

Faculté des Sciences et Techniques de Fès



Département de Génie Industriel



LST de Génie Industriel

Projet de Fin d'Etudes

Rôle du système GMAO dans la
gestion du parc maintenance dans la
STEP

Lieu : RADEEF

Référence : 27/16GI

Préparé par :

-KADDOURI Hamza

Soutenu le 11 Juin 2016 devant le jury composé de :

- Pr A.Ennadi (Encadrant FST)
- Pr F.Belmajdoub (Examineur)
- Pr M.Abarkan (Examineur)

DEDICACES

Je dédie ce travail, comme preuve de respect, de gratitude, et de reconnaissance à :

Mes chers parents pour leur soutien moral et leur sacrifice infini tout au long de mon parcours d'études.

Mes sœurs et à mes frères qui ne cessent de m'encourager et me soutenir.

Mes meilleurs amis pour leur aide, leur temps, leur encouragements, leur assistance et soutien.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Merci infiniment

Remerciements

Je tiens à adresser mes vifs remerciements à mon encadrant et mon professeur Mr EN-NADI pour le temps qu'il m'a accordé et pour son aide durant la période de stage.

Je remercie aussi mon encadrant de stage Mr JMILI Mohammed pour son soutien et son encouragement tout a long de mon stage, sans oublier Mr GAGA Younes.

Un grand merci a tout les personnels de la RADEEF et la STEP pour leur patience et leur compréhension.

Je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude aux membres de jury.

Sommaire

DEDICACES	2
Remerciements.....	3
Liste des Figures	6
Liste des Abréviations.....	7
Introduction	8
Chapitre I : Présentation de la RADEEF	9
I. Présentation générale de la RADEEF :.....	10
II. Les activités de la RADEEF :	10
III. Organigramme de la RADEEF :	12
IV. DEPARTEMENT STEP/ ENVERONNEMENT :	13
1. Division Infrastructure:	13
2. Division Dépollution Industrielle:.....	13
3. Division Projet STEP:	14
Chapitre II : La Station d’Epuración des Eaux Usées de Fès(STEP)	15
I. Filière eau :	16
1. Le relevage :.....	16
2. Prétraitement :	16
3. Décantation primaire :.....	18
4. Traitement Biologique :	18
5. Décantation secondaire :.....	19
6. Rejet de l'eau épurée à la rivière :	19
II. Filière boue :	19
1. Epaissement des boues primaires :.....	19
2. Digestion des boues :.....	20
3. Déshydratations des boues:.....	20
4. Chaulage :	21
5. Stockage des boues dans le hall de stockage.....	21
III. Filière biogaz :	22
Chapitre III : Cadre général sur la gestion de la maintenance	23
I. Généralités sur l’organisation de la maintenance :	24
1. définition de la maintenance :	24
2. objectifs de la maintenance :	24
3. rôle de la maintenance :	24

4. les différents types de maintenance :.....	25
5. les Cinq niveaux de maintenance :.....	26
II. Gestion de la maintenance assistée par Ordinateur(GMAO) :.....	27
1. qu'est que c'est la GMAO :.....	27
2. principaux objectifs de la GMAO :.....	27
3. les avantages et inconvénients de la GMAO :.....	28
Chapitre IV: Rôle du système GMAO dans la gestion du parc maintenance dans la STEP.....	29
I. Le système de la GMAO dans la STEP :.....	30
1. implantation du système de la GMAO :.....	30
2. présentation de logiciel AQ Manager GMAO :.....	30
II. Résultat d'utilisé le logiciel AQ Manager GMAO par la STEP	31
1. une meilleure gestion du stock de pièces de rechange	31
2. une meilleure évaluation des coûts et des activités de maintenance	31
3. une meilleure gestion des commandes	32
4. une meilleure gestion des archives.....	32
III-Préparation de la mise en place de la GMAO dans la station de Zenjfour	32
1. description de la station de prétraitement Zenjfour.....	32
2. étude critique de la maintenance existante et analyse les besoins	33
3. pré requis à la mise en place de la GMAO	34
4. Cas d'utilisation possible du système de la GMAO	36
Conclusion.....	38

