Table des matières :

Idée maîtresse 7

Introduction générale 8

Chapitre 1 : Présentation de la société d'accueil Ocp jorf-lasfar 10

I-Présentation du groupe OCP 11

I-1-Généralités 11

I-2-Répartition géographique 12

I-3-Historique 13

I-4-Organigramme 14

I-5- Les filiales 15

I-6-Les joint-ventures 16

II-Présentation de Pakistan Maroc phosphore 17

II-1-Organisation 17

II-1-1-Atelier Sulfurique 18

II-1-2-Atelier Phosphorique 19

II-1-3-Atelier des utilités 20

II-1-4-Atelier de maintenance 21

II-2-Description des procédés au sein de PMP 21

II-2-1-Acide sulfurique 21

II-2-2-Acide phosphorique 22

Chapitre 2:Généralités sur les filtres Prayon Leurs composantes et leur fonctionnement 25

Introduction 26

I-Description des différentes composantes du filtre.....26
I-1-Charpente fixe 26
I-2-Châssis tournant..... 26
I-3-Cellules de filtration 26
I-4-Tuyaux de liaison (Les capillaires) 27
I-5-Distributeur central type ACB (aspiration centrale des gaz par le bas)..... 28
I-6-Spécifications particulières du filtre..... 28
II-Fonctionnement du filtre prayon A et B.....29
II-1-Filtration d'acide phosphorique 28% 29
II-2-Le premier lavage..... 29
II-3-Le deuxième lavage..... 29
II-4-Le troisième lavage..... 30
II-5-Lavage des toiles..... 30
III-Graisse multifonctionnelle extrême pression ROLTEC EP2.....30
III-1-Définition 30
III-2-Description EP2..... 30
III-3-Propriétés..... 30
III-4-Applications.....31
III-5-Caractéristiques.....31
Chapitre 3 : Conception d'une cartouche de graissage des filtres Prayon.....33
Introduction.....34

I-Graissage manuelle 34
I-1-Galets de support 34
I-2-Galets de centrage 35
I-3-Galets de basculements 36
I-4-coussinets 37
I-5-travaux de graissage 38
II-Proposition de solution 38
II-1-Galets de basculement 38
II-2-Paliers 40
II-2-1-Analyse fonctionnelle externe 40
II-2-2-Analyse fonctionnelle interne 42
II-2-3-Conception sur catia 44
Conclusion 45
Bibliographie 47

Idée maîtresse :

Pendant notre période de stage, nous avons été amenés à résoudre le problème de graissage manuelle des composantes mobiles des filtres Prayon A et B. Cette opération a besoin d'un arrêt des filtres pendant 3 heures successives chaque 15 jours, ce qui amène la production à s'arrêter et subir des pertes financières.

En revanche, l'atelier de production a aussi besoin d'un arrêt des filtres chaque mois pour effectuer un lavage total des filtres qui se réalise pendant 4 heures successives, alors, au lieu d'un seul arrêt par mois pour effectuer les deux opérations en même temps pendant 7 heures (3 heures de graissage + 4 heures de lavage), l'atelier de maintenance oblige la production de s'arrêter deux fois par mois à cause des éléments mobiles qui ont besoin d'être lubrifié tous les 15 jours.

Donc, pour éviter cet arrêt de production provoquant ces pertes subies par la société pendant des années, nous pensons à proposer un système de lubrification automatique.

Rapport-Gratuit.com

Introduction générale :

Etant enfin en dernière année du cycle licence en Conception et Analyse Mécanique à la Faculté des Sciences et Technique de Fès, nous avons été amenés à effectuer un stage de fin d'étude pour concrétiser notre formation. Nous avons effectué notre stage dans le groupe OCP Jorf-Lasfar particulièrement à la société anonyme Pakistan Maroc Phosphore(PMP), spécialisé en production d'acide phosphorique concentré 54%.

En somme, le projet de fin d'étude qui a été déclenché par le responsable de l'atelier maintenance mécanique nous demande de proposer une procédure d'installation de graissage des paliers et des filtres prayon A et B, dans le cadre de l'amélioration de la disponibilité et de la productivité des filtres prayon .

L'objectif principal de cette étude est de trouver des solutions pertinentes et convenables pour effectuer le graissage dynamique des filtres de façon que ces derniers ne cessent de travailler et que la production ne s'arrête pas au moment de graissage.

Nous avons dû procéder par diverses études et analyses : nous informer sur le matériel, et mener plusieurs enquêtes concernant le fonctionnement du filtre et ses composantes. Le tout sous la bienveillance de notre tuteur.

Le présent rapport est ainsi structuré :

Dans le premier chapitre, nous allons entamer la présentation de l'entreprise d'accueil OCP Jorf-Lasfar suivi par une description détaillée du procédé JACOBS de production d'acide phosphorique concentré 54% au sein de (PMP).

Le deuxième chapitre aura pour objectif, en premier lieu, une étude bibliographique détaillée sur les composantes du filtre, en second lieu, une analyse sur le principe de fonctionnement du filtre, en dernier lieu, nous mettrons au point les caractéristiques du genre de graisse utilisée.

Le troisième chapitre constitue le plan d'action réparti d'une part sur les démarches de résolution de problèmes, d'autre part sur la proposition des solutions rentables et réalisables pour remédier au problème de graissage manuelle.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Chapitre 1 : Présentation de la société d'accueil OCP jorf-lasfar

I-Présentation du groupe OCP :

I-1-Généralité :

Mondialement, le Maroc détient les réservoirs les plus importants du phosphate dans son sous-sol, il est de l'ordre de 51,8 Milliards de tonnes de minerais, ce qui représente 75 % des réserves mondiales. Ses premières traces ont été découvertes en 1912, dans les régions des OULAD ABDOUN, zone de Khouribga. Son gisement est une superposition de couches de différentes teneurs situées à 120 Km du Sud-est de Casablanca.

Le phosphate provient de la décomposition des fossiles des animaux de mers qui ont vécu il y a plusieurs millions d'années du fait que les mers et les océans recouvraient une grande partie des continents actuels.

L'Office Chérifien des Phosphates a été créé par le dahir du 07 août 1920, alors que les premières exploitations effectives ont commencé en février 1921 dans la région d'Oued-Zem. Le groupe OCP a été créé en 1975, il joue un rôle important sur le plan économique et social du Royaume.

L'OCP est spécialisé dans l'extraction, la valorisation et la commercialisation des phosphates et des produits dérivés. Chaque année, plus de 23 millions de tonnes de minerais sont extraites du sous-sol marocain qui recèle les trois-quarts des réserves mondiales. Principalement utilisé dans la fabrication des engrais, de l'acide phosphorique, le phosphate provient des sites de Khouribga, Ben guérir, Youssoufia et Boucraâ-Laâyoune.

Selon les cas, le minerai subit une ou plusieurs opérations de traitement (criblage, séchage, calcination, flottation, enrichissement à sec…). Une fois traité, il est soit exporté soit livré aux industries chimiques du Groupe Jorf-Lasfar ou à Safi pour être transformé en produits dérivés commercialisables : acide phosphorique de base, acide phosphorique purifié, engrais solides.

Premier exportateur mondial de phosphate sous toutes ses formes, le Groupe OCP écoule 95% de sa production en dehors des frontières nationales. Opérateur international et moteur de l'économie nationale, le Groupe OCP joue pleinement son rôle d'entreprise citoyenne. Cette volonté se traduit par la promotion de nombreuses initiatives, notamment en faveur du développement régional et de la création d'entreprise.

I-2-Répartition géographique:

Le groupe est présent dans cinq zones géographiques du pays dont trois sites d'exploitation minière: Khouribga "OULAD ABDOUNE" (35 milliards de mètre cubes), Ben guérir/Youssoufia "GANTOUR" (Le phosphate couvre une superficie de 2500 Km^2), Boucraâ/Laâyoune (1,13 milliards de mètres cubes), et deux sites pour la valorisation et la transformation chimique : Safi et Jorf-Lasfar.

