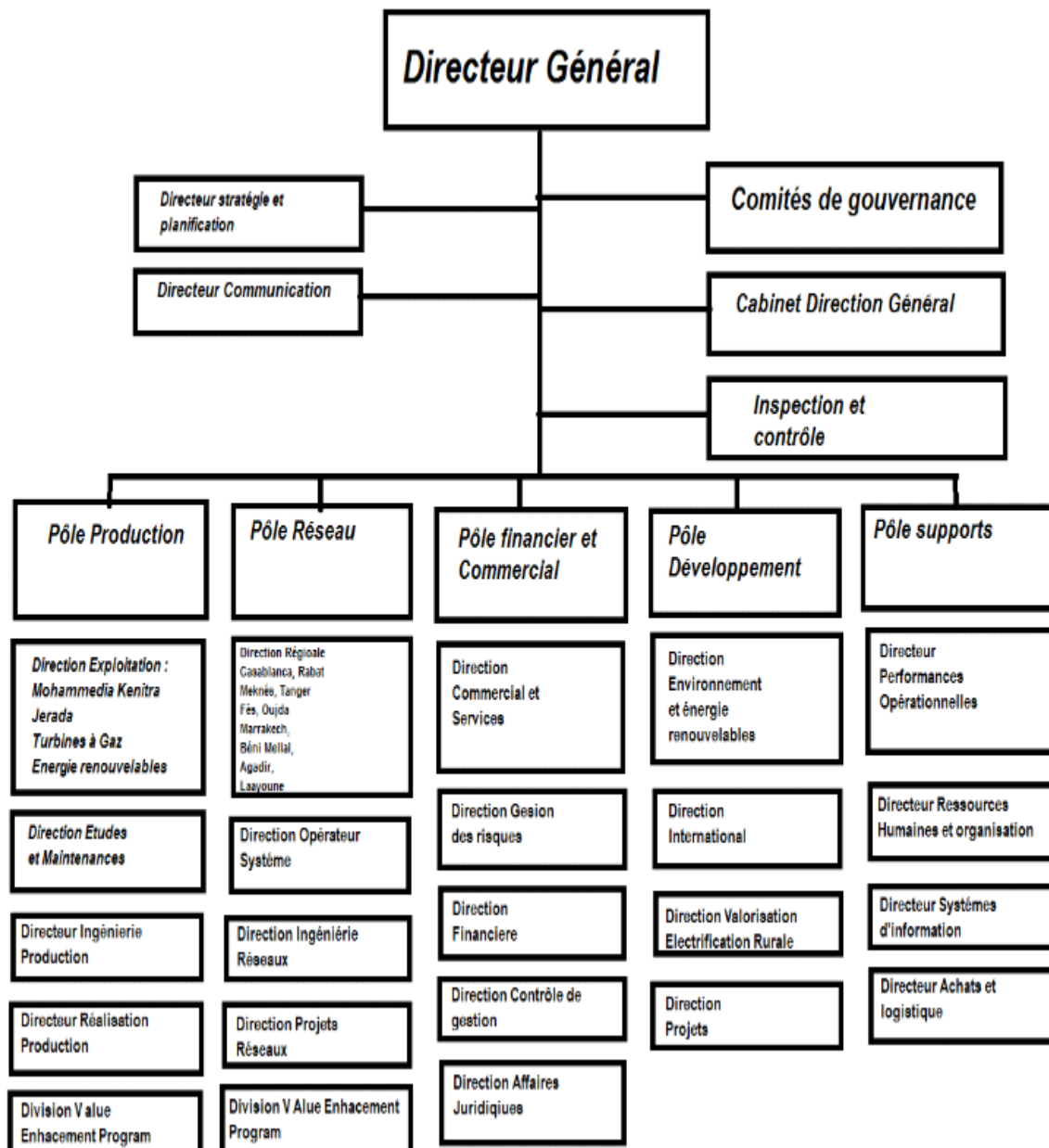
A travers le métier de distributeur, l'ONE couvre toutes les activités nécessaires à la gestion et au développement des réseaux de distribution moyenne et basse tension. Son champ d'action couvre tout le territoire national à l'exception des agglomérations urbaines gérées par des régies de distribution publiques ou par des distributeurs privées, à savoir: Casablanca, Rabat Salé Marrakech, Fès, Mekhnès, Tanger, Tétouan, Kenitra, Safi, El Jadida-Azemmour et Larache Ksar El Kabîr.

L'Office assure également l'ensemble des prestations liées à la gestion de la relation clientèle dans le but d'offrir une alimentation électrique fiable et sécurisée et des services de qualité adaptés aux attentes de ses clients avec le souci d'améliorer sans cesse leur niveau de satisfaction.

La distribution de l'ONE dessert une clientèle multiple, diversifiée et très dispersée à travers tout le territoire marocain. Elle s'est fixée pour objectif d'étendre son réseau à toutes les agglomérations de façon à couvrir l'ensemble des Régions du Royaume.

## 4) Organigramme

## ISIM



ISIM

## Deuxième partie : Présentation de la centrale turbine à gaz Mohammedia 2 (TAG M2)

### ● Généralité :

La centrale turbine à gaz de Mohammedia (TAG M2) a été construite sur une superficie de 7 hectares par General Electric au cours de la période allant de 2007 jusqu'au 2009, elle est constituée de trois turbines de type 9000EA, chacune produit 100 MW.

Ce projet a été lancé dans le cadre des programmes d'urgence visant à doter le pays de puissance supplémentaire.

La centrale TAG se situe en pleine zone industrielle ce qui lui permet d'avoir accès à plusieurs services dont elle peut avoir besoin, dont les suivants :

- L'existence des postes 60KV et 225KV pour l'évacuation de l'énergie produite.
- La Proximité de la SAMIR pour l'approvisionnement en combustible.



## ISIM

figure 1 : centrale turbine à gaz Mohammedia 2 (TZAG M2)

### ● Caractéristiques des turbines :

La turbine à gaz 9001 EA se caractérise par :

- Une puissance de 100 MW.
- Une consommation horaire de fuel de 28.5 tonne par heure en pleine charge.
- Un seul arbre d'entraînement.
- Un moteur de lancement 6.6KV de puissance 1MW.
- 14 chambres de combustion.
- Un système d'eau d'injection denox.
- Un diesel de secours pour le jeu de barre 400V.