Liste des Figures

Figure 1: Organigramme de Département STEP/Environnement.....	13
Figure 2: Station de relevage STEP Fès.....	16
Figure 3: Photo d'un dégrillage grossier STEP Fès.....	17
Figure 4: Photo d'un dégrillage fin STEP Fès.....	17
Figure 5: Photo d'un dessaleurs/déshuileur STEP Fès.....	18
Figure 6: bassin de décantation primaire STEP Fès.....	18
Figure 7: Photos du bassin d'aération STEP Fès.....	19
Figure 8: Photos d'un clarificateur STEP Fès.....	19
Figure 9: épaisseur STEP Fès.....	20
Figure 10: digesteur STEP Fès.....	20
Figure 11: filtre à bande STEP Fès.....	21
Figure 12: Silos de la chaux STEP Fès.....	21
Figure 13: Photo d'un Hall de stockage STEP Fès.....	21
Figure 14: Photo d'un désulfure de biogaz STEP Fès.....	22
Figure 15: Gaz stocker dans les gazomètres vers l'unité de cogénération STEP Fès.....	22
Figure 16: Photo de la station de prétraitement Zenjfour.....	33

Liste des Abréviations

AFNOR : Association Française de Normalisation.

GMAO : Gestion de Maintenance Assisté par Ordinateur.

PDI : Programme de Dépollution Industrielle.

RADEEF : Régie Autonome intercommunale de Distribution d'Eau et d'Electricité de Fès.

STEP : Station d'Epuration.

Introduction

Depuis quelques années, les entreprises sont confrontées à des variations des marchés très rapides et à une concurrence très vive. Pour résister, la qualité des produits fabriqués doit être sans reproche et au meilleur prix. L'objectif ambitieux étant la recherche des zéros : zéro de faut, zéro stock, zéro délai, zéro papier.

Pour ce faire, l'informatique qui est capable de traiter des millions d'informations dans un temps très court, a continué à se glisser dans tous les rouages de l'entreprise.

Pour satisfaire à des normes, les documents traditionnels en papier n'étaient plus adaptés, le service maintenance devait s'équiper d'un outil qui lui permette de gérer très rapidement un grand nombre d'informations spécialisées, il devait s'informatiser et s'équiper d'un logiciel de Gestion de Maintenance Assisté par Ordinateur ou plus simplement d'une GMAO.

C'est dans ce cadre que mon projet de fin d'études est axé. En effet, pour améliorer la productivité de son activité Assainissement liquide et épuration, la RADEEF doit s'engager à la fiabilisation de ses équipements, et ce réorganisant son système de gestion de la maintenance par l'informatisation de cette importante activité.

Le rapport est articulé en quatre chapitres :

- le premier chapitre est consacré à la présentation de la RADEEF et ses activités. La description de la Station d'Épuration des Eaux Usées de Fès (STEP) fait l'objet du deuxième chapitre.
- Le troisième chapitre est consacré au cadre général sur la gestion de la maintenance.
- Le quatrième est dernier chapitre est consacré à l'étude du rôle du système GMAO dans la gestion du parc maintenance dans la STEP, et la démarche de la mise en place du système GMAO dans la Station de prétraitement Zenjfour.

Chapitre I : Présentation de la RADEEF

I. Présentation générale de la RADEEF :

La Régie Autonome intercommunale de Distribution d'Eau et d'Electricité de la Wilaya de Fès (RADEEF) est un établissement public à caractère industriel et commercial, doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière, placé sous la tutelle du Ministère de l'Intérieur.

La RADEEF a été créée par délibération du conseil municipal de la ville de Fès en date 30 avril et 29 août 1969 en vertu du Dahir n° 1.59.315 du 23 Juin 1960 relatif à l'Organisation communale, et ce après l'expiration du contrat de concession dont bénéficiait la Compagnie Fassie d'Electricité (CFE) au titre de la distribution de l'énergie électrique.