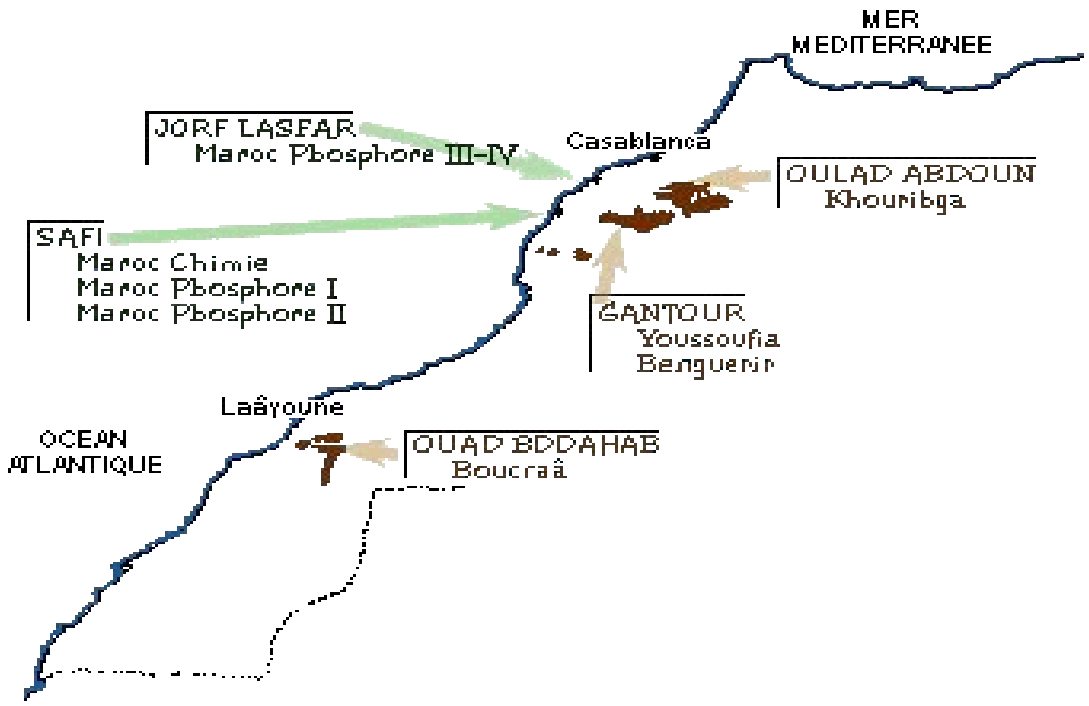


Figure 1 : Carte géographique des sites miniers à travers le royaume.

I-3-Historique:

Depuis sa création, l'Office Chérifien des Phosphates n'a cessé de se développer en créant de nouveaux sites de production et de transformation dont les principales dates sont:

1921 : Extraction souterraine au pôle mine Khouribga.

1931 : Ouverture du centre minier de Youssoufia.

1952 : Mise en œuvre de l'extraction à Khouribga.

1965 : Démarrage de Maroc chimie I qui fut la première unité de valorisation pour la fabrication d'acide phosphorique et d'engrais à Safi.

1975 : Création du groupe OCP intégrant les filiales.

1976 : Intégration d'un nouveau centre minier Phosboukrâa.

Démarrage de Maroc chimie II et Maroc Phosphore I.

1980 : Ouverture de la mine de Ben guérir.

1981 : Démarrage de Maroc Phosphore II à Safi.

1986 : Démarrage du site de valorisation de phosphate à Jorf-Lasfar (El Jadida).

1998 : Réalisation de l'usine EMAPHOS pour l'acide phosphorique purifié entre le Maroc, la Belgique, et l'Allemagne.

1999 : Réalisation de l'usine IMACID en partenariat avec l'Inde.

2006 : Réalisation de l'usine PMP (Pakistan Maroc Phosphore) d'une ligne pour la fabrication d'acide phosphorique en partenariat avec le Pakistan.

2007 : Réalisation de l'usine BMP (Brésil Maroc Phosphore) d'une ligne pour la fabrication d'acide phosphorique en partenariat avec le Brésil.

2008 : Transformation de l'Office Chérifien de Phosphates en société anonyme OCP SA le 28 février. Démarrage de Pakistan Maroc Phosphore à Jorf-Lasfar (PMP).

2009 : Démarrage de Bunge Maroc Phosphore à Jorf-Lasfar (BMP). Annonce par Le Groupe OCP et l'américain Jacobs Engineering Group de leur intention de concrétiser un accord de partenariat.

2010 : Création d'une JV avec Jacobs engineering (JESA). Ouverture d'un bureau de représentation au Brésil. Ouverture d'un bureau de représentation en Argentine. Création d'un fond Agricole.

I-4-Organigramme:

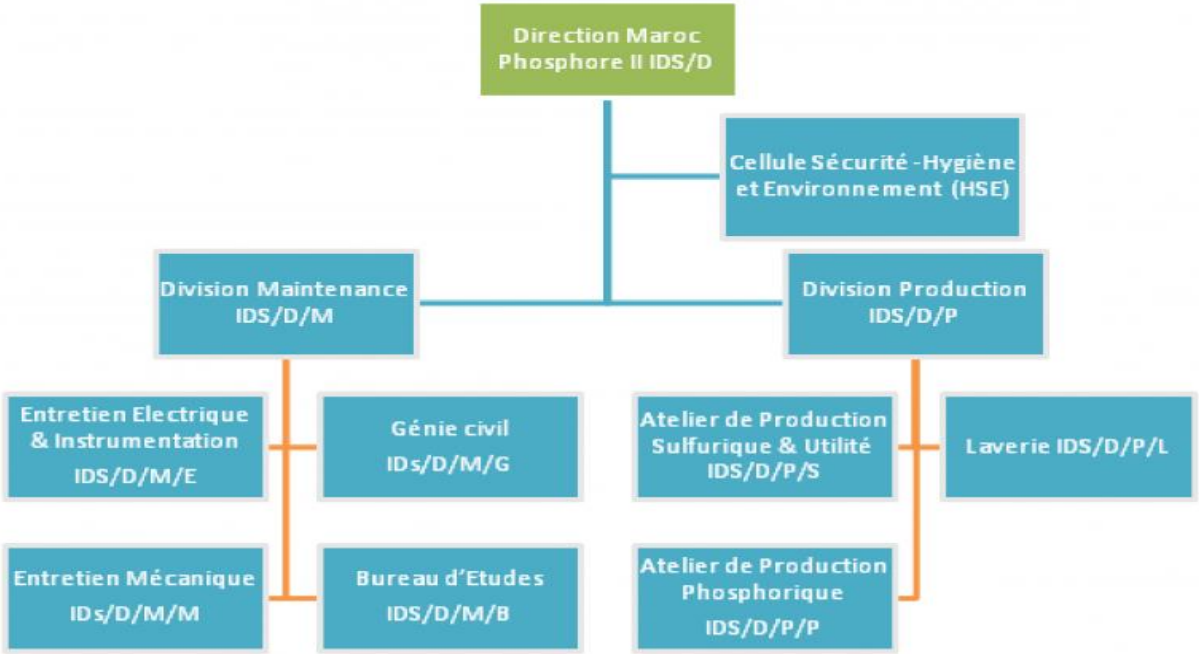


Figure 2: Organigramme du groupe Office chérifien des Phosphates

I-5- Les filiales :

Maroc Phosphore :

Créée en 1973, Maroc Phosphore est une société anonyme au capital de 6,5 milliards de dirhams détenu à 100% par l'OCP. L'entreprise a pour activité principale la production d'acide phosphorique et d'engrais chimiques sur les deux sites de Safi et de Jorf-Lasfar ainsi que leur exportation.

Phosboucraâ :

Créée en 1962, Phosboucraâ est une société anonyme au capital de 100 millions de dirhams, entièrement détenue par l'OCP depuis 2002. Son activité consiste en l'extraction, le traitement, le transport et la commercialisation du minerai du phosphate.

Marphocéan :

Elle est spécialisée dans le transport maritime des différents produits réalisés au sein du site jorf-lasfar.

SOTREG :

Créée en 1973, SOTREG est une société anonyme au capital de 56 millions de dirhams détenu à 100 % par l'OCP et dont l'unique activité est le transport du personnel.

SMESI :

C'est la société d'ingénierie et de maîtrise d'œuvre des grands projets d'investissement du Groupe OCP.

CERPHOS :

Il est considéré comme le plus important centre de recherche spécialisé dans les phosphates et ses produits dérivés.

IMSA :

Créée en 1970, IMSA est une société anonyme dotée d'un capital de 2 millions de dirhams. Elle est destinée à gérer le cinéma et l'hôtel Atlantide à Safi.

