

2014

Report de stage :

Analyse du cout de traitement fuel de la centrale Mohammedia 3x100 MW

Société : ONEE Centrale Mohammedia
turbine à gaz DI/DXG/Division exploitation
Nord

USER

HP

02/08/2014



REMERCIEMENT

Au terme de ce sujet je tiens à remercier mon encadrant Mr. CHAHIR qui a consacré beaucoup de son temps pour me guider dans mon travail malgré ses nombreuses préoccupations et sa grande responsabilité.

Je tiens aussi à remercier les personnes suivant qui m'ont beaucoup aidé dans mon sujet et qui m'ont fourni les informations nécessaires pour l'accomplissement de mon travail :

Mr RIDA – Mr ANASS BOUDRAA – Mr MOUBARKI – Mr SAADAOUI – Mr CHAARI MOSTAFA – Mr ZOHRI – Mr SAID BOUSTA.

Je remercie également mes professeurs et la direction de l'EMI pour la formation qu'ils m'ont donnée, ainsi que les différents moyens technique d'enseignements mises à la disposition des étudiants.

FIGURES

Figure 1 : Organigramme des différentes directions à l'ONEE.....	9
Figure 2 : aperçu de la centrale.....	10
Figure 3 : Une turbine à gaz.....	11
Figure 4 : Schéma de principe de la turbine à gaz.....	13
Figure 5 : Vue en perspective du poste eau.....	16
Figure 6 : Schéma du poste de traitement fuel.....	19
Figure 7 : Module filtres, désémulsifiant et pompes de déplacement	20
Figure 8 : photo d'un filtre et 3 pompes de déplacement.....	21
Figure 9 : Photo d'un skid.....	22
Figure 10 : Schématisation du module de traitement de fuel.....	24

Figure 11 : Shématisation du module de traitement des effluents.....25

Figure 12 : La variation de la quantité de trétolite injectée pendant 2013.....29

Figure 13 : Graphe des différents couts influençant le cout de traitement fuel.....31

Sommaire :

Introduction

générale.....5

Chapter 1 : Présentation de

l'ONEE.....6

Présentation

générale.....6

Domaines d'activité de l'ONEE.....6

Organigramme ONEE7

Chapter 2: Aperçu sur la centrale turbine à gaz 2.....9

1. La turbine à gaz.....9

a. Les caractéristiques10





b. Description des composantes de la turbine	11
c. Principe de fonctionnement	12
2. Poste de traitement d'eau.....	14

Chapter 3: Etude du poste traitement fuel

.....	16
A. Introduction	16
B. Principaux modules du poste de traitement de fuel :.....	20
a. Module filtres, désémulsifiant et pompes de déplacement :.....	21
b. .Module récupérateur de chaleur fuel :.....	22
c. Module de traitement fuel :.....	24
d. Module de traitement des effluents :.....	25
e. Module récupérateur de chaleur effluent et filtre d'absorption:.....	26
f. Instrumentation et commande:.....	28

Chapter 4: Analyse du cout de traitement fuel de l'année 201325

1. Calcul du cout de traitement de fuel	27
2. Analyse du cout de traitement de fuel	30

Conclusion.....33



Introduction générale :

L'énergie électrique au Maroc est produite par plusieurs sources dont l'ordre par importance est le suivant : Les barrages - Les centrales thermiques avec une turbine à vapeur- Les centrales thermiques avec turbine à gaz.

La stratégie adoptée par l'ONEE Mohammedia actuellement consiste à utiliser deux centrales qui sont la turbine à vapeur et la turbine à gaz, la première est considérée comme une source d'énergie électrique principale utilisant le charbon, alors que la deuxième utilise comme source d'énergie le fuel qui est une source économique puisqu'elle est conçue pour un fonctionnement de secours dans le cas d'un besoin dépassant la production ou en cas de panne d'une autre centrale, car elle est caractérisé par son démarrage rapide, une maintenance réduite et son fonctionnement à base du fuel qui est à cout considérable.

Dans ce présent travail, après une présentation de l'ONEE, on va voir un aperçu de la centrale turbine à gaz, puis on va faire l'étude du P.T.F (poste traitement fuel), enfin on va faire l'analyse du cout de traitement du fuel pour l'année 2013.

Chapter 1 : Présentation de l'ONEE

A. Présentation générale :

L'office National de L'électricité et de l'eau potable- branche électricité (ONEE) est un établissement public crée en 1963. Il est à caractère industriel et commercial, doté d'une personnalité civile et d'autonomie financière, chargé du service public pour la production, le transport et la distribution de l'énergie. Ses buts ou missions sont :

- . Satisfaire les besoins du Maroc en matière d'énergie électrique.
- . Gérer et développer les réseaux de transports de l'énergie au Maroc.
- . Planifier, généraliser et intensifier l'extension de l'électrification rurale.
- . Œuvrer pour la promotion et le développement des énergies renouvelables.

L'ONEE exerce ses activités sous la tutelle du ministère de l'énergie et des mines. Il est soumis au contrôle technique, financier de l'état et à celui d'un audit international.

B. Domaines d'activité de l'ONEE :

L'ONEE exerce des activités centrées dans les métiers de l'électricité à savoir la production, le transport et la distribution.

La Production :

En tant que producteur national, l'ONEE a la responsabilité de fournir sur tout le territoire marocain et à tout instant une énergie de qualité.

La production de l'énergie électrique au Maroc se fait par des centrales utilisant différentes sources d'énergie et différents procédés principalement les centrales hydrauliques et thermiques.

Une partie de la production est importée grâce à l'interconnexion Maroc-Espagne et Maroc-Algérie.

Le Transport :

Ayant pour mission d'assurer le transport de l'énergie électrique et la sécurité d'alimentation de la clientèle, l'ONEE développe et renforce son réseau de transport qui couvre aujourd'hui presque la quasi-totalité du territoire national qui est constitué de lignes de 400 kV, 225 kV, 150 kV et 60 kV.

La Distribution :

La distribution de l'ONEE dessert une clientèle multiple, diversifiée et très dispersée à travers tout le territoire. Depuis sa création, elle s'est fixée pour objectif d'étendre son réseau à toutes les agglomérations et procéder à la ramification des réseaux de distribution de façon à couvrir l'ensemble des Régions du Royaume.

La distribution de l'électricité est assurée :

- soit directement par l'ONEE, dans plusieurs régions.
- soit par des régies Municipales ou Intercommunales, dont le nombre croît, citant par exemple : LYDEC, REDAL, AMENDIS...

