



Institut Supérieur des Etudes
Technologiques de Nabeul

Département **Génie Electrique**

Classe : GE15

Parcours

De 11/01/2023 à 03/02/2023

Rapport de stage Industriel

Organisme d'accueil : C.P.G TUNISIE

Stage d'Initiation

Réalisé par :

LAKHEL AMINE

Encadreur professionnel :

Mr. GUESMI WASSIM

Année universitaire 2023/2024

Remerciements

A la fin de ce stage je remercie infiniment :
-la direction générale de la CPG.

-les responsable et tous les ouvriers du siège MOULARES
usine.

-l'ingénieur d'entretien électrique et régulation Mr Guesmi
Wassim pour l'accueil et les conditions favorables.

-je tiens également à remercier Mr le directeur de L'ISSET et
mes professeurs pour l'honneur qu'ils ont fait en acceptant de
faire partie de mes jurys.

Sommaire

Liste de figure	5
Introduction générale.....	6
Chapitre 1 :	7
Présentation de la C.P.G.....	7
1.Presentation de la C.P.G.....	8
1.1. Présentation générale	8
1.1.1. Secteur MOULARES	8
1.1.2. Siège 32	8
1.1.3. Section d’entretien électrique et régulation.....	8
1.1.4. Historique	8
Chapitre 2 :	10
Activité de la C.P.G	10
2.activité de la C.P.G.....	11
2.1. Généralités sur le fonctionnement des laveries.....	11
2.1.1.lot bruts	11
2.1.2.lot de lavage	11
2.1.3. Filtration	12
2.1.4. Lot séchage et marchand	13
2.1.5. Présentation des engins	13
2.2. Sécurité et protection	15
2.2.1. Sécurité.....	15
2.2.2.les Préventions	15
2.2.3 les protections.....	16
Chapitre 3 :	18
Synthèse des activités	18
3.synthese des activités.....	19
Chapitre 4 :	20
Étude de la partie électrique	20
4.Etude de la partie électrique	21
4.1. Introduction.....	21
4.2. Les différent parties d’alimentation de la laverie	21
4.3. Distribution de l’Energie électrique.....	22
4.4. Poste de distribution	22

4.5. Canalisation de distribution d'Energie	23
4.6. Conclusion	24

Liste de figure

- ❖ *Figure 1 : image d'une montagne du theljaa*
- ❖ *Figure2 : image de trommel*
- ❖ *Figure3 : image de crible*
- ❖ *Figure 4 : Image de sécheur de phosphate*
- ❖ *Figure5 : pelle hydraulique*
- ❖ *Figure6 : engin de chargement*
- ❖ *Figure7 : image de tractopelle*
- ❖ *Figure8 : image de locotracteur*
- ❖ *Figure9 : image de camion semi benne*
- ❖ *Figure10 : détecteur de fumée*
- ❖ *Figure11 : image de : déclencheur manuel d'alarme incendie*
- ❖ *Figure12 : image de caméra de surveillance*
- ❖ *Figure13 : image de sprinkler*
- ❖ *Figure14 : image de sprinkler déclenché*
- ❖ *Figure15 : image de robinet d'incendie armé*
- ❖ *Figure16 : image de poteau d'incendie*
- ❖ *Figure 17 : image d'extincteur*

Introduction générale

J'ai effectué un stage d'ouvrier à l'entreprise C.P.G TUNISIE
Ce stage représente une occasion de se confronter avec
L'atmosphère, et d'avoir une connaissance pratique sur le lieu.
En collaboration de mon encadreur, j'ai établi un plan qui me permis
D'avoir,
Une idée sur les différents services et les opérations nécessaires
Pour réaliser un article fini, et par conséquent de savoir les sources des
Informations dans l'entreprise en particulier et dans le
Secteur en générale.

Chapitre 1 : *Présentation de la C.P.G.*



1. Présentation de la C.P.G.

1.1. Présentation générale

1.1.1. Secteur MOULARES

Le secteur de MOULARES se compose de 3 sièges :

- Le siège de table –nord et le siège Kef Eddor West pour l'extraction des phosphates qui s'effectue par la méthode moderne des carrières à siège ouvert. En effet, cette méthode se base sur l'utilisation des grands engins (trax, camion, bulldozer...) et des explosifs.
- Le troisième siège qui est 32 ou j'ai fait mon stage.