IPSE :

L'Institut de promotion socio-éducative (IPSE) est une association à but non lucratif créée par l'OCP en 1974. Son but est de promouvoir les activités d'enseignement et d'éducation en faveur des enfants du personnel d'OCP.

I-6-Les joint-ventures :

IMACID :

Indo Maroc Phosphore S.A (IMACID) est une société indo-marocaine créée en 1997 sur le site de Jorf-Lasfar. Son capital social de 619 millions de dirhams est détenu à raison d'un tiers chacun par OCP SA et Chambal Fertilizers and Chemicals Ltd et Tata Chemical Ltd.

IMACID produit et commercialise de l'acide phosphorique. Sa capacité de production est de 430 000 tonnes par an.

EMAPHOS :

EMAPHOS S.A, créé en 1996 à Jorf-Lasfar est doté d'un capital de 180 millions de dirhams détenu à égalité par trois actionnaires : OCP SA, Société chimique Prayon Rupel et Chemische Fabrik Budenheim. Son activité principale est la fabrication et la commercialisation d'acide phosphorique purifié avec une capacité de production de 150 000 tonnes P2O5

PAKISTAN MAROC PHOSPHORE :

Installé à Jorf-Lasfar, Pakistan Maroc Phosphore a été créé en 2004 avec un capital de 800 millions de DH partagé à égalité entre OCP SA et le groupe pakistanais Fauji avec une capacité installée de 375 000 tonnes en P2O5.

Pakistan Maroc Phosphore a pour activité la production et la commercialisation de l'acide phosphorique marchand. Les usines ont été inaugurées par Sa Majesté le Roi Mohammed VI le 30 octobre 2008.

BUNGE MAROC PHOSPHORE :

Société anonyme au capital de 900 millions de DH, Bunge Maroc Phosphore a été créé le 15 avril 2008 à Jorf-Lasfar et a débuté ses activités en mars 2009.

Le capital est détenu à parts égales par l'OCP et le Brésilien Bunge Konin klijke B.V. Bunge a pour activité la fabrication et la commercialisation d'acide phosphorique, d'engrais phosphatés et azotés et d'autres produits dérivés. Les capacités de production installées sont les suivantes :

- Acide phosphorique : 375 000 tonnes de P2O5 par an.

- Engrais : 340 000 tonnes par an.

PRAYON :

Prayon SA a son siège social à Engis en Belgique. L'OCP y est actionnaire depuis 1981. Le capital social de 43 millions d'euros se répartit entre l'OCP (45,31%), la Société régionale d'investissement de Wallonie (45,31%) et Prayon Technologie & Prayon Benelux (9,39%).

Prayon fabrique et commercialise une large gamme de produits phosphatés (acide phosphorique et ses dérivés).

II-Présentation de Pakistan Maroc phosphore :

II-1-Organisation :

Pakistan Maroc Phosphore (PMP) est le fruit d'un partenariat entre l'Office Chérifien des Phosphates (OCP) et le groupe pakistanais Fauji Fertilizer.

En Septembre 2004, trois entreprises pakistanaises, Fauji d'engrais Bin Qasim (FFBL), Fondation Fauji (FF), et société Fauji d'engrais (FFC) sont entrées dans une joint-venture avec l'Office Chérifien des Phosphates pour créer "Pakistan Maroc Phosphore", avec un capital de 800 millions de dirhams. Le groupe OCP tenait 50% des parts alors que les 50% restants sont partagés entre les sociétés pakistanaises (FFBL 25%, FF 12,5%, et FFC 12%).

La construction de PMP a démarré en janvier 2005, à proximité du complexe Maroc Phosphore III – IV à Jorf-Lasfar, pour un montant d'investissement global de 2,03 milliards de dirhams et sur une superficie de 18 hectares. Cette usine comporte une unité de production d'acide sulfurique de 1.125.000 tonnes/an et une unité de production d'acide phosphorique de 375.000 tonnes/an destinées à couvrir le 1/3 des besoins du marché pakistanais ainsi qu'une centrale thermoélectrique de 32 MW.

Pakistan Maroc Phosphore bénéficie des avantages du site de Jorf-Lasfar:

- La proximité du port avec un grand tirant d'eau.
- L'alimentation en eau de mer et eau douce sur de faibles distances.
- La dotation de site de grandes facilités industrielles.

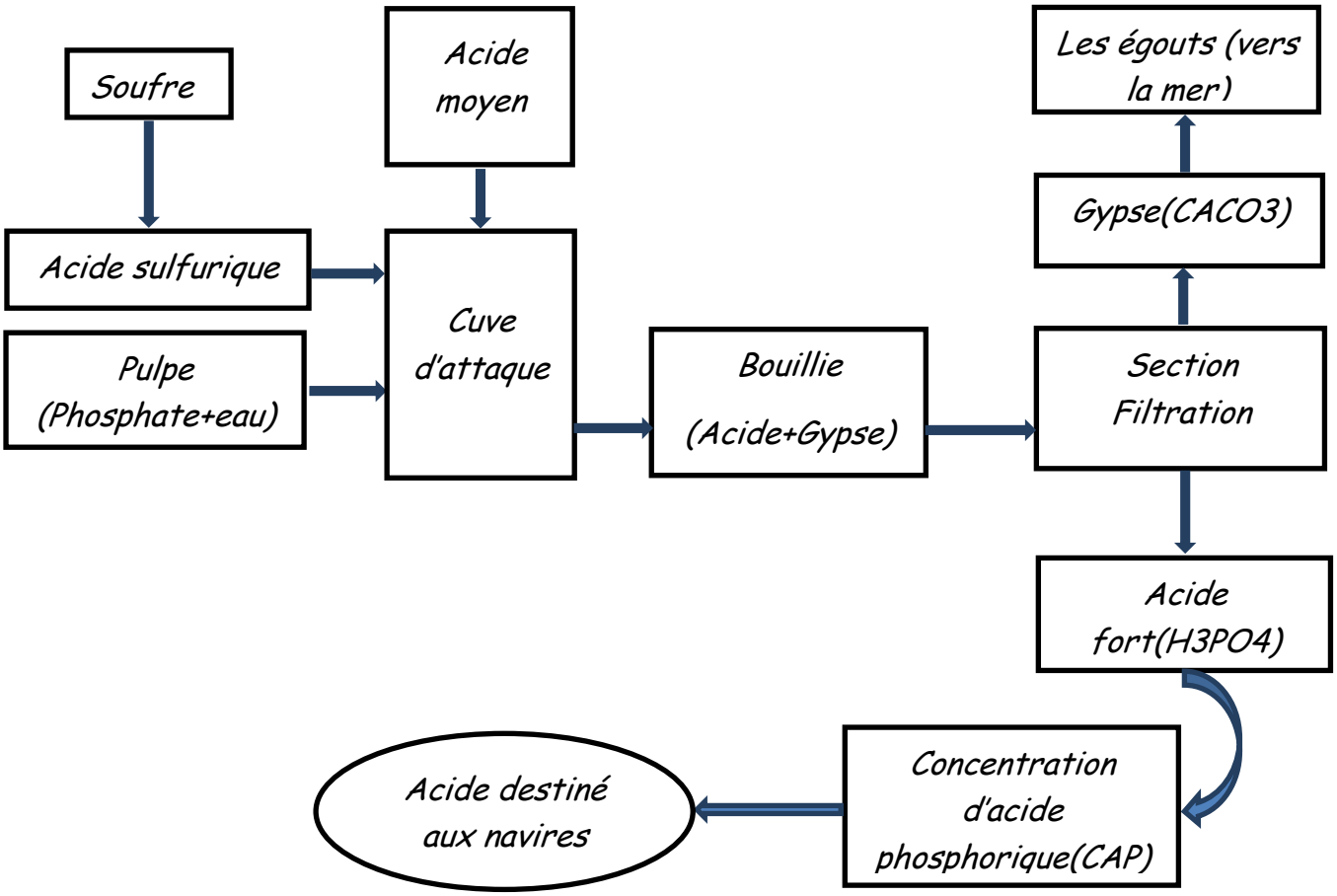


Figure 3 : Synoptique de la Ligne Pakistan Maroc Phosphore

II-1-1-Atelier Sulfurique :

Le procédé de fabrication d'acide phosphorique par voie humide consiste à attaquer la pulpe de phosphate par un acide fort. L'acide fort utilisé pour attaquer le minerai au sein de PMP est l'acide sulfurique produit par l'atelier sulfurique.