Par arrêté du 25 Décembre 1969, le Ministre de l'Intérieur a approuvé la délibération du conseil communal de la vile de Fès en date du 29 Août 1969 concernant la création de la RADEEF, fixant la dotation initiale établissant son règlement intérieur ainsi que son cahier des charges.

En Janvier 1970, la RADEEF s'est substituée la compagnie fassie pour la gestion du réseau électrique et à la ville de Fès pour la gestion du réseau d'eau potable, elle a été transformée en régie intercommunale suite à l'arrête du ministère de l'intérieur N°3221 de la 2/10/1985 portant autorisation de créer le nouveau syndicat des communes pour la gestion de l'eau potable dans 19 communes.

A compter de 1/1/1996 la RADEEF a été chargé de la gestion du réseau d'assainissement liquide de la ville de Fès.

II. Les activités de la RADEEF :

a- Electricité

La Régie (RADEEF) assure la distribution de l'énergie électrique moyenne tension et basse tension à plus de 1.076.251 habitants répartis sur l'ensemble du territoire de la préfecture de Fès qui regroupe la commune urbaine de la ville partagée en arrondissements : Agdal, Zouagha , Saiss, Médina , Jnanates, Mérinides, et les communes Ain Chkef et Mechoir.

b- Eau Potable

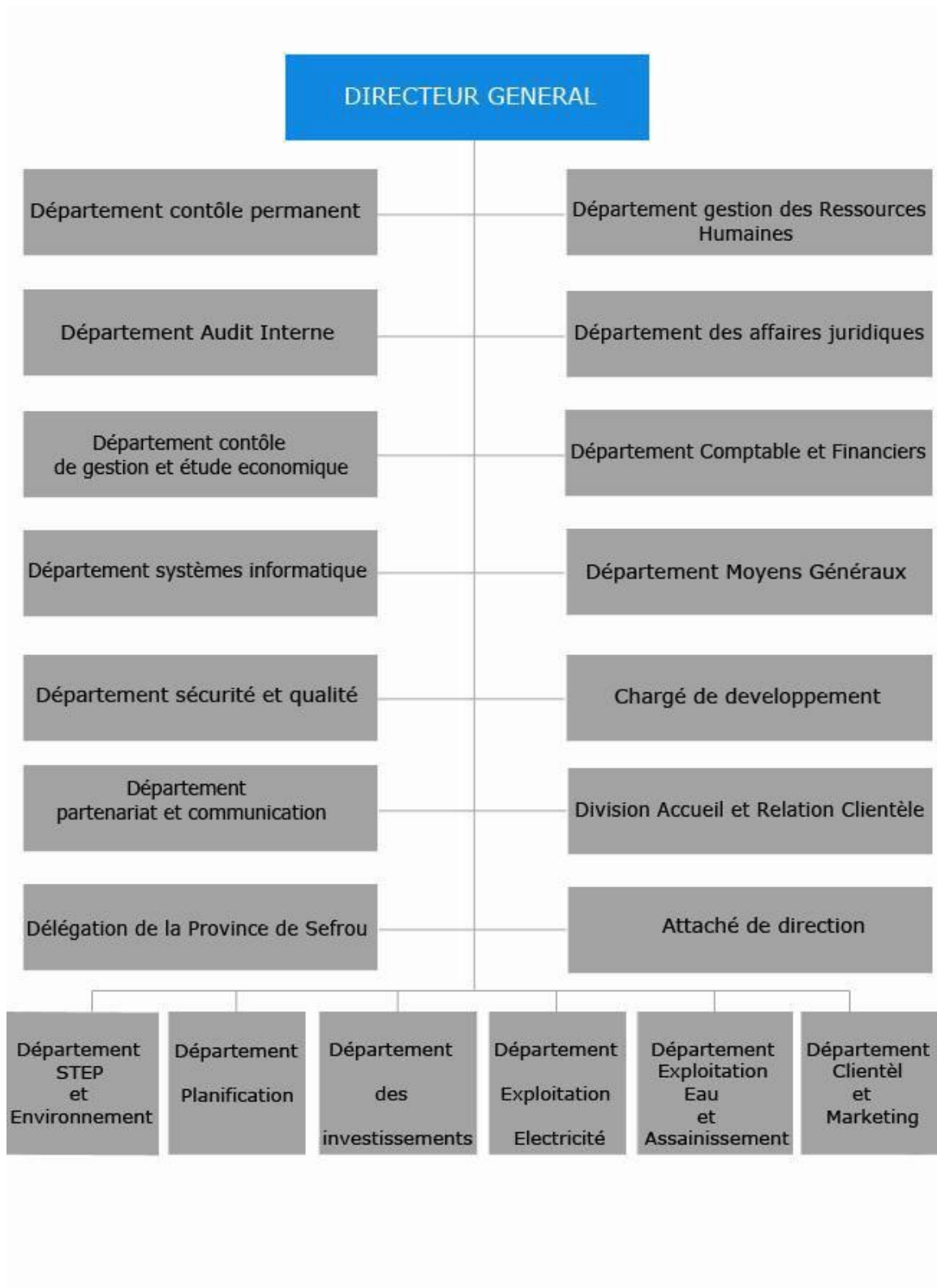
La régie assure l'alimentation en eau potable pour une population dépassant les 1.204.000 personnes à l'intérieur des villes de FES, SEFROU, BHALIL, ainsi que les communes rurales ; BIR TAM-TAM, RAS TABOUDA, SIDI HRAZEM, AIN TIMGNAI, OULAD TAIB, DOUAR AIT TALEB, et douar AIN ALQUADI.