C. Organigramme :

Iaoutiq

LAABI

Fouad EL KAOURI

Abdellah MDARHRI

Abdellah

GRIECH

Abdessamad

SADDOUQ

•Pôle Finance et Commercial : Mohammedi ALLACH
Mohammed ROUGA

Mohammed Khalid

NEJJAR

Imad

BARRAKAD

Hassan ABAACH

Abid BAHLOULI

•Pôle ressources
•Direction Ressources Humaines : Slimane MASROUR

Figure 1 : Organigramme des différentes directions à l'ONEE



Chapitre 2 : Aperçu sur la centrale turbine à gaz 2

Principalement la centrale thermique à gaz est constituée de :

3 turbines à gaz, 2 chaudières, un poste de traitement d'eau, un poste de traitement de fuel et d'un poste de commande.



Figure 2 : aperçu de la centrale

1. La turbine à gaz :

Une turbine à gaz est une machine tournante qui permet de générer de l'énergie mécanique sous forme de rotation de son arbre à partir de l'énergie cinétique des gaz produite par la combustion d'un combustible (fuel, gaz...). Dans notre cas cette énergie est destinée à entraîner un alternateur.



Figure 3 : Une turbine à gaz

a) Les caractéristiques :

La puissance	100 MW
Consommation horaire du fuel oil en pleine charge	28,5 tonnes
Consommation horaire du gaz oil en pleine charge	31 tonnes
Consommation dans le cycle marche arrêt de la turbine	11 tonnes
Arbre d'entraînement	Une seule
Moteur de lancement	6,6 v

De puissance	1 MW
Nombre de chambres de combustion	14
Vitesse de rotation	3000 tr/min
Température des gaz d'admission	1088 °C
Température des gaz d'échappement	540 °C

b) Description des composantes de la turbine :

□ Compartiment de contrôle de la turbine :

C'est l'endroit à partir duquel on peut commander et superviser les informations liées au fonctionnement de la turbine et de l'alternateur, elle est composée de deux armoires :

✓ L'armoire de contrôle de la turbine :

C'est l'armoire de régulation et de commande de la turbine, elle comporte des contrôleurs permettant la surveillance et l'assurance du bon fonctionnement de la turbine.

✓ L'armoire de l'alternateur :

C'est l'armoire chargée de la protection de l'alternateur et garantir le bon fonctionnement.

□ Compartiment des auxiliaires :

Elle est constituée de :

- Un moteur de lancement : il tourne à 3000 tr/min, et entraîne la turbine pendant le démarrage.

- Convertisseur de couple : il est conçu pour convertir le couple du moteur de lancement afin de faire tourner la turbine.
- Le vireur : A l'arrêt de la turbine, l'arbre doit être refroidi tout en tournant à une vitesse de 140 tr/min pour ne pas fléchir, c'est pourquoi on fait appel au vireur qui assure ce refroidissement.
- Réservoir de l'huile pour la lubrification.
- Filtre à l'huile pour éliminer les impuretés.
- Tableau des manomètres : panneau vertical contenant un certain nombre de manomètres contrôlant la pression des fluides.
- Un réducteur : réduit la vitesse de rotation du moteur pour ne pas détériorer l'arbre de la turbine lors du démarrage.

□ Compartiment turbine :

Comporte :

- Un compresseur axial : comprime l'air provenant du filtre à air.
- les injecteurs de fuel et de gaz.
- les chambres de combustion et le cadre d'échappement.
- Une turbine.

□ Compartiment alternateur :

Chambre ou il y a :

- L'alternateur qui est une machine tournante, convertissant une énergie mécanique sous forme de rotation continue en énergie électrique alternative.
- Système d'excitation : il crée un champ magnétique pour que l'alternateur commence à fonctionner.

c) Principe de fonctionnement :

Figure 4 : Schéma de principe de la turbine à gaz

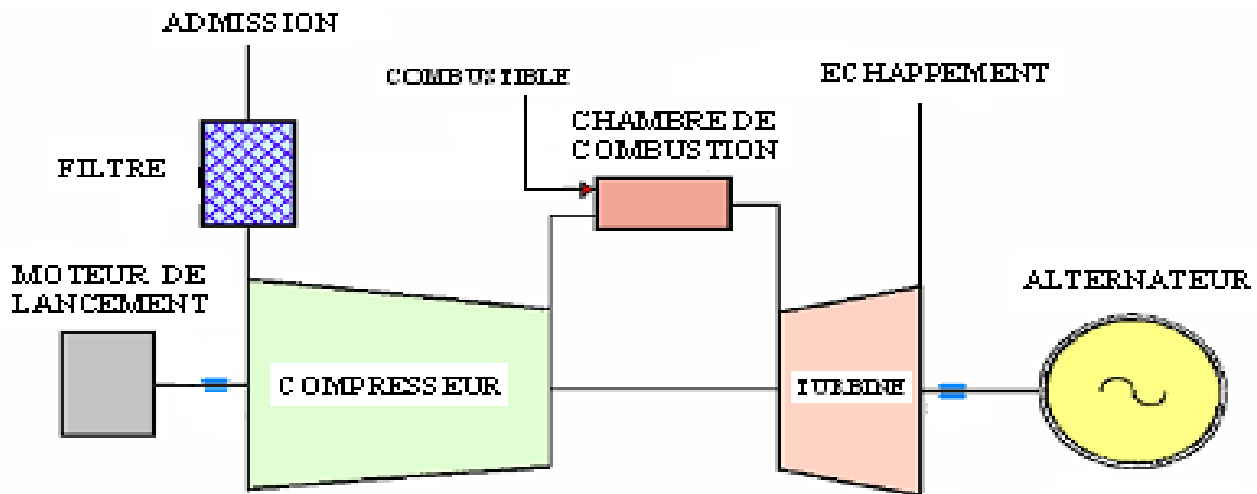


Schéma de principe de la turbine à gaz

Dans sa forme la plus simple la turbine à gaz fonctionne selon le cycle de joule comprenant :

- Une compression adiabatique qui consomme de l'énergie mécanique.
- Un chauffage isobare comme pour un moteur Diesel.
- Une détente adiabatique jusqu'à la pression ambiante qui produit de l'énergie mécanique.
- Refroidissement isobare sous forme d'échappement.