Puissance .....133MVA

Tension .....14.5KV

Courant du stator .....5296A

Fréquence .....50Hz

Facteur de puissance.....0.8

## ISIM

Vitesse de rotation .....3000tr/min

### • Compartiment :

#### a) Poste traitement fuel :

Le poste traitement fuel est composé de deux citernes fuel brut calorifugées parvenant de la SAMIR de 20899 m<sup>3</sup> chacune et une citerne gaz oil de 5882 m<sup>3</sup>, ainsi 8 lignes dont la capacité de 11 tonnes chacune. Le fuel certifié est stocké dans deux citernes de capacité 714 m<sup>3</sup> chacune, ce dernier contient des contaminants corrosifs (vanadium) et des contaminants de déposition (sodium et potassium) qui risquent d'endommager la turbine, pour éviter tout cela le fuel passe par deux étapes de traitement :

##### • L'élimination des sels minéraux:

L'enlèvement des sels minéraux sodium(NA) et potassium(K) se fait dans le poste traitement fuel. Le fuel est d'abord réchauffé puis émulsionné avec de l'eau déminéralisée préalablement chauffée, on ajoute à ce mélange un produit chimique (dés émulsifiant) qui favorise l'extraction des sels solubles dans l'eau et la décomposition du fuel, après ce mélange est envoyé à des mélangeurs rotatifs, ensuite le fuel est séparé de l'eau, cette opération (mélange +séparation) est exécutée une deuxième fois.

Après la séparation, le fuel traité est stocké dans deux bacs 3333 m<sup>3</sup> m<sup>3</sup>, le fuel de ces deux bac se transfère vers celui de 750 m<sup>3</sup> m<sup>3</sup> après l'analyse des échantillons (NA+k<1 ppm), le fuel est transféré à la turbine.

##### • L'inhibition du vanadium:

L'inhibition du vanadium sert à augmenter le point de fusion (qui peut arriver jusqu'à 1243 °c), du pentoxyde de vanadium en lui ajoutant un inhibiteur de vanadium "ki200" à base de magnésium (mg) :



Cette opération permet au vanadium d'entrée en réaction avec l'oxygène sous forme de poudre pour ne pas causer la corrosion de la turbine.

#### b) Poste traitement d'eau :

Le poste traitement d'eau est Composé de deux citernes (eau brute) de 6600 m<sup>3</sup>, deux lignes de production de 90 m<sup>3</sup> par heure, l'eau produite est stocké dans 2 citerne de capacité de 2600 m<sup>3</sup>

Chacune (eau déminéralisée), le rapport de production d'eau déminéralisée est de 1.3 c'est-à-dire pour produire 1m<sup>3</sup> d'eau déminéralisée il faut 1.3 m<sup>3</sup> d'eau brut.

##### • Fonctionnement :



## ISIM

Pour produire l'eau déminéralisée à partir de l'eau brute, l'eau brute passe par plusieurs étapes, d'abord par un système de filtration, après elle passe à la phase de déminéralisation afin d'éliminer les sels minéraux (les cations et les anions) par échange d'ions.

| Qualité d'eau déminéralisée |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| Conductivité                | $< 1 \mu\text{s/cm}$         |
| Sodium + potassium          | $< 0,5\text{mg/l}$           |
| Silice total                | $< 0,5 \text{ mg/l SiO}_2$   |
| Calcium                     | $< 0,5 \text{ mg/l Ca}^{2+}$ |

Tableau 1 : Qualité d'eau déminéralisée

### c) Compartiment de contrôle :

Il comporte les appareils de commande et plusieurs informations nécessaires au fonctionnement de la machine (turbine, alternateur, transformateur), les voyants lumineux qui permettent les manœuvres, la surveillance et l'assurance du bon fonctionnement, et ainsi les cassettes de contrôle et surveillance des moteurs (aéro-réfrigérants, pompes,...).



Figure2 : salle de commande.

## ISIM

### d) Compartiment des auxiliaires :

Il est situé au-dessous du caisson d'aspiration d'air, et comprend tous les auxiliaires nécessaires au fonctionnement indépendant de la turbine. Ce compartiment est composé de :

- *Moteur de lancement :*

Le moteur de lancement est une machine électrique asynchrone alimenté sous une tension 6.6kv pour entraîner l'arbre du compresseur turbine à une vitesse bien déterminée.

- *Convertisseur de couple :*

Convertit le couple donné par le moteur de lancement pour pouvoir tourner l'arbre de la turbine il est mené d'une pompe à huile entraînée par le moteur de lancement.

- *Le réducteur des auxiliaires :*

Comprend un ensemble de roues dentées actionnées par l'arbre turbine pour entraîner la pompe à huile HP, pompe de graissage. Pour économiser l'énergie électrique.

- *Le vireur:*

Le vireur est un moteur électrique alimenté sous une tension de 400V, son rôle est d'aider le moteur de lancement pendant le démarrage et d'éviter la flexion d'arbre turbine. Après un démarrage à chaud de la turbine ( $\geq 40$ heures) il tourne l'ensemble durant 14h. Pour un démarrage à froid il faut lancer le vireur 1heure avant le démarrage de la turbine.

### e) Compartiment compresseur-turbine :

Le compartiment compresseur-turbine est constitué d'un compresseur axial, des injecteurs, des chambres de combustion, une turbine et un cadre d'échappement.

- *Le compresseur axial :*

La section compresseur à débit axial se compose d'un rotor et d'une série de corps.

Les corps renferment les aubes orientables, les 17 étages du rotor et l'aubage du stator, ainsi que les deux rangées d'aubes fixes de guidage.

Dans le compresseur, l'air est mis en rotation par une rangée circulaire d'aubes mobiles (rotor) et subit une augmentation de vitesse. En franchissant ensuite une rangée d'aubes fixes (stator), la vitesse de l'air diminue et sa pression augmente.