c- Activité Assainissement Liquide et épuration

Le projet d'assainissement liquide vise à lutter contre la pollution des eaux et en particulier de celui d'Oued Sebou exutoire final des rejets de Fès, rappelant que jusque dans les années 90, Fès baignait dans une mare de pollution excessive.

La RADEEF assure la collecte et l'épuration des eaux usées de la ville de Fès.

III. Organigramme de la RADEEF :



IV. DEPARTEMENT STEP/ ENVERONNEMENT :

Ce département est chargé de la gestion du projet de la station d'épuration des eaux usées de Fès et des grands projets de la dépollution industrielle et d'infrastructure de l'assainissement liquide, ainsi que des autres actions s'inscrivant dans le cadre du respect de la future charte Nationale de l'environnement. Il est constitué de 3 divisions :



Figure 1: Organigramme de Département STEP/Environnement

1. Division Infrastructure:

L'assainissement est l'ensemble des techniques d'évacuation et de traitement des eaux usées et des boues résiduelles. Afin d'avoir le meilleur réseau d'assainissement, la division infrastructure se charge de trois grandes tâches :

- Diagnostique de réseau principal.
- Surveillance des débits des collecteurs.
- L'analyse des rejets (Toxiques et industriels).

2. Division Dépollution Industrielle:

La pollution industrielle générée au niveau de la ville de Fès représente ~65% de la pollution totale rejetée par la ville. Elle provient essentiellement des rejets des huileries (margines), des tanneries (chrome), dinanderies (Nickel), agroalimentaire, etc....

Dans le souci de préserver la station d'épuration des eaux usées, un Programme de Dépollution Industrielle (PDI) a été adopté en Septembre 2005. Ce programme a concerné les unités industrielles les plus polluantes et dont le rejet à l'état actuel (margines, métaux lourds....) qui pourrait constituer en l'absence de ce programme PDI, un risque d'inhibition du processus d'épuration envisagé au niveau de la Station d'épuration. La division de dépollution s'intéresse à la :

- ✓ Gestion de la station de déchromatation,
- ✓ Gestion de site des margines,
- ✓ Gestion de programme de dépollution industrielle (PDI).

3. Division Projet STEP:

Avant la création de la station d'épuration, toutes les eaux usées étaient rejetées directement dans Oued Sebou, cela a influencée négativement sur la santé, la qualité de l'eau, ainsi que l'économie de la région.

Afin d'atténuer cette situation, la régie autonome de distribution de l'Eau et d'Electricité de Fès (RADEEF), s'est intervenue en dotant la ville de Fès d'une station d'épuration des eaux usées qui a permit par la suite d'abattre la pollution jusqu'à 85%, cette station est installé à l'Est de la ville de Fès sur une superficie de 14 ha, d'un total de 1,081 milliard de DH.