✓ Compression :

Dès que la turbine commence son démarrage, l'air ambiant est aspiré, filtré puis comprimé dans les 17 étages du compresseur axial, chaque étage étant constitué d'un aubage mobile

(rotor) et d'un aubage fixe (stator). L'augmentation progressive de la pression de l'air d'étage en étage est obtenue par la réduction de la vitesse de l'air dans les aubes fixes. C'est-à-dire que lorsque l'air, mis en mouvement de rotation par l'aubage mobile, atteint la partie fixe sa vitesse diminue et sa pression augmente.

✓ Combustion :

L'air comprimé en provenance du compresseur pénètre dans les 14 chambres de combustion. Les injecteurs introduisent le combustible (gasoil au démarrage et à l'arrêt, et le fuel en régime permanent) dans chaque chambre, puis après l'allumage s'effectue par 2 bougies.

Une fois l'allumage fait par l'une des bougies, la combustion se propage dans les autres chambres à travers des tubes d'interconnexion qui les reliant au niveau de la zone de combustion.

✓ Détente :

Les gaz chauds issus des chambres de combustion se propagent à travers les pièces de transition emboîtées pour traversés ensuite les trois étages de la turbines ou ils subissent une détente, chaque étage est constituée d'une suite d'aubes fixes puis une autre d'aubes mobiles, au niveau de la première l'énergie cinétique du jet de gaz augmente alors que la pression chute, et au niveau de la deuxième une partie de l'énergie cinétique se convertit en travail transmis au rotor sous forme d'un couple mécanique.

✓ Echappement :

Les gaz d'échappement sont ensuite évacués vers l'atmosphère à travers diffuseur à une température moyenne de 540°C.

1. Poste de traitement d'eau :

La centrale est alimentée par LYDEC en eau brut, celui-ci est immédiatement stockée dans deux réservoirs de 6600 m³ alimentant le P.T.E, le circuit de lutte contre incendie, le circuit d'eau pour les sanitaires et le circuit d'eau potable.

Alors que l'eau déminéralisée est stockée dans deux bacs de 2600 m³ qui sert à alimenter Le poste de traitement de Fuel, L'appoint des chaudières auxiliaires, le système de lavage des turbines et les circuits de refroidissement.

La Station comprend :

Un système de prétraitement de l'eau brute, formé de trois filtres Multimédia (sable /anthracite) à pression. Ce sont des filtres à double milieu filtrant formé de deux couches : la première d'anthracite et la seconde de sable permettant de retenir les particules de l'eau avec une dimension supérieure à 40µm.

Un système de traitement de l'eau par osmose inverse qui est un système de purification de l'eau contenant des matières en solution par un système de filtrage très fin qui ne laisse passer que les molécules d'eau.

Un système de déminéralisation par lits mixtes à échange ionique comportant deux lignes identiques avec une capacité nette unitaire de 90 m³/h.

Un système de traitement des effluents de la station formé par un système d'homogénéisation des écoulements et contrôle de pH.



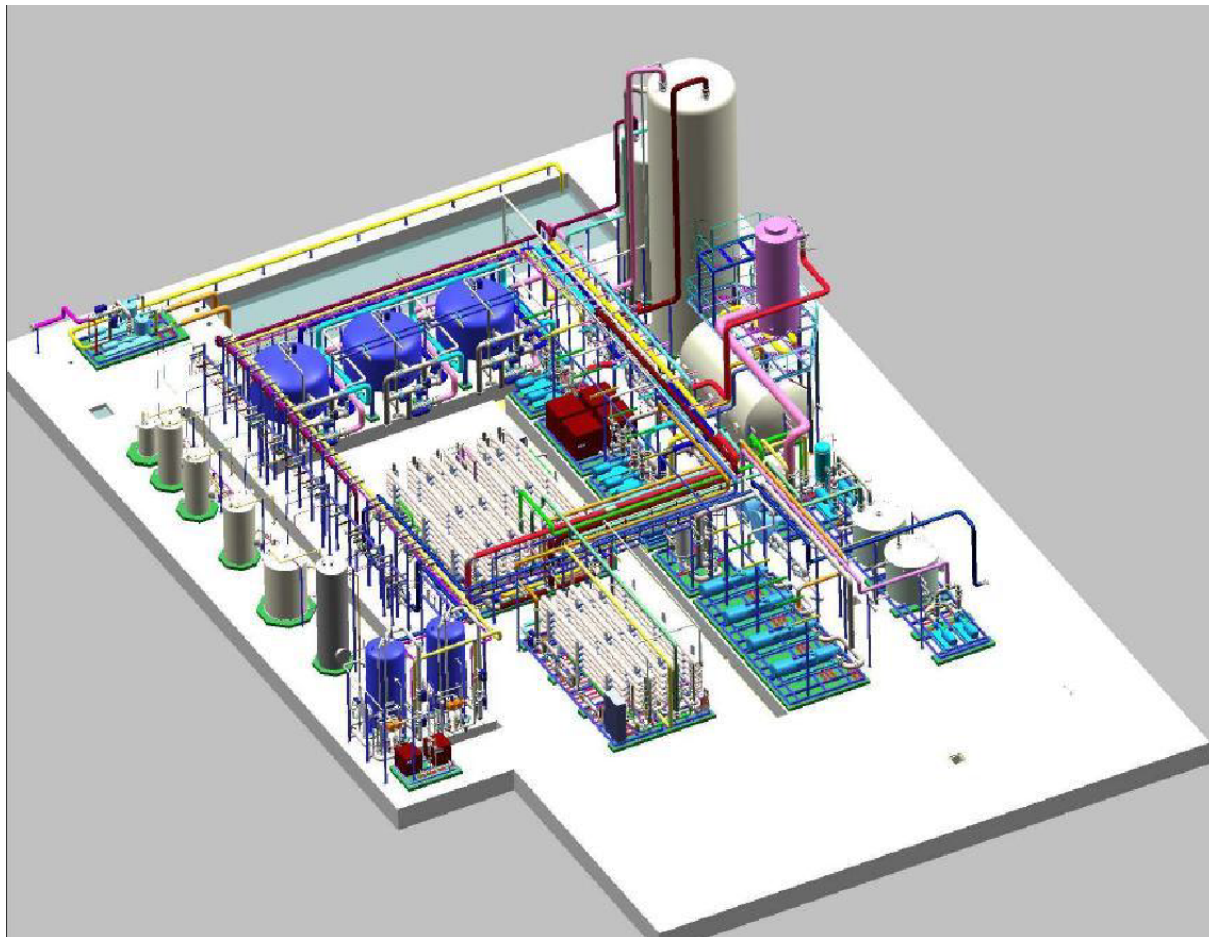


Figure 5 : Vue en perspective du poste eau

Chapitre 3 : Etude du poste de traitement de fuel

C. Introduction :

La SAMIR fournit à l'ONEE du fuel lourd de type "spécial" grâce à son prix compétitif, cependant il comporte des contaminants qui peuvent endommager le matériel et provoquer des dégâts de corrosion considérables.