- *Les chambres de combustion :*



## ISIM

Il existe 14 chambres disposées autour de compresseur et boulonnées à la section élargie du corps d'échappement, le rôle est de fournir les calories nécessaires au cycle thermodynamique de fonctionnement de la turbine.

### f) Compartiment alternateur :

- L'alternateur :

Un alternateur est une machine électrique synchrone tournante, qui fonctionne en mode génératrice et produit de l'énergie électrique alternative.

Il convertit une puissance mécanique, qu'il absorbe sous la forme de rotation, en puissance électrique, qu'il délivre sous forme alternative.

L'alternateur est entièrement fermé, à refroidissement eau-air (TEWAC) est conçu pour un fonctionnement avec de l'air à titre de fluide de refroidissement. L'air de ventilation est diffusé par des ventilateurs qui se trouvent à l'extrémité du rotor alternateur. Le champ de rotation excité séparément est soutenu par les paliers d'extrémité qui se trouvent à chaque extrémité du bâti de l'alternateur.

- Rotor :

La construction du rotor de l'alternateur est illustrée en Figure 3, Le rotor est usiné à partir d'une pièce forgée en alliage d'acier isolé qui a été soumise à des tests approfondis pour s'assurer que la pièce forgée satisfait les propriétés métallurgiques et physiques requises.

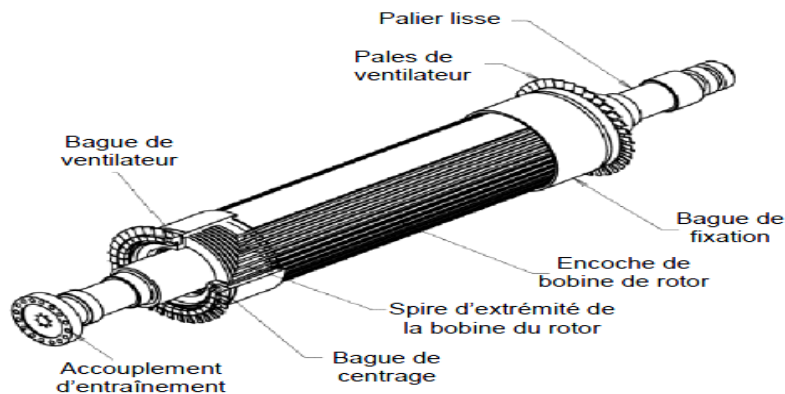


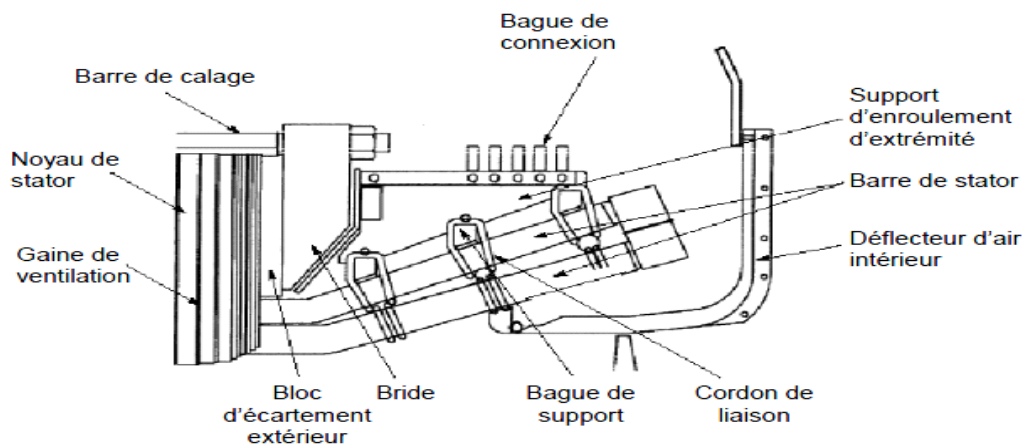
Figure 3 : Le rotor de l'alternateur

- Stator :

## ISIM

Le noyau du stator se compose de tôles segmentées, recuites, isolées d'acier au silicone de haute qualité. Ces tôles sont assemblées de manière imbriquée sur les barres de calage et sont séparées en paquets par des blocs d'espacement pour fournir des gaines de ventilation. Les tôles sont estampées à partir de tôle en acier mince et contiennent des rainures de fixation aux extrémités ouvertes pour les barres d'induit avec des rainures de fixation en queue d'aronde pour les coins qui maintiennent les barres d'induit en place.

Chaque phase est séparée en groupes de bobines par 180°. Les barres de stator sont composées de conducteurs en cuivre isolés (torons).



**Figure 4 : Structure de l'enroulement de l'extrémité du stator**

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Puissance (Max)           | 133 MW          |
| Tension                   | 14,5 KV         |
| Courant du stator         | 5296 A          |
| Fréquence                 | 50 Hz           |
| Facteur de puissance      | 0,8             |
| Vitesse de rotation       | 3000 Tr/min     |
| Nombre de paires de pôles | 1 (par branche) |
| Tension d'excitation      | 275 V           |
| Température maximale      | 110 °C          |

## ISIM

Tableau 2 : Plaque signalétique

- L'excitatrice :

Dans la centrale Mohammedia TAG2, l'excitation du rotor est assurée par une excitatrice de type sans balais, l'excitatrice est un alternateur polyphasé qui alimente un bloc redresseur tournant.

L'excitatrice est alimentée par un transformateur d'excitation (400V/285V) qui alimente à son tour un redresseur qui délivre un courant continu de 9A, pour exciter le rotor de l'excitation qui va amplifier ce courant et le transférer aux diodes tournantes pour exciter le rotor de l'alternateur, Le champ magnétique tournant crée une tension dans le stator.

Lorsqu'une diode est défectueuse elle est court-circuitée, la seconde diode de la branche assure le redressement nécessaire avec une capacité totale de l'excitatrice.



Figure 5 : L'excitatrice

Dans l'annexe se trouve le schéma de l'excitatrice.

## ISIM

### g) Transformateurs :

Dans les trois turbines à gaz on trouve un transformateur de tension qui sert à élever la tension en sorti de l'alternateur de 14,5 KV à 225KV pour l'envoyer directement au réseau.