Waterleau assurera le bon fonctionnement de la STEP Fès pour une période de 10 ans.

Chapitre II : La Station d’Epuración des Eaux Usées de Fès(STEP)

La station d'épuration permet de traiter les eaux usées qu'elles soient d'origines industrielles ou qu'elles proviennent des activités quotidiennes de l'homme. Le but est de collecter les eaux usées, puis de les épurer par traitement, avant de pouvoir les rejeter dans le milieu naturel sans risquer de polluer notre environnement.

Le traitement des eaux usées au sein de la STEP Fès ; suit des étapes qui sont regroupées sous forme des filières :

I. Filière eau :

C'est la première étape d'épuration des eaux usées, qui consiste en générale d'éliminer premièrement les rejets de grandes et moyennes tailles. En générale les étapes de traitement s'enchainent sous l'ordre suivant :

1. Le relevage :

On se sert de pompe de relevage pour relever les eaux au-dessus des autres ouvrages pour ensuite travailler de manière gravitationnelle.

A la station d'épuration de Fès, on trouve deux installations de deux pompes de relevage pour amener les eaux usées à bonne destination.



Figure 2: Station de relevage STEP Fès

2. Prétraitement :

Le prétraitement a pour but d'éliminer les parties les plus grossières des eaux usées. Il comporte les étapes de dégrillage, dessablage ainsi que déshuilage.

a) **Dégrillage :**

Elle consiste à éliminer les déchets solides tels que des morceaux de bois, plastics et canettes en plaçant des grilles permettant de s'éparer l'eau des déchets .Il existe deux types de dégrillage :

-Dégrillage grossier: il s'agit d'un prétraitement qui permet de débarrasser les eaux usées des déchets grossiers à un diamètre supérieur à 6cm.



Figure 3: Photo d'un dégrillage grossier STEP Fès

-Dégrillage fin : il permet l'élimination des déchets les plus fins dans les eaux usées à un diamètre supérieur à 1 cm.



Figure 4: Photo d'un dégrillage fin STEP Fès

b) **Dessablage / Déshuilage :**

Les étapes suivantes permettent de débarrasser l'eau des matières qui n'ont pas été arrêtées par le dégrillage.

-Dessablage : permet de débarrasser les eaux des sables et des graviers par décantation vers le fond du bassin, où elles seront collectées puis évacuées

par la suite. (Les sables sont lavés puis rejetés vers la décharge).

-Déshuilage: consiste à éliminer une grande partie des huiles et des graisses.



Figure 5: Photo d'un dessaleurs/déshuileur STEP Fès

3. Décantation primaire :

Il s'agit à la récupération d'une parti de boue est sera envoyer pour L'épaississement dans un bassin afin d'éliminer les molécules de H₂O. Une autre partie des boues reste dans l'eau.



Figure 6: bassin de décantation primaire STEP Fès

4. Traitement Biologique :

Consiste à éliminer les matières dissoutes dans l'eau (comme les matières organiques) dans les bassins biologiques à l'aide des aérateurs.



Figure 7: Photos du bassin d'aération STEP Fès

5. Décantation secondaire :

La séparation des bactéries et de l'eau s'effectue dans les clarificateurs par un procédé de décantation secondaire.



Figure 8: Photos d'un clarificateur STEP Fès

6. Rejet de l'eau épurée à la rivière :

Le rejet de l'eau épurée à la rivière marque la fin du traitement des eaux usées, l'eau peut enfin reprendre son cycle naturel.

II .Filière boue :

1. Epaissement des boues primaires :

Cette étape permet de traiter les boues primaire résultent de la décantation primaire et qui vont passer directement au bassin des boues non digérées.



Figure 9: épaisseur STEP Fès

2. Digestion des boues :

Les boues non digérées vont passer par un digesteur, à l'intérieur de celui-ci les bactéries anaérobies dégradent chimiquement et biologiquement des boues et diminuent leur pouvoir de fermentation.