En effet l'utilisation de ce combustible peut produire une corrosion à haute température dans la turbine à combustion, cela étant dû à la présence de quelques quantités de contaminants dans le combustible, comme le Sodium et le potassium. En effet, Ces contaminants s'agglomèrent sur les surfaces métalliques dans le passage de gaz chaud de la turbine, l'accumulation de ces dépôts sur les surfaces d'alliage chaudes aboutit à une corrosion à haute température et donc à une détérioration des composants.

C'est là où vient le rôle du poste de traitement fuel qui permet d'éliminer les sels minéraux de telle manière que la turbine et ses auxiliaires ne soient pas endommager.

Le fuel brut provenant de la SAMIR par pompage est exposé à un mouillage par eau déminéralisée dans les 2 bacs de fuel brut chacun a une capacité de 28899 m³. Au niveau de cette opération le fuel est lavé partiellement des sels minéraux. De plus il est conservé à une température comprise entre 50°C et 60°C.

Le combustible doit vérifier plusieurs conditions à savoir :

	50	ppm max
	35	ppm max
	90	ppm
	< 5	ppm
	< 1	ppm
	< 16	ppm
	< 10	ppm
	< 1,3	ppm
	< 1,3	ppm
	< 8	ppm
	0,975 à 15°C	
	110-380 cts à 50°C	
	≤ 1% en masse	

Avant d'être traité, il faut attendre 24 h jusqu'à ce que la décantation soit terminée (la grande densité de l'eau lui permet de rester en bas, alors que le fuel monte en haut).

Le fuel va ensuite vers le poste de traitement pour être traité.

D. Principaux modules du poste de traitement de fuel :

Le poste de traitement de fuel est constitué de 5 modules qui sont conçus pour traiter le fuel brut qui sont :

- ✓ Module filtres,désémulsifiant et pompes de déplacement
- ✓ Module récupérateur de chaleur fuel
- ✓ Module traitement fuel
- ✓ Module traitement effluent

✓ Module récupérateur de chaleur effluent et filtre d'absorption

Poste traitement fuel

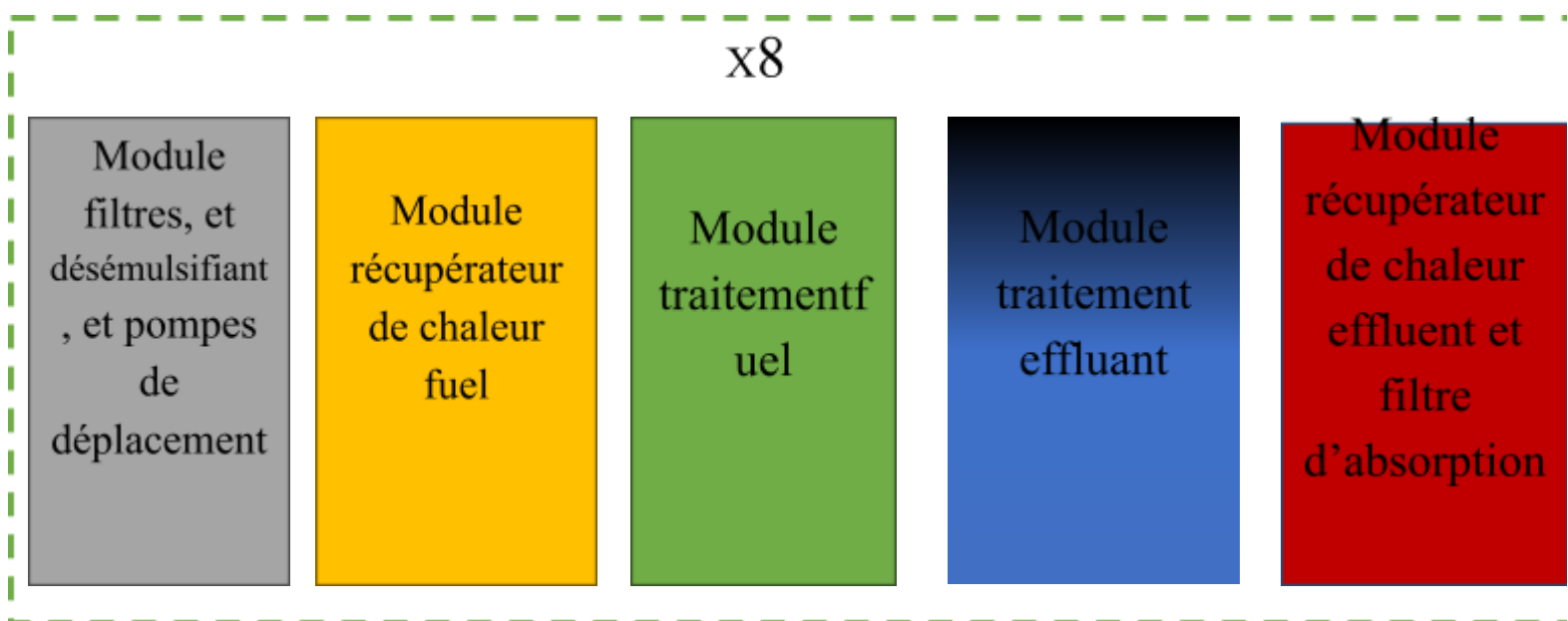


Figure 6 : Schéma du poste de traitement fuel

a. Module filtres, désémulsifiant et pompes de déplacement :

Pour assurer le bon fonctionnement du matériel deux filtres autonettoyants sont mis en jeu : ces filtres ont des pompes à boues qui rejettent les impuretés à chaque fois que la différence de pression dépasse 3 bars.

Le désémulsifiant est un produit chimique qui s'ajoute au fuel en aval des pompes de déplacement par deux pompes doseuses (une en service, l'autre en stand-by) pour favoriser l'extraction des sels solubles dans l'eau et empêche l'émulsion (la dispersion des molécules de fuel) du fuel lors du traitement.

Il y en a 3 pompes de déplacement 2 en service et une en stand-by qui démarre automatiquement si l'une des 2 pompes est en défaut, au cas où le besoin exige que seulement 4 lignes ou moins doivent être en marche une seule pompe est suffisante pour pomper le fuel, si non les 2 pompes sont mises en marche.