Son procédé de fabrication comprend une installation principalement définit par :

- Une Turbosoufflante.

- Une chaudière.

- Un système de refroidissement d'acide.

- Des échangeurs thermiques.

- Un convertisseur.

- Un four de combustion.

Figure 4: Vue de l'atelier sulfurique

II-1-2-Atelier Phosphorique :

Une unité de production de capacité de 1135 Tonnes d'acide phosphorique par jour avec une concentration de 54%.

Le procédé utilisé est JACOBS, cette installation comprend :

- Un système de broyage : broyage humide avec un système de sélection et de séparation des grains.

- Une cuve d'attaque (pulpe+ acide sulfurique).

- Deux filtres à cellules basculantes.

- Une unité de lavage des gaz.

- Quatre échangeurs thermiques de concentration d'acide de 330 tonnes de P2O5 par jour chacun.

Figure 5: Vue de l'atelier phosphorique (attaque-filtration).

II-1-3-Atelier des utilités :

Il comprend toutes les unités alimentant les ateliers de production en énergie et fluides (électricité, vapeur, eau, air comprimé,…).

Il est composé de :

Un groupe turbo alternateur de 32 MW, permettant la production de l'énergie électrique à l'aide de la transformation de l'énergie thermique récupérée au niveau de l'atelier de production d'acide sulfurique. L'énergie électrique produite répond à tous les besoins en énergie de tous les consommateurs de PMP, avec un excédent envoyé vers le réseau RADEEJ.

Un atelier de traitement des eaux (TED) composé de :

- Deux chaînes de traitement d'eau permettant la production de différentes qualités d'eau : Eau filtrée, eau dessalée et eau potable.

- Une station de compression d'air permettant le conditionnement d'air pour les besoins d'instrumentation et de service.

Figure 6: Vue de la centrale thermoélectrique

II-1-4-Atelier de maintenance :

PAKISTAN MAROC PHOSPHORE dispose de plusieurs ateliers de maintenance assurant ainsi les divers travaux de :

- Maintenance mécanique.
- Maintenance électrique.
- Maintenance génie civil.

II-2-Description des procédés au sein de PMP :

II-2-1-Acide sulfurique :

La fabrication de l'acide sulfurique est réalisée en trois étapes :

- Combustion.
- Conversion.
- Absorption.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Ces réactions sont exothermiques, permettant de produire de la chaleur sous forme de vapeur, qui sera envoyé vers une turbine dans le but de convertir l'énergie thermique en énergie électrique.

a)-Combustion :

Le soufre est reçu à PMP sous forme liquide. Il est stocké dans deux bacs réchauffés pour le maintenir à l'état liquide.

Le soufre liquide passe directement dans le four où se fera la combustion avec l'oxygène, qui donne le gaz SO2 à une température de 1120°C.

L'équation de la réaction est :

$$S + O_2 \Rightarrow SO_2$$

b)-Conversion:

Le gaz SO2 est envoyé vers un convertisseur qui contient du vanadium, dans le but d'accélérer la réaction et de le transformer en SO3 selon la réaction exothermique :

$$SO_2 + 1/2\ O_2 \Rightarrow SO_3$$

c)-Absorption:

C'est la dernière étape du processus, elle consiste à absorber le gaz SO3 provenant du convertisseur et le transformer en acide sulfurique H2SO4.

$$SO_3 + H_2O \Rightarrow H_2SO_4$$

II-2-2-Acide phosphorique:

La production de l'acide phosphorique concentré 54% en P2O5 comprend cinq sections principales :

- Section Broyage.
- Section attaque.
- Section Filtration.
- Section concentration.
- Section Stockage.

Section broyage :

Le broyage se fait par voie humide, un débit d'eau est injecté proportionnellement au débit du phosphate (0,5 m^3 d'eau /tonne phosphate).

La pulpe est ensuite criblée, le refus des cribles est broyé avant de l'envoyer vers le bac de stockage de pulpe, qui est équipé d'un agitateur pour le maintenir à l'état liquide, avant de le transférer vers la cuve d'attaque.

Section attaque :

Cette section comprend essentiellement :

- Une cuve d'attaque.
- Un système de refroidissement.
- Trois cuves de digestion.

Cuve d'attaque :

La cuve d'attaque est composée d'une part de 8 agitateurs et 3 digesteurs, permettant un bon mélange des éléments entrants.

D'autre part, les compartiments de la cuve d'attaque sont en relation par l'intermédiaire des pompes permettant ainsi à la bouillie de circuler d'un compartiment à l'autre.

La pulpe de phosphate sera attaquée par l'acide sulfurique concentré.

Le système de refroidissement :

La cuve d'attaque dispose d'un flash-cooler avec deux pompes de circulation de grand débit permettant le refroidissement de la bouillie.

Cuve de digestion :

Ces digesteurs, sous forme de bacs agités, servent à augmenter le temps de séjour de la bouillie permettant de maximiser le rendement chimique.

Section filtration :

La bouillie d'attaque est alimentée vers deux filtres horizontaux à cellules basculantes sous vide. À la sortie des cellules on obtient l'acide phosphorique 28% P2O5 et le gypse.

Concentration de l'acide :

La concentration de l'acide phosphorique consiste en une élimination d'une partie de son eau de dilution par une évaporation forcée sous vide, on favorise ce phénomène par une augmentation de la température de l'acide.

L'acide phosphorique titrant 28% P2O5 est acheminé vers 4 échangeurs thermiques pour atteindre un titre de 54% P2O5.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Chapitre 2: Généralités sur les filtres Prayon, leurs composantes et leur fonctionnement

Introduction :

Le filtre Prayon est principalement constitué d'une série de cellules individuelles de filtration fixées sur un châssis circulaire et horizontal tournant autour d'un distributeur central.

Les cellules reçoivent une bouillie à filtrer et des liquides de lavage à l'aide des nacelles d'alimentations.

La cellule, toujours en position retournée, se déplace au-dessus d'un jet d'eau assurant le lavage de la toile à faible débit.

La cellule retrouve ensuite une position normale et est prête à recommencer un nouveau cycle de filtration.

I-Description des différentes composantes du filtre :

I-1-Charpente fixe :

La charpente faite en acier sur lequel repose tous les éléments du filtre.

I-2-Châssis tournant :

Le châssis tournant supporte les cellules, chacune est portée par une paire de paliers, il est entraîné par un pignon s'engrenant avec une roue dentée fixe.

Le châssis tournant repose sur une double série de galets dont le revêtement est en polyuréthane. La hauteur de ses galets est ajustable grâce à un axe excentrique monté sur supports.

Il est maintenu dans son axe de rotation par une série de galets de centrage également équipés de l'axe excentrique.

I-3-Cellules de filtration :

Chaque cellule est équipée de 2 tourillons portant dans les paliers.

Le tourillon interne est utilisé pour le passage des fluides (filtrats et air),

Le tourillon externe est équipé d'un levier de guidage portant les galets de guidage de la cellule.

Le levier de guidage est également équipé de deux galets et d'une roulette assurant une position automatique horizontale de la cellule dans le sens de l'avancement du filtre.

Figure 7 : Cellule de filtration

I-4-Tuyaux de liaison (Les capillaires) :

Les connexions de la cellule au distributeur central sont réalisées par des tuyaux assurant l'aspiration d'acide et le retournement de la cellule par simple torsion.

Rapport-Gratuit.com

Figure 8 : vue des capillaires

I-5-Distributeur central type ACB (aspiration centrale des gaz par le bas) :

Une partie supérieure rotative reliée aux cellules, entraînée par le châssis tournant et une partie inférieure fixe.

Une partie statique appelée boîte de distribution est divisée en secteurs ajustables, chacun correspondant à une opération du cycle de filtration.

I-6-Spécifications particulières du filtre:

Nombre de cellules : 24

Surface totale de filtration : 215 m^2

Nombre de circuits de vide : 1

Nombre de lavages gâteau : 3

Nombre de galets de support extérieurs : 45

Nombre de galets de support intérieurs : 27

Nombre de galets de basculement : 48

Nombre de roulette : 24

Nombre de galets de centrage : 16

II-Fonctionnement du filtre prayon A et B :

Dans la section de filtration, deux filtres à bouillie, filtre prayon A et B, séparent l'acide phosphorique et le gypse. Les deux filtres fonctionnent en parallèle.