Figure 6 : Transformateur principale

Par contre, on trouve que deux transformateurs de soutirage qui servent à abaisser la tension de 14,5KV à 6,6KV pour alimenter le moteur de lancement de la turbine et les quatre transformateurs abaisseurs( 6,6KV /400V).



Figure : Transformateur de soutirage

### j) jeux de barres :

On trouve 3 jeux de barres dans la centrale :

## ISIM

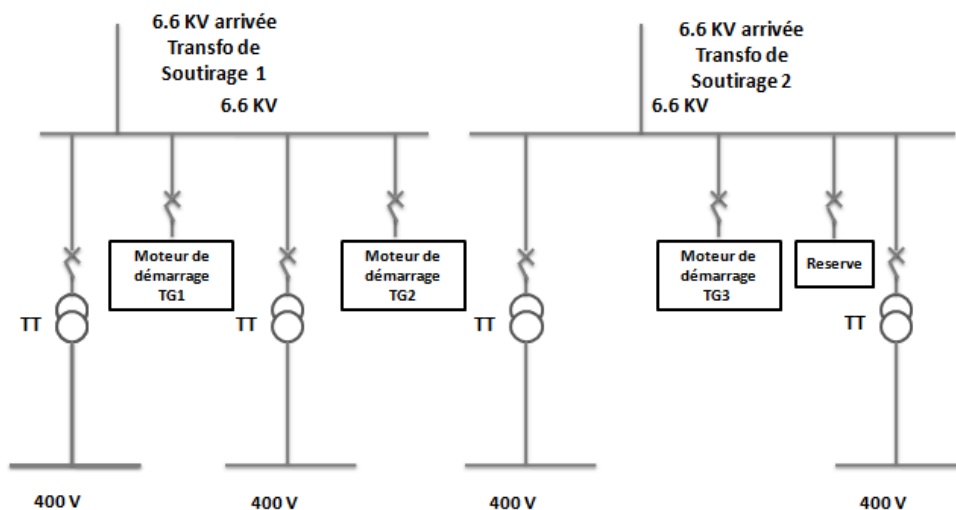
- **jeu de barre 400V :**

La tension de la sortie du transformateur de soutirage alimente directement les trois moteurs de lancement et quatre transformateurs (6.6KV/400V).

À partir des 4 transformateurs (400) on alimente :

-le système électrique de la centrale.

- **PTF** : poste traitement fuel.
- **SG** : service généraux.
- **PTE** : poste de traitement d'eau.
- **PD** : les diverses pompes.
- **CCT** : compartiment commande turbine.
- **Jeu de barres 6.6KV :**

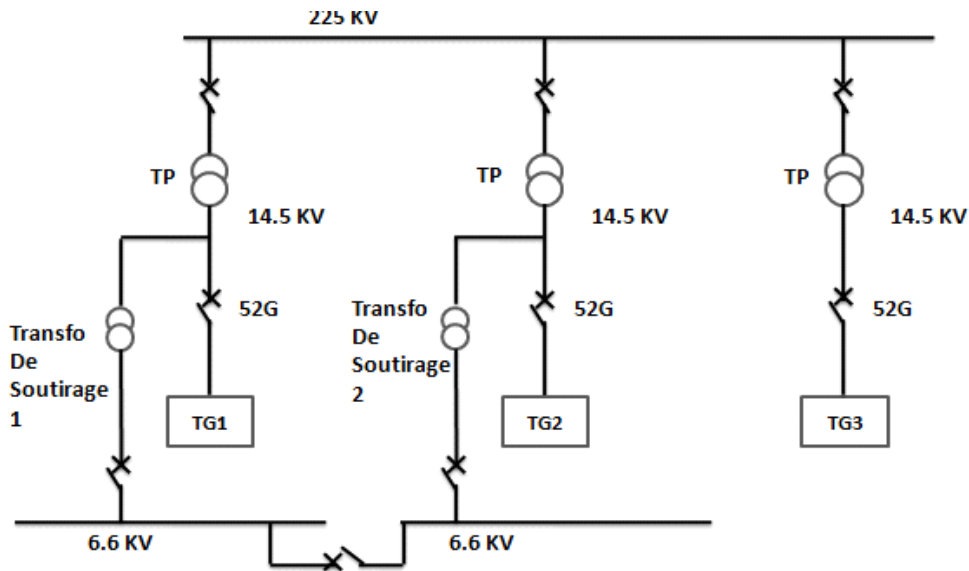


**Figure 16 : Jeu de barres 6,6 KV**



## ISIM

- **Jeu de barres 225kv :**



**Figure 17: Jeu de barres 225KV**

### 4) Fonctionnement de la turbine à gaz :

Dès que le système de démarrage de la turbine est activé, l'air ambiant est aspiré, filtré puis compressé dans les 17 étages du compresseur axial. Pour empêcher le pompage du compresseur au démarrage, des vannes d'extraction d'air du 11ème étage (vannes anti-pompage) sont ouvertes et des aubes orientables (I.G.V.) situées à l'entrée du compresseur sont en position "fermée".

A la fin de la séquence de démarrage, vers 95% de vitesse, les vannes d'extraction d'air du 11ème étage se ferment et les aubes mobiles (IGV) à l'entrée du compresseur se positionnent à la valeur de fonctionnement en marche à vide.

L'air comprimé en provenance du compresseur pénètre dans l'espace annulaire à la périphérie des 14 chambres de combustion, d'où il s'introduit entre les enveloppes intermédiaires et les tubes de flamme.

Les injecteurs introduisent le combustible dans chacune des 14 chambres de combustion où il se mélange à l'air. L'allumage s'effectue grâce à deux bougies rétractables.

Au moment où l'allumage se produit au niveau d'une des deux bougies équipant ces chambres, la combustion se propage dans les autres chambres à travers des tubes d'interconnexion qui les relient entre elles au niveau de la zone de combustion. A peu près à 50 % de la vitesse nominale de la turbine, la pression régnant à l'intérieur des chambres de combustion est suffisante pour provoquer le retrait des électrodes des bougies afin de le protéger du rayonnement des flammes.