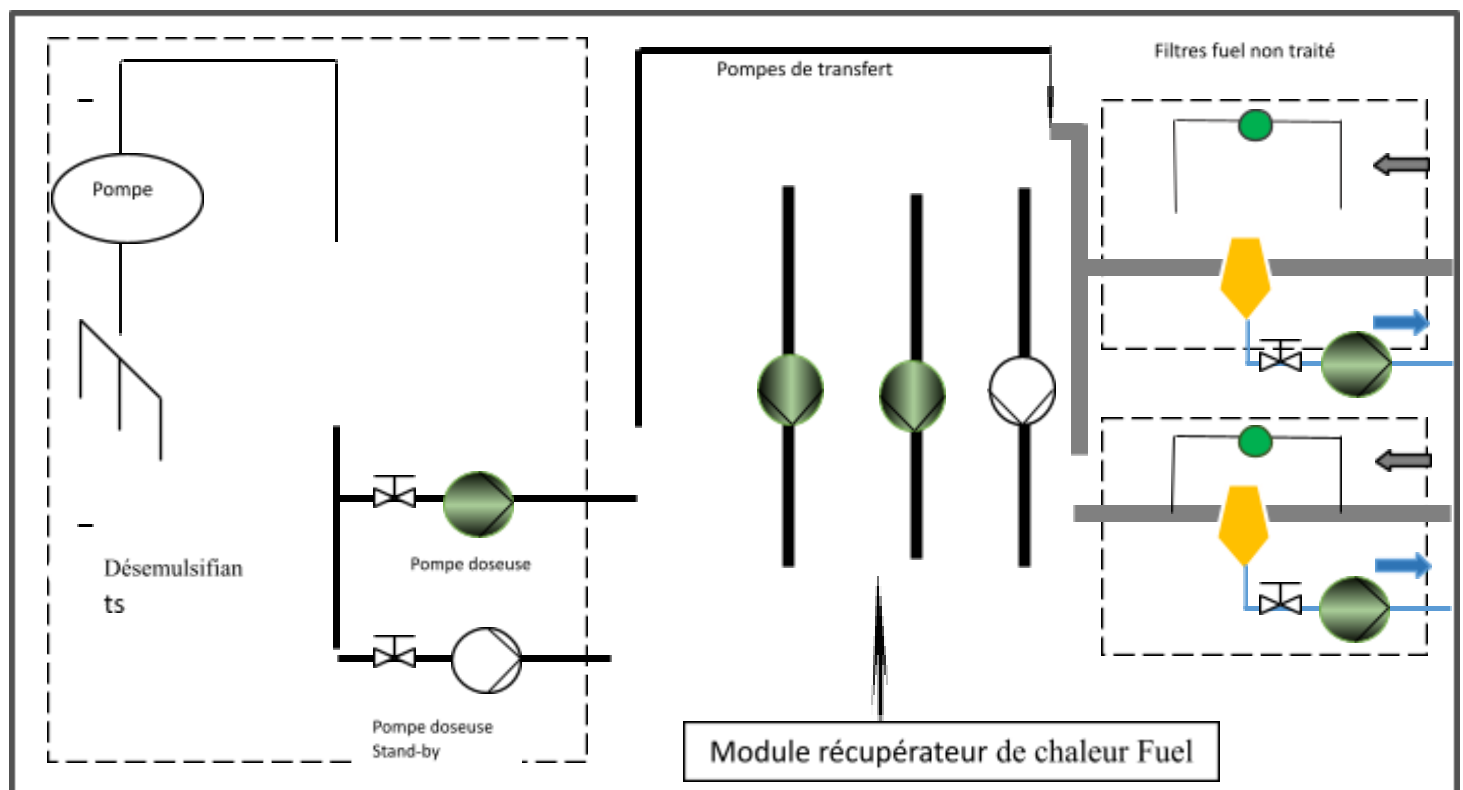


Figure 7 : Module filtres, désémulsifiant et pompes de déplacement

Boue huileuse vers le réservoir à boue

Vanne régulée
Filtre

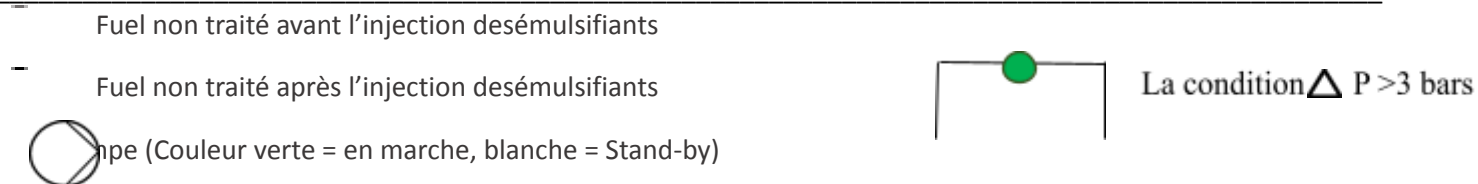


Figure 2 : Schéma synoptique du module filtres, pompes de transfert et désémulsifiant



Figure 8 : photo d'un filtre et 3 pompes de déplacement

b. Module récupérateur de chaleur fuel :

Le fuel non traité provient du module précédent et passe par les 2 récupérateurs de chaleur un en fonctionnement et l'autre en stand-by. Ils sont utilisés pour récupérer la chaleur du fuel traité.

Chaque récupérateur est un échangeur de chaleur permettant d'élever la température du fuel brut et au même temps de réduire la température de sortie du fuel traité de telle manière qu'elle soit supérieure de 20°C par rapport à la température d'entrée du fuel non traité.



c. Module de traitement fuel :



Figure 9 : Photo d'un skid

Le fuel provenant des 2 modules précédents est réparti sur 8 lignes. Le processus de traitement de fuel sur chaque ligne se fait de la même manière. Chaque ligne comporte 2 réchauffeurs et 2 stades, chaque stade contient 1 mélangeur et un séparateur.

Le fuel est tout d'abord réchauffé à l'aide d'un réchauffeur à eau surchauffée provenant de la chaudière pour atteindre la température requise $96^{\circ}\text{C} < T < 108^{\circ}\text{C}$. Un autre réchauffeur à eau surchauffée est utilisé pour réchauffer l'eau déminéralisée découlant du Module récupérateur de chaleur effluent et filtre d'absorption, élevant ainsi sa température de 50°C à 98°C .