1.1.2. Siège 32

Ce siège est destiné pour le traitement du phosphate : lavage, séchage et expédition. En effet, le lavage s'effectue dans une usine qui est divisée en plusieurs section. Une section pour l'exploitation, une section mécanique pour la répartition et l'entretien mécanique et une section électrique qui s'intéresse à l'électricité industrielle et régulation

1.1.3. Section d'entretien électrique et régulation

Elle est formée d'un ingénieur, deux services, et des agents. Elle s'occupe de l'électricité industrielle, la régulation et tout ce qui entretien ou répartition de l'installation électrique

1.1.4. Historique

Le phosphate est une matière organique et non minérale, découvert à la région de Gafsa dans XIX siècle. Ce qui naissance aux activités officielles de la compagnie de phosphate à la fin de ce siècle.

En effet, en 1886 une couche de phosphate de chaux a été découverte dans les gorges de Thelja par la géologue <<PHILIPPE THOMAS>>, et à partir de 1899 Furent découverte successivement les mines :



Figure 1 : image d'une montagne du theljaa

- Metlaoui en 1899
- El Kalaa El Khesba en 1903
- Moularès en 1920
- Mdilla en 1962

La compagnie de phosphate de Gafsa est une anonyme à la capitale actuelle supérieure à 271 millions dinars.

La C.P.G est presque le seul catalyseur économique dans la région.

Chapitre 2 : *Activité de la C.P.G*



2.activité de la C.P.G.

2.1. Généralités sur le fonctionnement des laveries

Le siège de Moularès usine est une entité à multiples activités dont la principale est le traitement du phosphate par la méthode de lavage. La laverie dont on parle, utilise deux sortes de phosphates [phosphate normal, phosphate spécial] qui seront lavés dans la laverie.

Cette dernière se compose de quatre lots :

- Lots bruts
- Lots de lavage
- Lots de séchage
- Lots d'expédition

2.1.1.lot bruts

Le lot brut est considéré comme le début de fonctionnement de laveries. Le phosphate (produit brut) qui est apportés des carrières de Moularès et Kef Eddor doit être transmis de la recette vers deux sorties :

- Un premier servant à décharger le phosphate sur le convoyeur 306 qui sera stocké (capacité de stockage 45 T).
- L'autre sortie consiste à l'alimentation des laveries.

Le phosphate sera convoyé vers des trémies par l'intermédiaire des convoyeurs L310, L312.

Remarque

En général, le lot brut assure deux fonctions principales : le criblage et le broyage, et on 'a à la sortie une graine de phosphate de diamètre 10mm

2.1.2.lot de lavage

- Débourbages

Le phosphate est transmis vers un appareil tournant de la forme cylindrique qui s'appelle trommel dans le dosage est 1/3 de phosphates et 2/3 d'eau. Le trommel tourne avec une vitesse constante et donne à la sortie un mélange :

Phosphate + Eau = Pulpe



Figure 2 : Image de trommel

- Criblage

Le mélange se verse dans les deux cribles JF20 et E12, celui de dimension $>2.5\text{mm}$ sera rejeté, Le passant crible sera déversé dans un bidon situé au-dessus de crible pour faire l'opération de cyclonage dont le principe de fonctionnement se repose sur le force centrifuge.



Figure 3 : Image de crible

2.1.3. Filtration

La filtration consiste à séparer les grains de phosphate de l'eau. Pour cela, l'opération exige deux appareils principaux : un filtre à bande et une pompe à vide.

Le mélange d'eau et du phosphate anime sur le filtre qui tourne à vitesse lente. L'eau sera aspirée par une pompe à vide pour le mettre dans le bassin. Cette eau sera exploitée de nouveau dans l'opération de lavage.

Les phosphates lavés contiennent in pourcentage très faible d'eau. Ils seront portés par une bande sue un convoyeur vers la dernière opération : séchage ou vers stockage du produit lavé.