La bouillie est aspirée à l'aide d'une pompe de la cuve d'attaque vers les filtres, la bouillie passent par plusieurs étapes de lavage afin d'obtenir l'acide phosphorique 28% en P2O5.

II-1-Filtration d'acide phosphorique 28% :

Premièrement, la bouillie provenant de la cuve d'attaque à l'aide d'une conduite et d'une pompe d'aspiration vers la nacelle d'alimentation du filtre qui fait répartir l'acide sur l'ensemble des cellules.

La cellule filtre la première tranche de l'acide (acide fort 28%) qui sera aspiré à l'aide des capillaires vers son bac de stockage, ensuite transféré par une pompe d'aspiration vers l'unité de concentration d'acide phosphorique (CAP).

II-2-Le premier lavage :

Après aspiration de l'acide fort, les cellules ne restent pas vides mais contiennent toujours du gypse, qui à son tour contient des cristaux qui n'ont pas été filtré dans la première étape.

La cellule passe par une nacelle d'alimentation qui fait laver le gypse par de l'acide faible, qui diminue la concentration de l'acide dans le gypse.

L'acide filtré (acide moyen) sera aspiré par la capillaire, et renvoyé vers la cuve d'attaque pour participer dans une nouvelle réaction chimique.

II-3-Le deuxième lavage :

Dans la deuxième étape, le gâteau de gypse est lavé avec de l'eau gypseuse résultant du lavage des toiles des filtres qui est collectée dans le bac d'eau gypseuse, puis il est transféré via les pompes vers les nacelles du deuxième lavage du gâteau.

Lorsque la cellule est lavée, une deuxième filtration du gypse est réalisée, ce qui donne (l'acide faible) qui sera aspiré par l'intermédiaire du capillaire et renvoyé vers son bac de stockage pour réaliser à nouveau un autre premier lavage.

II-4-Le troisième lavage :

Dans l'étape finale et lorsqu'on est devenu sur que le gypse ne contient aucune autre trace d'acide phosphorique, la cellule passe enfin par une dernière nacelle d'alimentation dans laquelle elle sera lavé avec de l'eau chaude, qui donne comme filtrat de l'eau gypseuse qui sera à son tour aspiré par les capillaires et renvoyé vers son bac de stockage pour être réutilisé dans le deuxième lavage.

II-5-Lavage des toiles :

A la fin du cycle et après l'aspiration de l'eau gypseuse, la cellule va subir une rotation de 180°, un dernier lavage avec de l'eau chaude dans le but de décharger le gypse de la cellule et de le refouler vers la mer.

Ensuite la cellule subit une opération de séchage à l'aide d'un ventilateur de séchage et retourne à son état initial après rotation de -180° pour recommencer un nouveau cycle de filtration.

III-Graisse multifonctionnelle extrême pression ROLTEC EP2 :

III-1-Définition :

La lubrification est un ensemble de techniques permettant de réduire le frottement, l'usure entre deux éléments en contact et en mouvement l'un par rapport à l'autre, ainsi que d'éviter la corrosion.

III-2-Description EP2:

Graisse formulée à partir d'une huile minérale épaissie avec un savon de lithium, présentant des caractéristiques anti-usures et extrême pression.

III-3-Propriétés :

Excellente résistance à l'oxydation inhérente au choix des matières premières.

Excellente adhérence et bonne stabilité au travail.

Pouvoirs hydrofuge et anti rouille importants.

La viscosité élevée de l'huile de base assure une excellente résistance du lubrifiant.

Les propriétés anti-usure et extrême pression permettent de réduire les risques de grippage.

Insoluble à l'eau.

III-4-Applications :

ROLTEC EP 2 est également recommandée pour le graissage des paliers lisses, châssis, articulations diverses dans l'industrie avec une excellente protection contre la rouille en atmosphère humide.

III-5-Caractéristiques :

CARACTERISTIQUES TECHNIQUE DES GRAISSES PMP					
Code OCP	Qualité	Grade NLGI	CARACTERISTIQUES		
			Nature Epaississant	Pénétration travaillée 60 coups	Point de goutte °C
10001.00431	Graisse Multi usage EP 1	1	Lithium	320	195° C
10001.00432	Graisse Multi usage EP 2	2	Lithium	270	195° C
10001.00433	Graisse Multi usage EP 3	3	Lithium	230	195° C

Figure 9 : Caractéristiques de graisse ROLTEC ep2

Le grade NLGI :

Le grade NLGI est une classification largement utilisée pour les graisses lubrifiantes. Il a été établi par le National Lubricating Grease Institute aux Etats-Unis. Les graisses sont classées en neuf grades en fonction de leur consistance.

NLGI 000 Graisse fluide, presque une huile lourde pour engrenages, NLGI 00 fluide, NLGI 0 très molle, NLGI 1 molle, NLGI 2 modérément molle, NLGI 3 molle à dure, NLGI 4 semi-dure, NLGI 5 dure, NLGI 6 graisse très dure.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Chapitre 3 : Conception d'une cartouche de graissage des filtres Prayon

Introduction :

La problématique concernant notre sujet de stage consiste à proposer une solution d'un système de graissage automatique visant les composantes dynamiques du filtre prayon A et B tels que les coussinets, les galets de basculement.

I-Graissage manuelle:

I-1-Galets de support :

Figure 10 : vue galets de support

Le filtre contient principalement 45 galets extérieurs et 27 galets intérieurs qui sont fixés sur un axe de rotation et tourne autour de lui à l'aide d'un système de roulement à billes. Le point à graisser qui concerne essentiellement les roulements à billes du galet qui se situe au centre du pignon.

Les galets de support supportent la charge du châssis tournant et participent majoritairement dans l'équilibre de la rotation centré du châssis par rapport au distributeur central.

Le nombre de galets extérieurs est inférieure au nombre de galets intérieurs, car plus on s'approche du centre plus le diamètre diminue, plus on diminue le nombre de galets.

Le réglage du galet par rapport au châssis se fait à l'aide d'un pignon fixé sur un axe excentrique, lorsqu'on fait tourner le pignon à droite le galet monte, et pour la descente du galet on fait tourner le pignon à gauche.

I-2-Galets de centrage :