Le fait de conserver le fuel dans cette marge de température lui donne la fluidité nécessaire pour se déplacer facilement au niveau des conduites.

L'eau de lavage est injectée en amont du mélangeur du 2^{ème} stade, pour se mélanger avec le fuel provenant du 1^{er} stade. Cette étape a pour but le lavage du fuel par l'eau qui va lui extraire une grande quantité de ses sels minéraux.

Le mélange va ensuite vers le séparateur centrifuge du 2^{ème} stade, les solides descendent vers le bas à cause de leurs poids alors que le fuel est séparé de l'eau par un arbre tournant, selon leur densité l'un est jeté par l'arbre pendant que l'autre reste au milieu.

L'eau sortant du séparateur est acheminé vers le 1^{er} stade, en amont du mélangeur pour se mélanger avec un nouveau courant de fuel, puis être séparée par le séparateur centrifuge. Cette eau complètement chargée de sels minéraux va ensuite vers le module de traitement des effluents.

Avant chaque séparateur il y a une vanne à 3 voies :

La première voie vient du mélangeur, la deuxième entre au séparateur et la troisième mène vers les bacs de fuel brut. Ces vannes ne laissent le fuel passer que si sa température est supérieure ou égale à 90°C , si non le fuel retourne vers les bacs de fuel brut pour être traité de nouveau. Pendant le démarrage par exemple et puisque le fuel n'a pas encore atteint cette température, donc la même quantité de fuel tourne dans un cycle fermé jusqu'à atteindre la température prescrite.

A la sortie du fuel purifié, le capteur eau est utilisé pour surveiller la teneur en eau dans le fuel, si la limite spécifiée est dépassée, l'huile est renvoyée aux réservoirs de fuel non traité via une vanne de refoulement 3 voies.

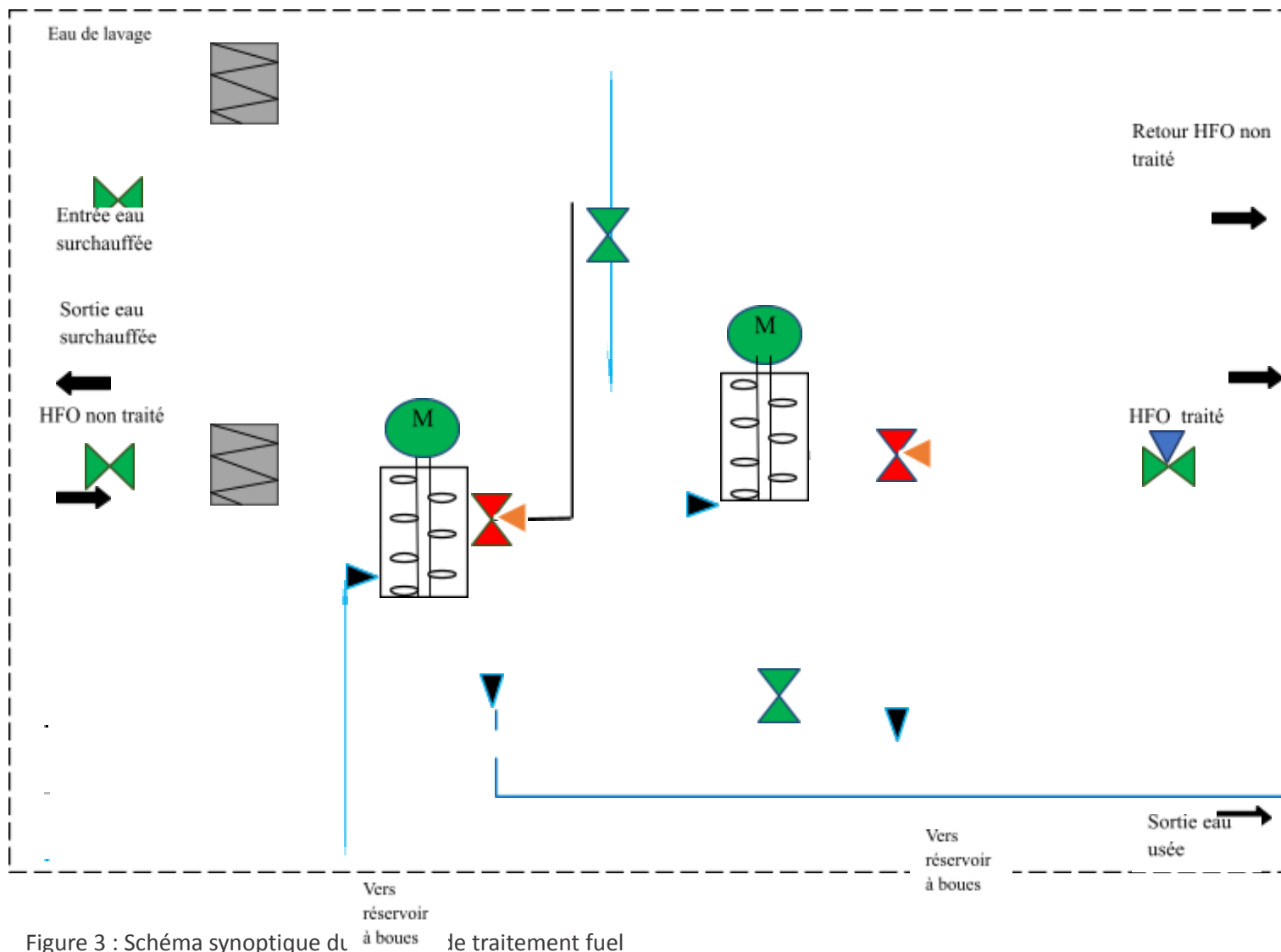


Figure 3 : Schéma synoptique du traitement du fuel

Figure 10 : Schématisation du module de traitement de fuel

⌘ Vanne régulatrice à 3 voies, la voie à suivre dépend de la teneur en eau dans le fuel

⌘ Vanne régulatrice à 3 voies, la voie à suivre dépend de la température du fuel

:  Réchauffeur

:  Vanne

d. Module de traitement des effluents :

L'eau chargée des sels minéraux (l'effluent) venant du module traitement fuel précisément du séparateur 1^{er} stade est traitée par ce module dans 2 étapes :