Les gaz chauds issus des chambres de combustion se propagent à travers les pièces de transition emboîtées à l'extrémité arrière de chaque tube de flamme pour traverser ensuite les trois étages turbine où ils se détendent.

## ISIM

Chaque étage se compose d'un ensemble d'aubes fixes suivies d'une rangée d'aubes mobiles. Dans chaque rangée d'aubes fixes, l'énergie cinétique du jet de gaz augmente, en même temps que la pression chute. Dans la rangée adjacente d'aubes mobiles, une partie de l'énergie cinétique du jet est convertie en travail utile transmis au rotor de la turbine sous la forme d'un couple mécanique.

Après leur passage dans les aubes du troisième étage, les gaz d'échappement traversent le diffuseur, qui comporte une série de déflecteurs ou aubes de guidage transformant la direction axiale des gaz en direction radiale et diminuant ainsi les pertes à l'échappement. Puis les gaz sont envoyés dans le cadre d'échappement.

La rotation résultante de l'arbre entraîne le rotor de l'alternateur et certains auxiliaires.

Dans l'annexe se trouve le schéma du fonctionnement de la turbine à gaz.

## Troisième partie : optimisation de la consommation électrique des auxiliaires de la centrale TAG M2.

### 1) les instrumentations des auxiliaires

| Code d'instrument | INSTRUMENT               | Modèle  | Type  | Fabricant | N° de série | Rang    |
|-------------------|--------------------------|---------|-------|-----------|-------------|---------|
| 1Z-SKE-PT-025     | Transmetteur de pression | EJA210A | _____ | YOKOGAWA  | 91H810116   | 0-1.394 |
| 1Z-SKE-PT-022     | Transmetteur de pression | EJA210A | _____ | YOKOGAWA  | 91H810115   | 0-1.394 |
| 1Z-SKE-PT-019     | Transmetteur de pression | EJA210A | _____ | YOKOGAWA  | 91H810114   | 0-1.394 |
| 1Z-SKE-PT-015     | Transmetteur de pression | EJA210A | _____ | YOKOGAWA  | 91H810113   | 0-1.20  |
| 1Z-SKE-PT-011     | Transmetteur de pression | EJA210A | _____ | YOKOGAWA  | 91H810112   | 0-1.20  |
| 1Z-SKE-PT-002     | Transmetteur de pression | EJA210A | _____ | YOKOGAWA  | 91H810110   | 0-1.785 |

## ISIM

|                       |                             |                          |                             |          |                       |                 |
|-----------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------|-----------------|
| <b>1Z-SKE-PT-005</b>  | Transmetteur de pression    | EJA210A                  | _____                       | YOKOGAWA | 91H810117             | 0-0.320         |
| <b>1Z-SKE-PT-002</b>  | Transmetteur de pression    | EJA210A                  | _____                       | YOKOGAWA | 91H810110             | 0-1.78          |
| <b>1Z-SKE-PT-002</b>  | Transmetteur de pression    | EJA210A                  | _____                       | YOKOGAWA | 91H810110             | 0-2 Bar         |
| <b>1Z-SEO-TT-002</b>  | Transmetteur de température | _____                    | _____                       | WIKA     | 8009097/01            | 100°C           |
| <b>1Z-TPL-TT-006</b>  | Transmetteur de température | _____                    | _____                       | WIKA     | 8009097/02            | 150°C           |
| <b>1Z-SKE-TT-026</b>  | Transmetteur de température | _____                    | _____                       | WIKA     | 8009097/05            | 100°C           |
| <b>1Z-SKE-TT-023</b>  | Transmetteur de température | _____                    | _____                       | WIKA     | 8009097/04            | 100°C           |
| <b>1Z-SKE-TT-020</b>  | Transmetteur de température | _____                    | _____                       | WIKA     | 8009097/03            | 100°C           |
| <b>1Z-SKE-TT-016</b>  | Transmetteur de température | _____                    | _____                       | WIKA     | 8009097/02            | 100°C           |
| <b>1Z-SKE-TT-012</b>  | Transmetteur de température | _____                    | _____                       | WIKA     | 8009097/02            | 100°C           |
| <b>1Z-SKE-TT-008</b>  | Transmetteur de température | _____                    | _____                       | WIKA     | 8009097/03            | 100°C           |
| <b>1Z-SKE-TT-003</b>  | Transmetteur de température | _____                    | _____                       | WIKA     | 8009097/01            | 0-100°C         |
| <b>1Z-SEO-PIS-085</b> | Pressostat                  | _____                    | H-100-3<br>61-M914<br>-M405 | WIKA     | P.7371432<br>S.W61018 | -1.....4        |
| <b>1Z-SEO-PIS-085</b> | Pressostat                  | _____                    | H-100-3<br>61-M914<br>-M405 | WIKA     | P.7371432<br>S.W61018 | -1.....4        |
| <b>1Z-SKE-PIS-102</b> | <b>1Z-SKE-PT-002</b>        | Transmetteur de pression | EJA210<br>A                 | _____    | YOKOGAWA              | 91H810          |
| <b>1Z-SKE-PIS-102</b> | Pressostat                  | _____                    | H-100-3<br>61-M914<br>-M405 | WIKA     | WP3693                | 1.4.....<br>Bar |
| <b>1Z-SKE-PIS-103</b> | Pressostat                  | _____                    | H-100-3<br>61-M914<br>-M405 | WIKA     | WP3702                | 1.4.....<br>Bar |
| <b>1Z-SKE-PIS-103</b> | Pressostat                  | _____                    | H-100-3<br>61-M914<br>-M405 | WIKA     | WP3702                | 1.4.....<br>Bar |