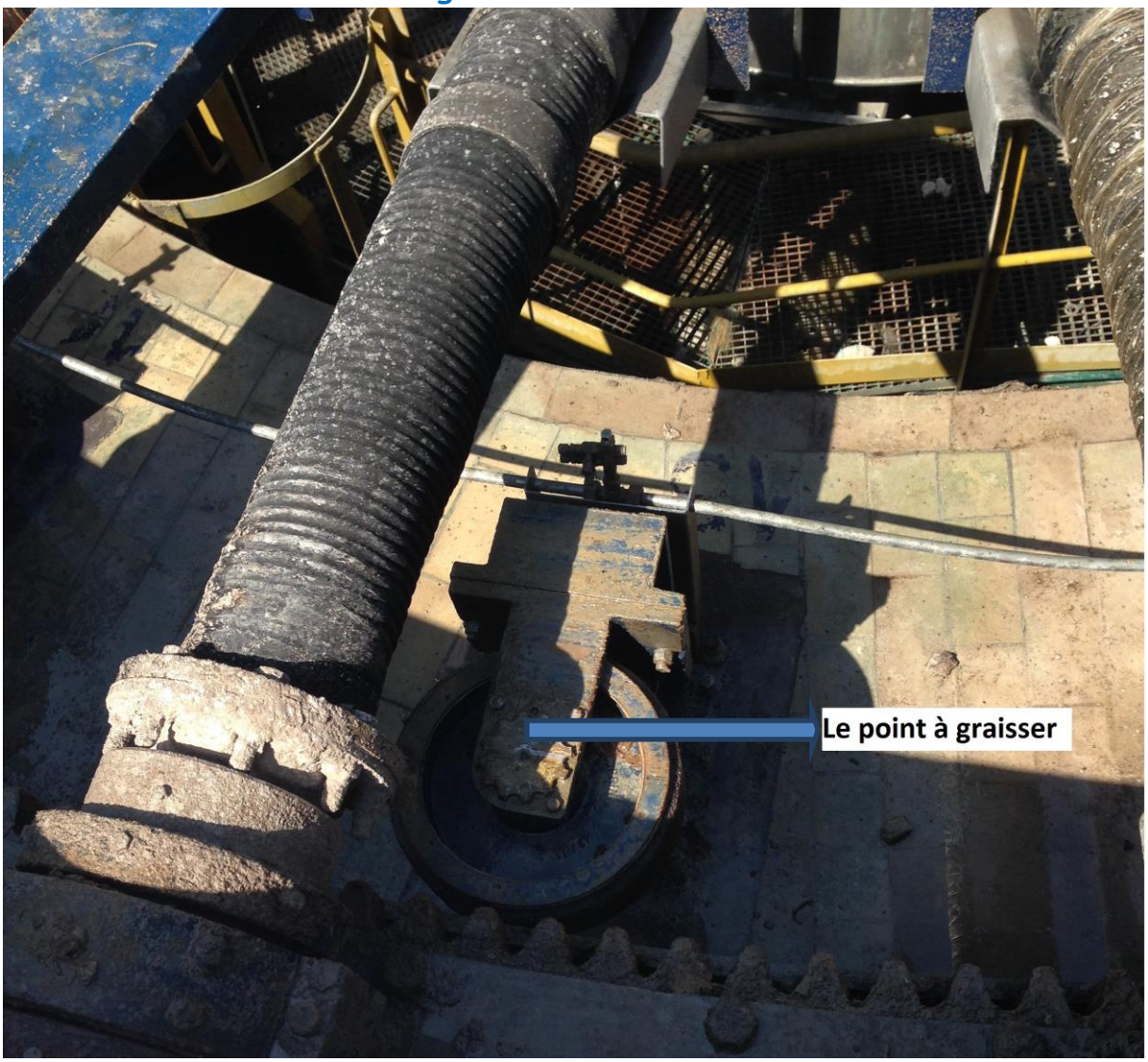


Figure 11 : Vue galets de centrage

Le filtre contient 16 galets de centrage. Son rôle principal est de garder le même cercle de rotation du châssis par rapport au distributeur central, au cas où le châssis subit une déviation en dehors de son centre de rotation, les galets sont là pour le faire retourner à son fonctionnement normal.

I-3-Galets de basculements:

Ces 48 galets de basculement sont fixés sur un axe de rotation à l'aide d'un système de roulement à billes, ces galets doivent suivre le chemin parcouru par le levier de guidage dans le but de faire tourner la cellule à 180° dans le sens de l'avancement du filtre et réaliser le deuxième chemin pour rendre la cellule à son état initiale effectué par une rotation de -180°.

Figure 12 : vue levier de guidage

Point à graisser

Figure 13 : Vue galets de basculement

I-4-coussinets :

Le point à graisser pour le 1/2 coussinet en haut.

Le point à graisser pour le 1/2 coussinet en bas.

Figure 14 : Vue coussinets et paliers

Les coussinets sont des pièces recouvertes de métal servant à guider et à supporter des organes tournants. La fonction des coussinets est de réduire les frottements, donc de diminuer les résistances au mouvement et d'éviter l'usure ou encore le grippage des pièces.

I-5-travaux de graissage :

Le graissage des parties statiques ainsi que dynamiques se fait à l'aide d'une pompe manuelle par l'opérateur pendant un arrêt du filtre de 3 heures successives.

Figure 15 : Pompe manuelle

La pompe se remplit manuellement à l'aide d'un piston à l'intérieur d'elle qui sera tiré par l'opérateur en aspirant de la graisse d'un réservoir et injections après la quantité nécessaire dans chaque point à lubrifier qui est de 7.5 gramme par 15 jours à l'aide d'une manivelle qui fait pomper de la graisse manuellement avec un débit de 0.5 gramme par coups jusqu'à remplissage total du point.

II-Proposition de solution :

II-1-Galets de basculement :

Les roulements à billes constituant la partie du galet qui ont besoin d'être lubrifié chaque 15 jours pour une quantité de graisse déterminée par l'opérateur jusqu'à remplissage du point à lubrifier.

Une proposition convenable qui permet d'éviter tout ce travail et ces pertes subit par l'entreprise chaque année.

Figure 16 : Galets de basculement type 2Z

Les galets proposés qui contiennent un roulement à billes de graissage à vie de type 2Z et qui ne nécessitent aucune maintenance. Les galets proposés et les anciens ont en effet la même forme ainsi que les mêmes dimensions, la même matière, le même prix et effectuent la même tâche dans le filtre, le seul changement qui existe c'est que le nouveau contient un roulement avec 2 flasques.

En effet, ce type de roulement proposé contient une quantité de graisse suffisante pendant la durée de fonctionnement du galet. Cette quantité est stockée dans des flasques des deux côtés du roulement et fixée à l'aide d'un circlips.

Le coût de revient de ce type de galet 2Z :

- Coût unitaire (galet + roulement) : 3070 DH

- Coût total (96 galets) : 294720 DH

Figure 17 : Roulement avec flasque

Ce système de roulement avec 2 flasques illustre des avantages importants pour la société :

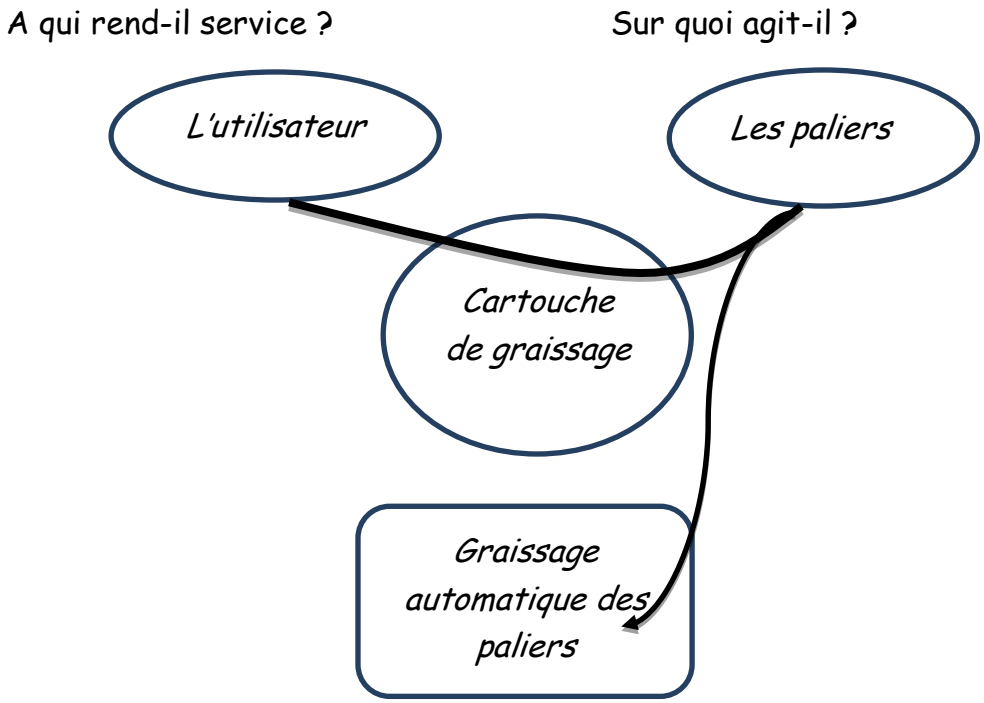
- Un système protecteur de la graisse contre la poussière, l'acide ainsi que la température du soleil.