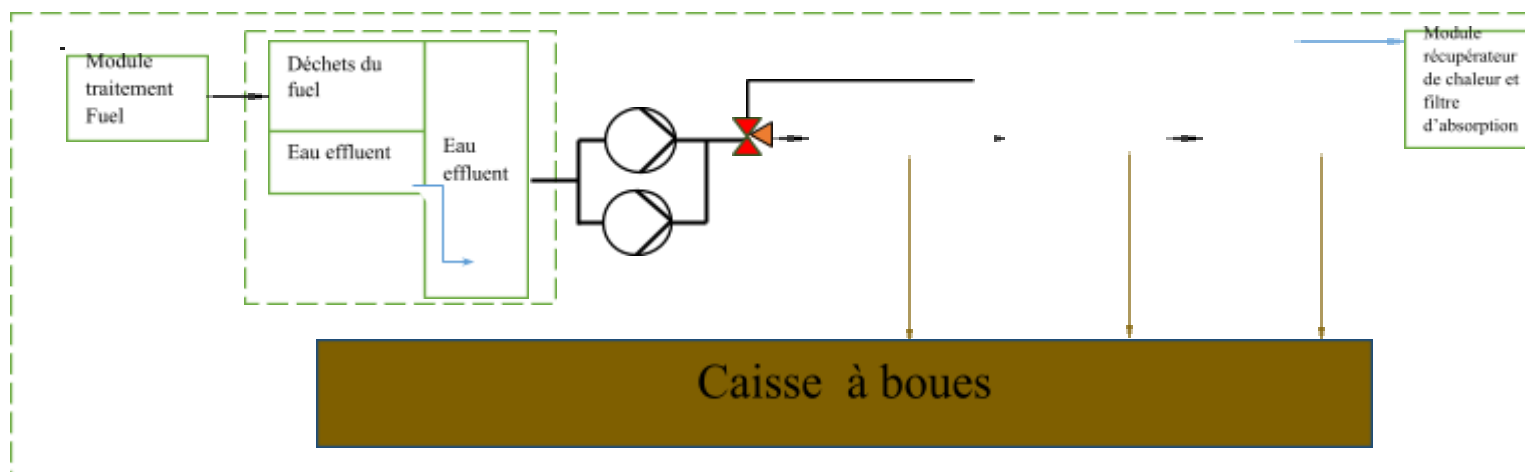
- La flottation statique dans le réservoir de sédimentation.
- Séparation par centrifugation.

L'eau qui provient du module précédent alimente le réservoir de sédimentation celui-ci a pour fonction le déshuilage partiel de l'eau.

L'eau avec une masse volumique plus grande descend en bas alors que les déchets de fuel restent en haut. Les déchets seront dirigés vers le réservoir à boues et l'eau est récupérée dans un bac tompon. A travers une pompe ce bac alimente les séparateurs.

Chaque séparateur est conçu pour traiter 5,5 m³/h. Celui-ci sépare l'eau de l'huile par la force centrifuge.

La sortie d'huile du séparateur est dirigée vers le réservoir à boues.



Flottation statique

Figure 11 : Shématisation du module de traitement des effluents

e. Module récupérateur de chaleur effluent et filtre d'absorption:

L'effluent venant du module de traitement des effluents peut contenir des traces d'huile qu'on ne peut pas être éliminé par la centrifugation toute seule, d'où l'utilisation de deux filtres d'absorption en service et un en stand-by.

De plus on utilise 2 récupérateurs de chaleurs (des échangeurs) à l'intérieur desquels l'effluent fournit 20°C de chaleur à l'eau de lavage qui se dirige vers les modules de traitement de fuel. Ces récupérateurs fonctionnent de la même manière que ceux du fuel.

L'eau sortant du module récupérateur de chaleur et filtre d'absorption se dirige vers le bassin d'eau huileuse à l'extérieur du poste de traitement fuel, pour être prêt à être évacuer vers la mer.

f. Instrumentation et commande:

Le fuel purifié sortant du module de traitement fuel est dirigé vers les 2 bacs de fuel certifié de capacité 711 m³, pour en prendre un échantillon et vérifier les conditions suivantes :

Ces	Na + K	< 1	ppm max
	V	90	ppm
	Si	< 5	ppm
	Pb	< 1	ppm
	Mg	< 16	ppm
	Ca	< 10	ppm
	Zn	< 1,3	ppm
	Ni	< 1,3	ppm
	Fe	< 8	ppm
	Densité	0,975 à 15°C	
	Viscosité	110-380 cts à 50°C	
	Teneur en H2O	≤ 1% en masse	

conditions sont vérifiées dans l'armoire de commande conçue pour l'installation dans une salle de commande à air conditionné. La supervision, la régulation et tous les tests sur les échantillons de fuel se passent à l'intérieur de cette salle.



Si l'échantillon de fuel vérifie les conditions exigées il est véhiculé vers les 2 bacs de fuel traité de capacité 3333 m³ et donc prêt à être utilisé par les turbines, sinon on le fait retourner vers les bacs de fuel brut.



Chapitre 4 : Analyse du cout de traitement fuel de l'année 2013

3. Calcul du cout de traitement de fuel :

A travers la quantité d'injection de trétolite de chaque mois de l'année 2013, on peut savoir quand est-ce que le poste de traitement fuel travaille :

les mois	trétolite
JAN	10070
FEV	3800
MARS	0
AVR	3780
MAI	0
JUIN	1900
JUILL	5700
AOU	6724
SEP	4296
OCT	3442
NOV	4072
DEC	9212
Totale	52995

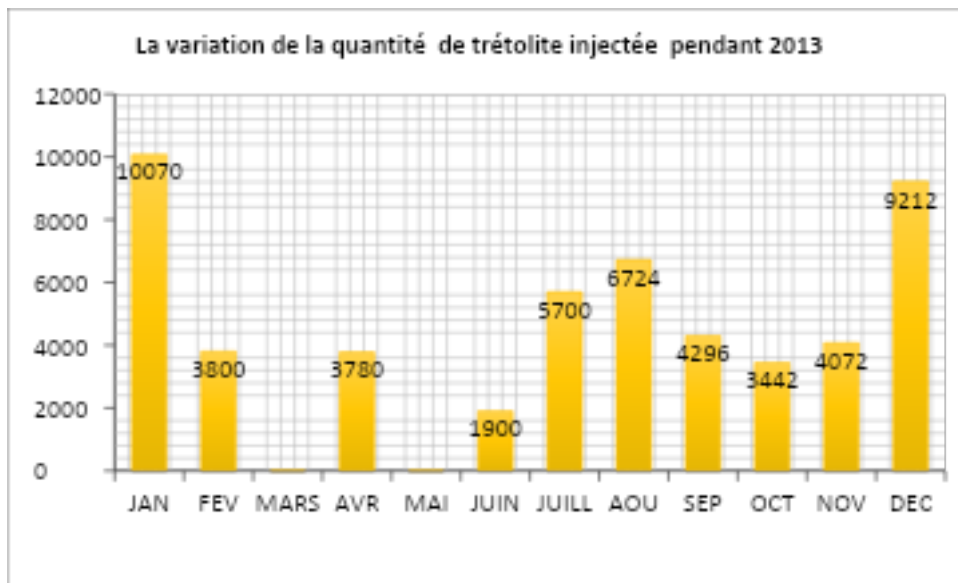


Figure 12 : La variation de la quantité de trétolite injectée pendant 2013

On remarque que le traitement de fuel se fait de manière progressive durant les mois de l'hiver par rapport à l'été et l'automne, donc la demande en électricité lors de cette période est grande.