## ISIM

|                        |                           |         |                             |          |                        |                                             |
|------------------------|---------------------------|---------|-----------------------------|----------|------------------------|---------------------------------------------|
| <b>1Z-SKE-PIS-116</b>  | Pressostat                | _____   | H-100-3<br>61-M914<br>-M405 | WIKA     | WP3703                 | 1.....1<br>Bar                              |
| <b>1Z-SKE-PIS-116</b>  | Pressostat                | _____   | H-100-3<br>61-M914<br>-M405 | WIKA     | WP3703                 | 1.....1<br>Bar                              |
| <b>1Z-SKE-PIS-115</b>  | Pressostat                | _____   | H-100-3<br>61-M914<br>-M405 | WIKA     | WP3704                 | 1.....1<br>Bar                              |
| <b>1Z-SKE-PIS-115</b>  | Pressostat                | _____   | H-100-3<br>61-M914<br>-M405 | WIKA     | WP3704                 | 1.....1<br>Bar                              |
| <b>1Z-SKC-PISL-081</b> | Pressostat                | _____   | H-100-3<br>61-M914<br>-M405 | WIKA     | WP3700                 | 1.4.....<br>7 Ba                            |
| <b>1Z-SKC-PIS-093</b>  | Pressostat                | _____   | H-100-3<br>61-M914<br>-M405 | WIKA     | WP3701                 | 1.4.....<br>Bar                             |
| <b>1Z-SER-PIS-092</b>  | Pressostat                | _____   | _____                       | WIKA     | P.12547990<br>S.W01010 | 0.....<br>Bar                               |
| <b>1Z-TPF-LTCA-001</b> | Transmetteur de<br>niveau | EJA110A | _____                       | YOKOGAWA | 91H812642              | 0-285<br>mmH <sub>2</sub><br>0-279.<br>mba  |
| <b>1Z-JPD-LTCA-001</b> | Transmetteur de<br>niveau | EJA110A | _____                       | YOKOGAWA | 91H812647              | 0-14.5<br>mmH <sub>2</sub><br>0-142<br>mba  |
| <b>1Z-JPD-LTCA-002</b> | Transmetteur de<br>niveau | EJA110A | _____                       | YOKOGAWA | 91H812648              | 0-14.5<br>mmH <sub>2</sub><br>0-142<br>mba  |
| <b>1Z-SEP-LTCA-002</b> | Transmetteur de<br>niveau | EJA110A | _____                       | YOKOGAWA | 91H812649              | 0-400<br>mmH <sub>2</sub><br>0-392.<br>mba  |
| <b>1Z-SER-LTCA-001</b> | Transmetteur de<br>niveau | EJA110A | _____                       | YOKOGAWA | 91H812645              | 0-16.0<br>mmH <sub>2</sub><br>0-1569<br>mba |
| <b>1Z-SER-LTCA-002</b> | Transmetteur de<br>niveau | EJA110A | _____                       | YOKOGAWA | 91H812646              | 0-16.0<br>mmH <sub>2</sub><br>0-1569<br>mba |

## ISIM

|                        |                                                         |         |       |                               |           |                                      |
|------------------------|---------------------------------------------------------|---------|-------|-------------------------------|-----------|--------------------------------------|
| <b>1Z-SKD-LTCA-001</b> | Transmetteur de niveau                                  | EJA110A | _____ | YOKOGAWA                      | 91H812643 | 0-1083 mmH <sub>2</sub><br>0-106 mba |
| <b>1Z-SKD-LTCA-002</b> | Transmetteur de niveau                                  | EJA110A | _____ | YOKOGAWA                      | 91H812644 | 0-1083 mmH <sub>2</sub><br>0-106 mba |
| <b>1Z-SEP-AIT 001</b>  | ANALYSEUR DE CHLORE LIBRE                               |         | _____ | HACH LANGE<br>/<br>POLYMETRON |           | 0-3 pp                               |
| <b>1Z-SDA-AIT 007</b>  | ANALYSEUR DE TURBIDITÉ                                  |         | _____ | HACH LANGE<br>/<br>POLYMETRON |           | 0-5 NT                               |
| <b>1Z-SDA-AIT 062</b>  | TRANSMETTEUR ET INDICATEUR DE CALCIUM (DURETE CALCIQUE) |         | _____ | HACH LANGE<br>/<br>POLYMETRON |           | 0-500 p                              |
| <b>1Z-SDA-AIT 013</b>  | TRANSMETTEUR ET INDICATEUR DE CONDUCTIVITÉ              |         |       | YOKOGAWA                      |           | 400-800 uS/cm                        |
| <b>1Z-SDA-AIT 018</b>  | TRANSMETTEUR ET INDICATEUR DE CONDUCTIVITÉ              |         |       | YOKOGAWA                      |           | 0-50 uS                              |
| <b>1Z-SDA-AIT 024</b>  | TRANSMETTEUR ET INDICATEUR DE CONDUCTIVITÉ              |         |       | YOKOGAWA                      |           | 0-50 uS                              |
| <b>1Z-SDA-AIT 029</b>  | TRANSMETTEUR ET INDICATEUR DE CONDUCTIVITÉ              |         |       | YOKOGAWA                      |           | 0-50 uS                              |
| <b>1Z-SDA-AIT 032</b>  | TRANSMETTEUR ET INDICATEUR DE CONDUCTIVITÉ              |         |       | YOKOGAWA                      |           | 0-50 uS                              |
| <b>1Z-SDA-AIT 036</b>  | TRANSMETTEUR ET INDICATEUR DE CONDUCTIVITÉ              |         |       | YOKOGAWA                      |           | 0-5 uS                               |
| <b>1Z-SDA-AIT 043</b>  | TRANSMETTEUR ET INDICATEUR DE CONDUCTIVITÉ              |         |       | YOKOGAWA                      |           | 0-5 uS                               |