- Ne nécessite aucune opération de maintenance jusqu'à expiration de sa durée de vie

II-2-Paliers:

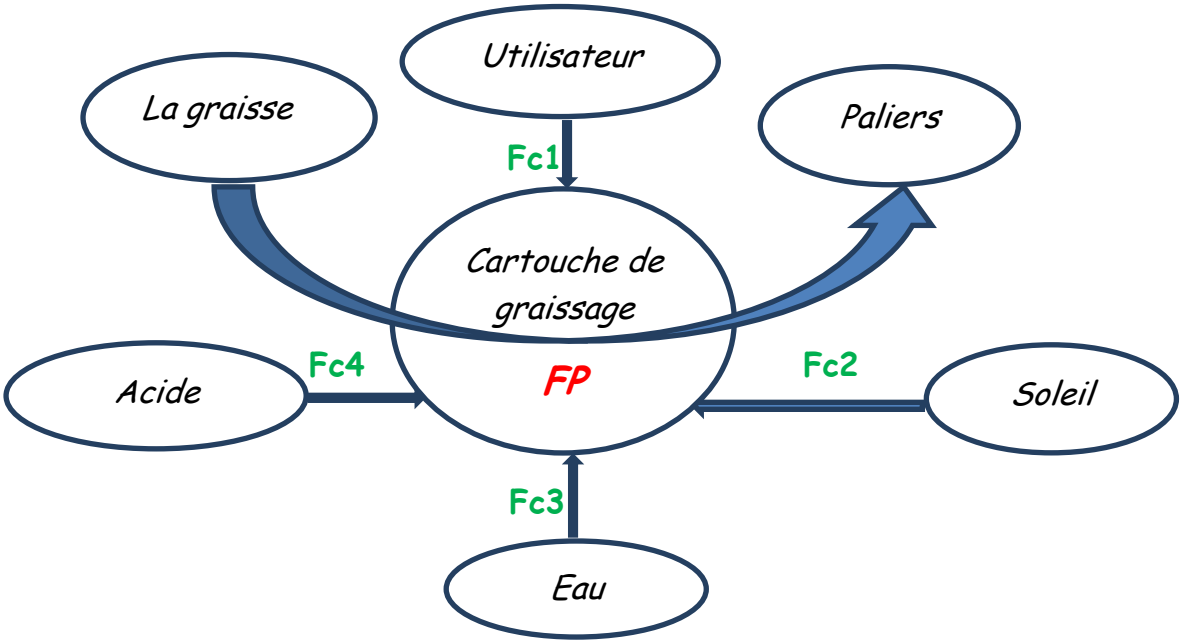
II-2-1-Analyse fonctionnelle externe :

a)-Bête à cornes :



Dans quel but le produit existe-il ?

b)-Diagramme de pieuvre :

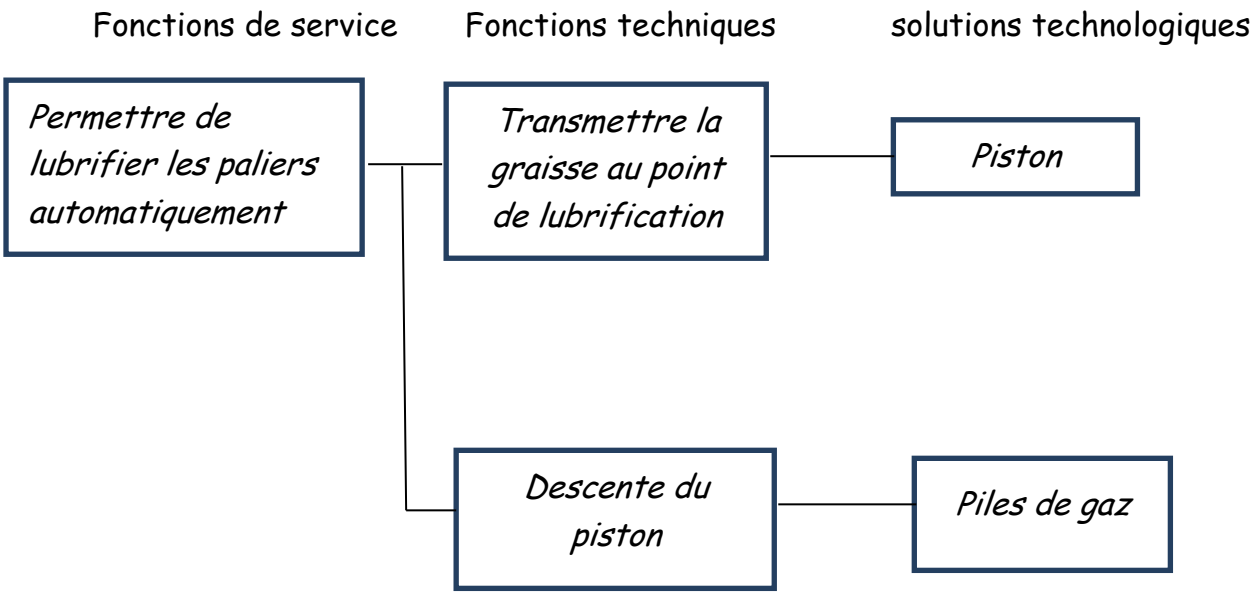


F.S	EXPRESSION
FP	Permettre de lubrifier les paliers
FC1	Remplissage de la graisse et changement des piles
FC2	Résistance au soleil
FC3	Résistance à l'eau de lavage
FC4	Résistance à l'acide phosphorique

Figure 18 : Tableau des fonctions principales et contraintes

II-2-2-Analyse fonctionnelle interne :

a)-Méthode FAST :



Cahier de charge fonctionnel :

Les composantes de l'installation :

- Deux piles d'alimentation de gaz H2.
- Un piston.
- Un couvercle en acier inox.
- Réservoir contenant 60ml de graisse.
- Répartiteur de graisse.

Fonctionnement de l'installation :

Les deux piles injectent un débit de gaz H2 réglé par l'utilisateur qui provoque une pression maximum de 5 bars à l'intérieur de la cartouche.

L'injection de la graisse se fait à l'aide du mouvement du piston par pression du gaz envoyé vers un répartiteur à 2 points qui donne à chaque point la quantité nécessaire.

Caractéristiques :

Les conditions de fonctionnement de la cartouche :

- Niveau de graisse visuel.
- Text= 40°C, Pmax=5 bar.
- V= 60 ml, Débit d'injection=2ml/jour
- Quantité de graisse pour chaque coussinet est de 30ml/mois.
- Durée de vie : 2ans.
- Coût unitaire des piles: 30dh.
- Coût unitaire de la cartouche : 200dh
- Coût unitaire du répartiteur : 100dh
- Coût total de l'installation (96 coussinets) : 31680dh.
- Coût global (galets+cartouches) : 326400dh.

Emplacement :

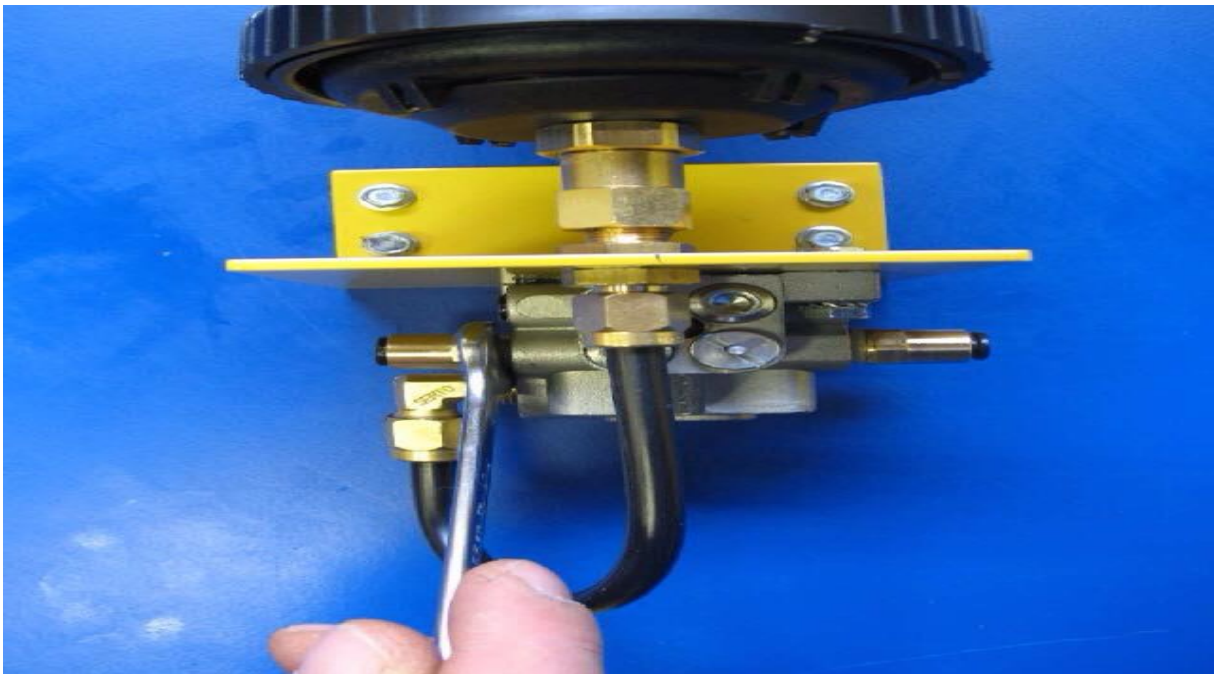


Figure 19 : Fixation de la cartouche

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

La cartouche va être fixée sur le répartiteur (système : écrou, filetage) ainsi que le répartiteur va être fixé sur le châssis tournant à l'aide d'un vis et d'un écrou.