2.1.4. Lot séchage et marchand

Afin d'améliorer la pureté du phosphate lavé, on le fait sécher par le sécheur L106 qui est alimenté par deux pompes de fuel qui servent à chauffer le foyer, et comme ça tout ce qui est gaz ou poussière va être rejeté par le ventilateur d'exhaure et on' a à la sortie du phosphate de grand pourcentage de pureté, qui sera par la suite convoyé au marché local ou exporté à l'étranger.



Figure 4 : Image de sécheur de phosphate

2.1.5. Présentation des engins

Dans le chantier il existe plusieurs types des engins qui servent de charger et décharger les différentes matières d'œuvre et de matériels même de l'usine en cas de panne, les figure ci-dessous les représente.



Figure 5 : pelle hydraulique



Figure 6 : engin de chargement



Figure 7 : tractopelle



Figure 8 : locotracteur



Figure 9 : camion semi benne

2.2. Sécurité et protection

2.2.1. Sécurité

Comme dans toute usine, la laverie possède des équipements de préventions et de Protections des biens et des personnes.

Avant l'affectation de nouvelles recrues et les stagiaires à leurs prévus, ils doivent obligatoirement Passer au service de sécurité afin de recevoir des consignes générales et primordiales. La fumée est strictement interdite, notamment dans les zones de stockage ou de dépotage décarburant (fuel, gaz, oïl) et les zones sulfuriques.



2.2.2.les Préventions

- Il existe des détecteurs de fumée, placée dans les salles de contrôle, les ateliers de maintenance (Figure 10)



Figure 10 : détecteur de fumée

- Des déclencheurs manuels d'alarmes incendie installé dans toute l'usine, notamment dans les zones sulfurique (Figure 11)



Figure 11 : déclencheur manuel d'alarme incendie

- Sur des poteaux on trouve une certaine de camera de surveillances, qui jouent aussi un rôle préventif (Figure 12)



Figure 12 : caméra de surveillance

2.2.3 les protections

- Il existe **Sprinkler** appelle aussi têtes d'extinction automatique à eau, ce sont des appareils de détection de chaleur excessive et dispersion automatique d'eau, ils sont installés partout dans les unités de production sulfurique, phosphorique et TSP. (Figures 13 et 14)



Figure 13 : sprinkler



Figure 14 : sprinkler déclenché

Ce système permet de protéger les biens et les personnes contre les risques incendie. Sa mise en œuvre automatiquement le rend opérant jour et nuit.

- Une vingtaine de R.I.A (robinet d'incendie armé) et une vingtaine de poteaux d'incendie approximatifs des unités de productions (Figures 15 et 16)



Figure 15 : robinet d'incendie armé



Figure 16 : poteau d'incendie

- 300 extincteurs (à CO2 et à poudre) (Figure 17)



Figure 17 : extincteur

Chapitre 3 : *Synthèse des activités*



3. synthèse des activités

3.1. Taches effectuées

- ❖ Connaissance de matériels et de déroulement du fonctionnement de La laverie.
- ❖ Apprenez à traiter les méthodes de protection et de leur usage.
- ❖ Connaissance de l'interaction entre les travailleurs.
- ❖ Visiter la salle de distribution de 30 kV.
- ❖ Visiter les salles basse -tension des lots : séchage/lavage et brut.
- ❖ Visiter lot brut.
- ❖ Visiter lot de lavage.
- ❖ Visiter lot de séchage.
- ❖ Vérifier de tous les câbles et protéger les câbles usés.
- ❖ Nettoyage les armoires des salles B.T.
- ❖ Entretien des tous les systèmes de sécurité.
- ❖ Vérifier de toute les lampes au L303+L304+TR104.
- ❖ Calibrage de relais thermique +calibrage des fusibles +serrage de différent connexions des câbles.
- ❖ Vérification du branchement du les transformateur intensités.

Chapitre 4 : *Étude de la partie électrique*



4. Etude de la partie électrique

4.1. Introduction

Lors de l'étude de la CPG en générale et la laverie de Moularès en particulier, on remarque qu'au-delà de phosphate l'Energie électrique constitue le paramètre d'entrée, le plus important au cours de traitement de phosphate il est donc intéressant de suivre toute l'installation électrique avec toutes ces étapes.

On désire en premier lieu étudier le fournisseur local d'énergie électrique autrement on étudie la poste source : c'est la centrale électrique.