## ISIM

|                       |                                                     |  |  |          |  |               |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|--|--|----------|--|---------------|
| <b>1Z-SDA-AIT 048</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE<br>CONDUCTIVITÉ |  |  | YOKOGAWA |  | 0-5 uS        |
| <b>1Z-SDA-AIT 054</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE<br>CONDUCTIVITÉ |  |  | YOKOGAWA |  | 0-0,1 uS      |
| <b>1Z-SDA-AIT 056</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE<br>CONDUCTIVITÉ |  |  | YOKOGAWA |  | 0-0,1 uS      |
| <b>1Z-SDA-AIT 058</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE<br>CONDUCTIVITÉ |  |  | YOKOGAWA |  | 0-0,1 uS      |
| <b>1Z-SDA-AIT 052</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE<br>CONDUCTIVITÉ |  |  | YOKOGAWA |  | 0-5 uS        |
| <b>1Z-SDA-FIT 002</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT           |  |  | YOKOGAWA |  | 0-129<br>m3/h |
| <b>1Z-SDA-FIT 003</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT           |  |  | YOKOGAWA |  | 0-129<br>m3/h |
| <b>1Z-SDA-FIT 004</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT           |  |  | YOKOGAWA |  | 0-129<br>m3/h |
| <b>1Z-SDA-FIT 005</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT           |  |  | YOKOGAWA |  | 0-129<br>m3/h |
| <b>1Z-SDA-FIT 006</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT           |  |  | YOKOGAWA |  | 0-129<br>m3/h |
| <b>1Z-SDA-FIT 009</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT           |  |  | YOKOGAWA |  | 0-177 m       |
| <b>1Z-SDA-FIT 028</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT           |  |  | YOKOGAWA |  | 0-110 m       |
| <b>1Z-SDA-FIT 015</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT           |  |  | YOKOGAWA |  | 0-145<br>m3/h |

## ISIM

|                       |                                                                     |  |  |                   |  |         |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|--|--|-------------------|--|---------|
| <b>1Z-SDA-FIT 019</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT                           |  |  | YOKOGAWA          |  | 0-110 m |
| <b>1Z-SDA-FIT 025</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT                           |  |  | YOKOGAWA          |  | 0-110 m |
| <b>1Z-SDA-FIT 037</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT                           |  |  | KROHNE            |  | 0-93 m  |
| <b>1Z-SDA-FIT 044</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT                           |  |  | KROHNE            |  | 0-93 m  |
| <b>1Z-SDA-FIT 031</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT                           |  |  | YOKOGAWA          |  | 0-110 m |
| <b>1Z-SDA-FIT 049</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT                           |  |  | KROHNE            |  | 0-93 m  |
| <b>1Z-SDA-FIT 051</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT                           |  |  | KROHNE            |  | 0-93 m  |
| <b>1Z-SDA-FIT 053</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT                           |  |  | KROHNE            |  | 0-93 m  |
| <b>1Z-SDA-FIT 055</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT                           |  |  | KROHNE            |  | 0-93 m  |
| <b>1Z-SDA-FIT 057</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT                           |  |  | KROHNE            |  | 0-93 m  |
| <b>1Z-SDA-FIT 063</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT                           |  |  | YOKOGAWA          |  | 0-110 m |
| <b>1Z-SDA-FIT 064</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE DÉBIT                           |  |  | YOKOGAWA          |  | 0-110 m |
| <b>1Z-SDA-LIT 067</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE NIVEAU PAR<br>DES<br>ULTRA-SONS |  |  | ENDRESS<br>HAUSER |  | 0-2,5   |

## ISIM

|                       |                                                                             |  |  |          |  |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--|--|----------|--|-----------|
| <b>1Z-SDA-LIT 008</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE NIVEAU PAR<br>PRESSION<br>HYDROSTATIQUE |  |  | YOKOGAWA |  | 0-1 bar   |
| <b>1Z-SDA-LIT 030</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE NIVEAU PAR<br>PRESSION<br>HYDROSTATIQUE |  |  | YOKOGAWA |  | 0-1 bar   |
| <b>1Z-SDA-LIT 050</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE NIVEAU PAR<br>PRESSION<br>HYDROSTATIQUE |  |  | YOKOGAWA |  | 0-1 bar   |
| <b>1Z-SDA-LIT 065</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE NIVEAU PAR<br>PRESSION<br>HYDROSTATIQUE |  |  | YOKOGAWA |  | 0-0,4 bar |
| <b>1Z-SDA-LIT 066</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE NIVEAU PAR<br>PRESSION<br>HYDROSTATIQUE |  |  | YOKOGAWA |  | 0-0,4 bar |
| <b>1Z-SDA-LIT 070</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE NIVEAU PAR<br>PRESSION<br>HYDROSTATIQUE |  |  | YOKOGAWA |  | 0-0,4 bar |
| <b>1Z-SDA-LIT 071</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE NIVEAU PAR<br>PRESSION<br>HYDROSTATIQUE |  |  | YOKOGAWA |  | 0-0,4 bar |
| <b>1Z-SDA-LIT 072</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE NIVEAU PAR<br>PRESSION<br>HYDROSTATIQUE |  |  | YOKOGAWA |  | 0-0,4 bar |
| <b>1Z-SDA-LIT 073</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE NIVEAU PAR<br>PRESSION<br>HYDROSTATIQUE |  |  | YOKOGAWA |  | 0-0,4 bar |

## ISIM

|                        |                                                                             |  |  |          |  |         |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--|--|----------|--|---------|
| <b>1Z-SDA-LIT 074</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE NIVEAU PAR<br>PRESSION<br>HYDROSTATIQUE |  |  | YOKOGAWA |  | 0-0,4 b |
| <b>1Z-SDA-LIT 075</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE NIVEAU PAR<br>PRESSION<br>HYDROSTATIQUE |  |  | YOKOGAWA |  | 0-0,4 b |
| <b>1Z-SDA-AIT 0012</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PH                                      |  |  | YOKOGAWA |  | 0-14 p  |
| <b>1Z-SDA-AIT 040</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PH                                      |  |  | YOKOGAWA |  | 0-14 p  |
| <b>1Z-SDA-AIT 047</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PH                                      |  |  | YOKOGAWA |  | 0-14 p  |
| <b>1Z-SDA-AIT 059</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PH                                      |  |  | YOKOGAWA |  | 0-14 p  |
| <b>1Z-SDA-AIT 069</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PH                                      |  |  | YOKOGAWA |  | 0-14 p  |
| <b>1Z-SDA-AIT 068</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PH                                      |  |  | YOKOGAWA |  | 0-14 p  |
| <b>1Z-SDA-PIT 001</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                                |  |  | YOKOGAWA |  | 0-10 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 016</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                                |  |  | YOKOGAWA |  | 0-25 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 020</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                                |  |  | YOKOGAWA |  | 0-25 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 021</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                                |  |  | YOKOGAWA |  | 0-25 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 017</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                                |  |  | YOKOGAWA |  | 0-10 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 022</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                                |  |  | YOKOGAWA |  | 0-25 b  |