II-2-3-Conception sur catia :

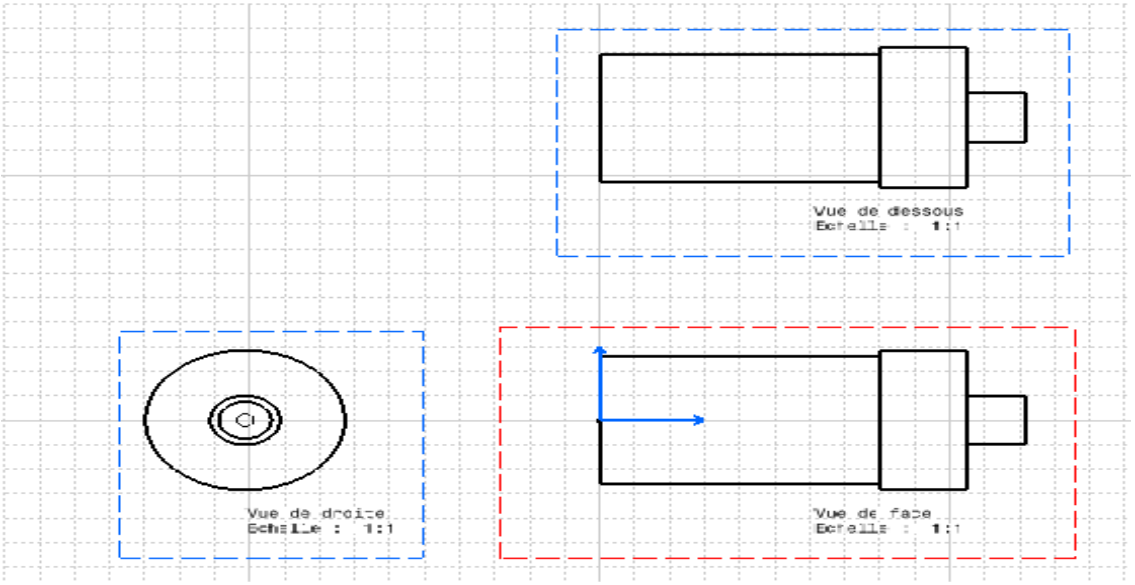
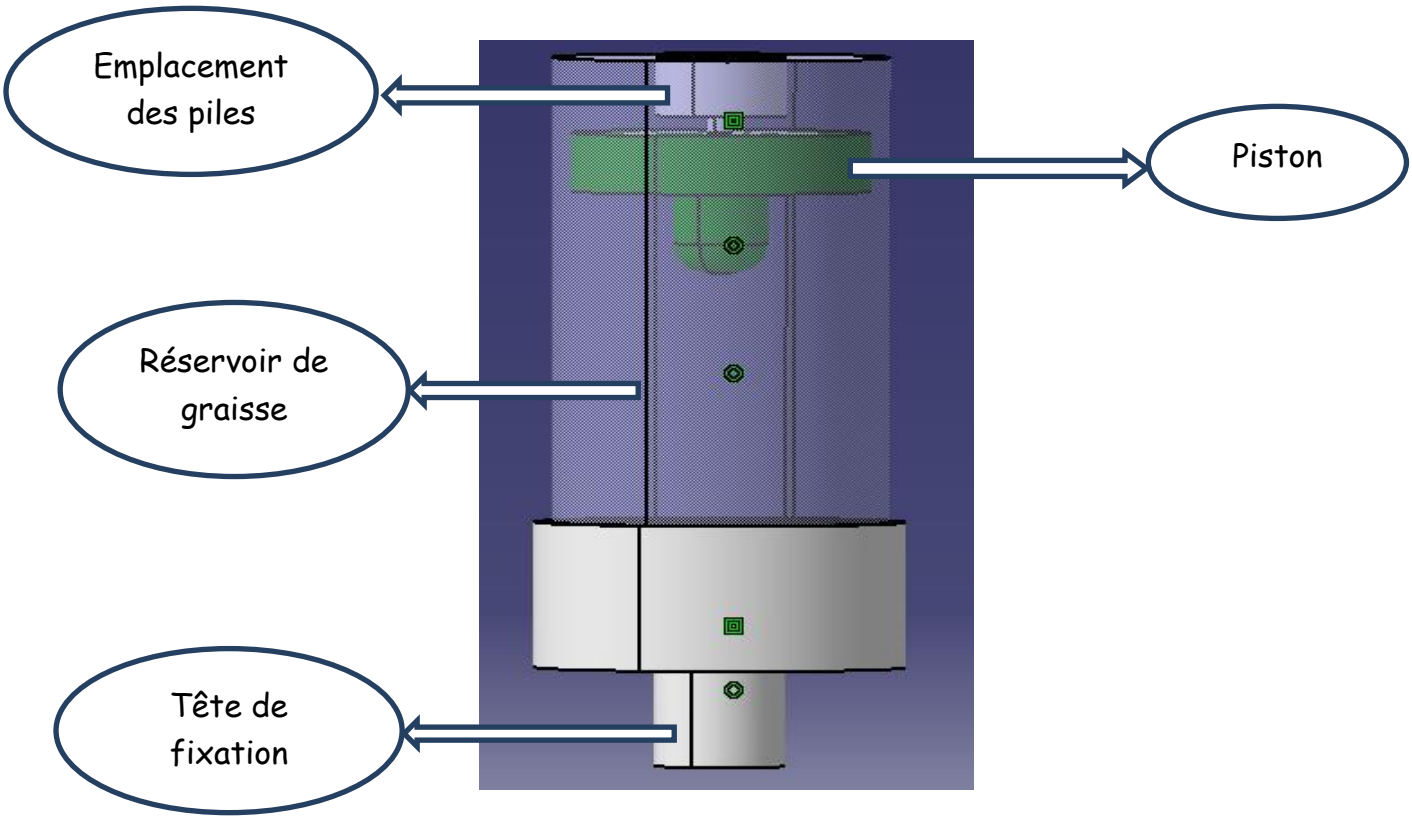


Figure 20 : différentes vues de la cartouche



Conclusion :

Le stage au sein d'une grande entreprise tel que l'O.C.P est vraiment un terrain de travail professionnel aussi bien collectif qu'individuel. Il nous a permis d'assister aux applications des notions théoriques acquises et aussi de voir de plus près le travail effectué par les agents et les problèmes qui interceptent l'enchaînement d'un travail. Le plus important c'est vivre l'instant du problème et savoir agir en cas de panne.

Concernant notre thème de stage, on a dû chercher et mener plusieurs enquêtes pour comprendre le fonctionnement du filtre ainsi que ces composants qui ont besoin d'être lubrifiés périodiquement. Plusieurs solutions existent pour la résolution de ce problème. On a poursuivi divers chemins qui peuvent nous amener à la solution pertinente qui convient aux circonstances de travail du filtre avec une durée de vie, des caractéristiques, un mode de fonctionnement qui peut marcher avec les approvisionnements de l'atelier mécanique.

On a suivi divers étapes pendant la réalisation de notre travail après décision du choix de la solution qui paraît la plus pratique avec un coût raisonnable pour le service d'achat :

- Analyse fonctionnelle externe et interne du système

- Cahier de charge fonctionnel du système (composantes, fonctionnement, caractéristiques et emplacement)

- Un dessin explicatif et représentatif sur CATIA

Bibliographie :

Dossier technique, filtre prayon 24-135EE, 2006.

Direction des ressources humaines, fonctionnement du filtre, 2006.

www.simatec.com, 20-05-2015.

M.El Arbi El Baji, M. Jamal Fattah, rapport de stage, ENSA Fès, 2011.

Rapport-Gratuit.com