La CPG est une abonnée de la STEG occupent une grande exploitation en énergie électrique.

La CPG secteur Moularès -usine met pour son propre service une centrale électrique ayant pour rôle de recevoir et distribuer l'Energie électrique pour les différents postes de l'entreprise.

4.2. Les différentes parties d'alimentation de la laverie

L'installation électrique de la laverie comporte 4 parties :

- Partie HT
- Partie MT
- Partie BT
- Partie TBT

Cette dernière est réservée essentiellement pour la signalisation visuelle et sonore.

Si on prend la CPG d'une façon générale et la laverie de Moularès d'une façon particulière, on distingue les différentes tensions suivantes :

- Poste de distribution 30kv/triphasé/50Hz
- Circuit de force ou de puissance 380v/triphasé/50Hz
- Circuit de commande 220V/monophasée/50Hz
- Signalisation 48V/monophasé/50Hz

4.3. Distribution de l'Énergie électrique

Le courant provenant du STEG passe dans des lignes aériennes (protégées par des parafoudres ,sectionneurs aériens montés en amont), par la suite il passe dans se cellules d'arrivées qui sont formées par un sectionneur rotatif , un discontacteur et un sectionneur de mise à la terre pour arriver finalement au transformateur de chaque lot .En fait , ce dernier constitue une station contenant des arrivées de comptage et du réseau et une série des batteries condensateurs pour améliorer le facteur de puissance avant d'être reparti qui sert pour la protection .A chaque poste basse tension il ya un transformateur et une armoire pour l'éclairage , d'autres pour la commande et la signalisation.

4.4. Poste de distribution

Par des lignes 30KV arrivant au central, s'effectue le transport de l'énergie électrique de la STEG de Metlaoui vers la poste haute tension de la laverie ou elle sera distribuée à toutes les stations de la laverie (laverie 2000KVA, brut 1000kVA, séchage 1000KVA, chargement 630KVA).

On trouve dans ce poste :

- Un sectionneur principal MT (moyenne tension) dont le rôle est d'isoler le circuit aval pour que les électriciens puissent faire (dépannage entretien...) sans risque.
- Un disjoncteur principal MT dont le rôle est la protection de circuit aval contre les différentes anomalies : court-circuit ou surcharge.
- Deux jeux de barres principales à partir desquelles on fait les quatre parties de la laverie.
- Un sectionneur MT pour la mise à la terre de chacune des parties citées précédemment.