## ISIM

|                        |                                                              |  |  |                               |  |         |
|------------------------|--------------------------------------------------------------|--|--|-------------------------------|--|---------|
| <b>1Z-SDA-PIT 026</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                 |  |  | YOKOGAWA                      |  | 0-25 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 027</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                 |  |  | YOKOGAWA                      |  | 0-25 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 023</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                 |  |  | YOKOGAWA                      |  | 0-10 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 034</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                 |  |  | YOKOGAWA                      |  | 0-25 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 038</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                 |  |  | YOKOGAWA                      |  | 0-25 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 039</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                 |  |  | YOKOGAWA                      |  | 0-25 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 035</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                 |  |  | YOKOGAWA                      |  | 0-10 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 041</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                 |  |  | YOKOGAWA                      |  | 0-25 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 045</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                 |  |  | YOKOGAWA                      |  | 0-25 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 046</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                 |  |  | YOKOGAWA                      |  | 0-25 b  |
| <b>1Z-SDA-PIT 042</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION                 |  |  | YOKOGAWA                      |  | 0-10 b  |
| <b>1Z-SDA-PDIT 010</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE PRESSION<br>DIFFÉRENTIEL |  |  | YOKOGAWA                      |  | 0-0,4 b |
| <b>1Z-SDA-AIT 060</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE SILICE<br>TOTALE         |  |  | HACH LANGE<br>/<br>POLYMETRON |  | 0-500 p |
| <b>1Z-SDA-AIT 061</b>  | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE SODIUM                   |  |  | HACH LANGE<br>/<br>POLYMETRON |  | 0-500 p |



## ISIM

|                       |                                                                                                     |  |  |          |  |                  |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------|--|------------------|
| <b>1Z-SDA-TIT 014</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE<br>TEMPÉRATURE<br>(inclus dans la<br>mesure de<br>conductivité) |  |  | YOKOGAWA |  | 0-50 °           |
| <b>1Z-SDA-TIT 033</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DE<br>TEMPÉRATURE<br>(inclus dans la<br>mesure de<br>conductivité) |  |  | YOKOGAWA |  | 0-50 °           |
| <b>1Z-SDA-AIT 011</b> | TRANSMETTEUR<br>ET INDICATEUR<br>DU POTENTIEL<br>D'OXYDATION<br>RÉDUCTION<br>(inclus dans le pH)    |  |  | YOKOGAWA |  | +100<br>-1000 mV |

## 2) cout de traitement fuel :

- Cout traitement fuel pour l'année 2013 = Cout des rejets + Cout de l'énergie électrique + Cout de l'énergie thermique + Cout d'injection de trétolite

|                                          |              |
|------------------------------------------|--------------|
| cout d'injection eau déminéralisée       | 1 206 323,14 |
| Qtité fuel brut (t)                      | 113 206,00   |
| Cout d'injection de trétolite            | 1 731 889,15 |
| Cout de l'énergie thermique              | 1 505 639,80 |
| Cout de l'énergie électrique             | 113 383,30   |
| Cout des rejets                          | 520 747,60   |
| Cout traitement fuel pour l'année 2013   | 5 077 982,99 |
| Cout traitement fuel par tonne pour 2013 | 44,85612942  |

## ISIM

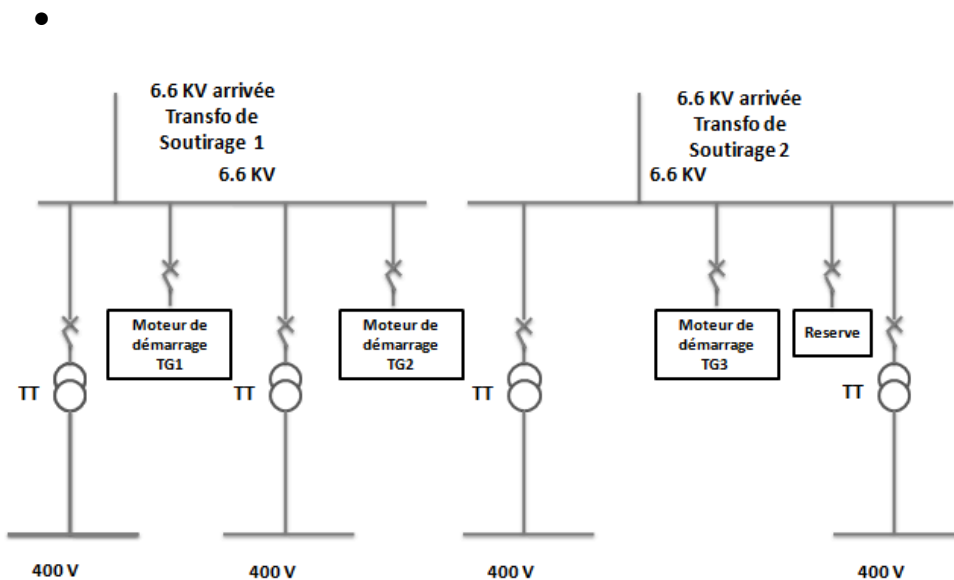
### 3) cout de traitement d'eau :

Cout général de traitement = Cout d'électricité + Cout des additifs + Cout des rejets

A.N: Cout général = 1,847 + 0,301775 + 1,1357

COUT = 3,3 DHs / m<sup>3</sup>

### 4) Service jeux de barres :



ISIM

# CONCLUSION

Le stage que nous avons effectué officiellement du 21 Juillet au 31 Août 2014, à l'ONEE au sein de la centrale turbine à gaz Mohammedia 2, a été une première expérience professionnelle très enrichissante et irremplaçable, telle qu'elle soit courte à été vraiment une occasion très bénéfique pour moi. Ce stage constitue pour moi une transformation des connaissances de l'état théorique vers l'état pratique, de telle sorte à les rendre homogènes. Ainsi la réalisation de ce rapport nous a permis de découvrir des informations supplémentaire, échanger les connaissances soit avec les autres stagiaires de différentes spécialités ou avec les agents de l'office qui ont une expérience très vagues dans le domaine.