Hypothèse de calcul :

On prend le débit moyen de fuel égale à 46 t / h, donc 4 lignes sont en marche avec pleine charge.

- D'après un essai :

13,25 t ——— 17,04 KWH (pour traiter 13,25 t le poste consomme 17,04 KWH)

Donc :

46 t ——— 59,15773585 KWH

Alors la consommation du KWH / t : $59,15773585 / 46 = 1,286037736$ KWH / t

- La consommation électrique pour 2013 :

Quantité fuel traité pour 2013 * la consommation du KWH / t

- $\text{Cout de l'énergie électrique} = \text{Cout du KWH} * \text{consommation électrique de 2013}$

Consommation du KWH / t	1,286037736
Consommation électrique pour 2013	145587,1879
Cout du KWH	0,7788
Cout de l'énergie électrique	113 383,30
Cout de l'énergie électrique par tonne	1,001566189

$\text{Cout d'injection eau déminéralisée} = \text{cout eau traitée} * \text{Quantité eau déminéralisée}$

Qtité eau déminéralisée (m3)	90564,8
Cout eau traitée	13,32
cout d'injection eau déminéralisée	1206323,136
Cout d'injection eau déminéralisée par tonne	10,656

$\text{Cout d'injection trétolite} = \text{cout trétolite} * \text{Quantité de trétolite}$

Qtité de trétolite (kg)	52995
Cout trétolite	32,68
Cout d'injection de trétolite	1731889,149
Cout d'injection de trétolite par tonne	15,29856323

La moyenne de nombre d'heures de marche

2461

$\text{Consommation en énergie thermique pour 2013} = \text{Consommation en énergie thermique par h} * \text{La moyenne de nombre d'heures de marche}$

$\text{Cout de l'énergie thermique} = \text{Cout du KWH thermique / tonne de fuel} * \text{Quantité de fuel traité}$

Consommation en energie thermique par h	1731
Cout du KWH thermique / tonne de fuel	13,3
Consommation en énergie thermique pour 2013	4259991

Cout de l'énergie thermique	1505639,8
-----------------------------	-----------

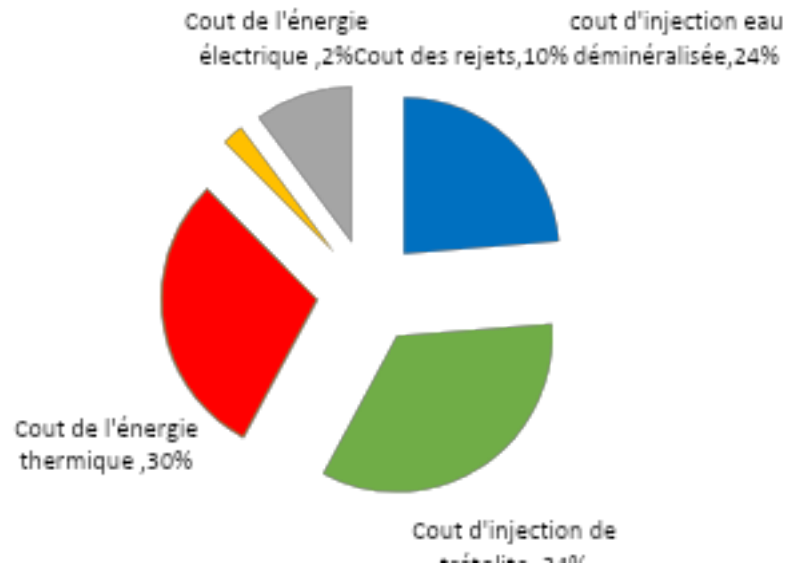
- Cout des rejets = (0,2% * Quantité du fuel traité) cout du fuel brut

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

cout d'injection eau déminéralisée	1 206 323,14
Qtité fuel brut (t)	113 206,00
Cout d'injection de trétole	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

4. Analyse du cout de traitement de fuel :

Graphe des différents coûts influençant le coût de traitement fuel



D'après ce graphe on peut déduire que ce qui influence le coût de traitement de fuel le plus c'est l'injection de trétole, l'énergie thermique et l'injection de l'eau déminéralisée, alors que les coûts de rejets et de l'énergie électrique restent faibles.

Donc il faudrait faire des efforts pour minimiser le maximum possible les coûts d'injection de trétole, de l'énergie thermique, et d'injection d'eau déminéralisée,

BIBLIOGRAPHIE

Wikipédia

www.ONEE.ac.ma

Rapport journalier de l'année 2013

direns.mines-paristech.fr/Sites/Thopt/fr/co/turbines-gaz.html

<http://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/operations-unitaires-traitement-des-gaz-42485210/depoussierage-et-devesiculage-j3580/separateur-a-effet-centrifuge-j3580niv10003.html>

CONCLUSION

Cette période de stage était une expérience qui m'a ouvert les yeux sur le monde professionnel, et une occasion pour comprendre le fonctionnement d'un établissement public à vocation industrielle.

Ce stage avait pour objectif l'étude du poste de traitement de fuel et comprendre son fonctionnement puis faire l'analyse du coût de traitement de fuel après l'avoir calculer.

Mon stage au sein de l'ONEE m'a permis d'exploiter les connaissances que j'ai acquises pendant ma formation au sein de l'école, d'acquérir l'esprit de travail en équipe, et de communiquer avec les différentes parties intéressées de l'entreprise.

Il m'a permis également de m'appréhender dans la pratique et m'a ouvert l'esprit sur mes choix futurs. Cette expérience a été plus que favorable et je tiens à exprimer ma gratitude envers les personnes dont l'enseignement et le soutien ont énormément influencé aussi bien sur ma personne que sur ma formation.