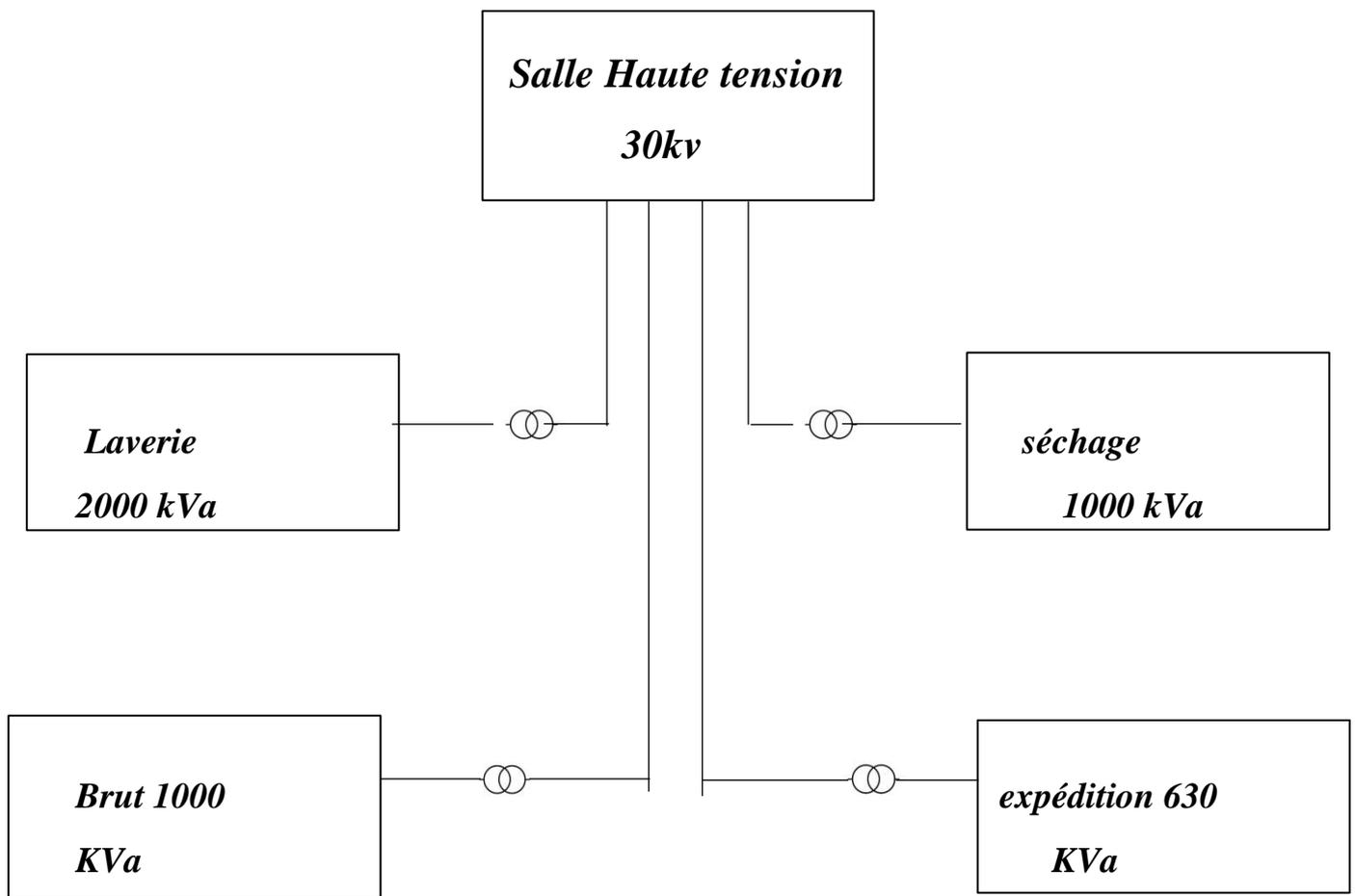


Figure 2.1. Schéma synoptique du poste de distribution

4.5. Canalisation de distribution d'Énergie

La distribution de l'Énergie électrique nécessite des canalisations de plus en plus importantes qui doivent emprunter toutes sortes de chemins à l'intérieur de locaux en aérien ou souterrain.

➤ **Canalisation aérienne :**

Les canalisations aériennes sont beaucoup plus économiques que les canalisations souterraines, elles sont très utilisées pour la distribution d'énergie en HT et BT ainsi pour l'éclairage. Pour les tensions élevées, l'emploi de câbles exige la mise en œuvre d'isolateurs et de poteaux on supports. Il existe différentes dispositions des conducteurs sur les lignes aériennes.

➤ **Canalisations souterraines :**

Le passage des canalisations en souterrain s'impose en particulier dans les villes, à proximité des aéroports et chaque fois que des conditions de sécurité. Les canalisations sont disposées à une profondeur de 0.60m et 1m sous les voies de circulation. Elles doivent être sûr montées d'un dispositif avertisseur, une distance de 0.2 m doit séparer deux canalisations dans une même tranchée.

4.6. Conclusion

L'installation électrique de la laverie est un ensemble cohérent de circuit électriques et d'appareillages électriques. Ce qu'il facilite la distribution de l'Energie électrique.

Conclusion générale

La laverie de Moularès est une grande école de connaissances et d'expériences, un mois est une période très compressée pour tout savoir.

J'ai bien apprécié la vie professionnelle malgré les difficultés, chaque jour n'est affronté par des problèmes et on doit trouver des solutions le plus tôt possible.

Au chantier, on ne peut pas distinguer l'ouvrier de l'ingénieur, tout le monde vise le même but : la production.

La production ne s'arrête pas, le travail et l'activité est permanente, c'est une fourmilière d'activité et de savoir-faire.

Je tiens à remercier tout le monde qui m'a appris beaucoup de choses autre que les formules, les théorèmes et les définitions.