Figure 10: digesteur STEP Fès

3. Déshydratations des boues:

Pour le cas de la STEP de Fès la déshydratation se fait par des filtres à bandes qui consistent à appliquer une compression et un cisaillement des boues entre deux toiles. En sortie, les boues se présentent sous forme de petites plaques.

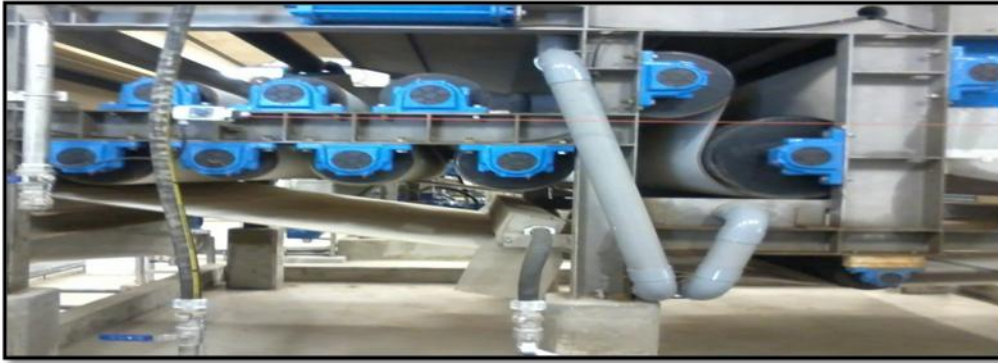


Figure 11: filtre à bande STEP Fès

4. Chaulage :

Ensuite la boue subie l'ajout de la chaux pour stabiliser le pH et diminuer le nombre de bactéries ainsi enlever la mauvaise odeur.



Figure 12: Silos de la chaux STEP Fès

5. Stockage des boues dans le hall de stockage.

Les boues sont stockées dans le hall de stockage pendant deux ou trois mois maximum avant de les envoyer à la décharge.



Figure 13: Photo d'un Hall de stockage STEP Fès

III. Filière biogaz :

Les gaz produits sont le méthane (CH_4) et le dioxyde de carbone (CO_2), le sulfure d'hydrogène (H_2S).

-Désulfuration: consiste à éliminer les acides toxiques résultant du biogaz comme l'acide sulfurique et de l' H_2S .

Le réservoir est rempli d'un milieu de conditionnement dont le but est de fournir une surface réservée à la culture des bactéries.



Figure 14: Photo d'un désulfure de biogaz STEP Fès

Le méthane issu de la fermentation anaérobiques est ensuite stocker dans des gazomètres ce dernier est ensuite transporté vers une unité de cogénération d'électricité qui servira presque 50% des besoins de la station en énergie électrique.



Figure 15: Gaz stocker dans les gazomètres vers l'unité de cogénération STEP Fès

Chapitre III : Cadre général sur la gestion de la maintenance

En industrie, la Maintenance est l'une des fonctions essentielles du système de production et dans les systèmes fortement automatisés, elle est une fonction capitale.

Parfois, la Maintenance constitue un élément stratégique de l'entreprise qui nécessite des moyens importants et beaucoup de dépenses.

I. Généralités sur l'organisation de la maintenance :

1. définition de la maintenance :

D'après l'AFNOR (Association Française de Normalisation), la maintenance c'est « un ensemble d'actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou dans des conditions données de sûreté de fonctionnement, pour accomplir une fonction requise. » (NF X60-010)

2. objectifs de la maintenance :

D'une manière générale, la maintenance a pour but d'assurer la disponibilité maximale des équipements de production à un coût optimal.

Les principaux objectifs que doit se fixer la fonction maintenance sont :

- contribuer à assurer la production prévue,
- la disponibilité et la durée de vie du bien,
- la sécurité des hommes et des biens.
- préserver l'environnement et économiser l'énergie,
- l'optimisation des coûts de maintenance.

3. rôle de la maintenance :

La maintenance joue plusieurs rôles importants :

✓ Rôle productive

Grâce à une politique de maintenance adéquate, le taux d'indisponibilité est maintenu au minimum, il en résultera un meilleur potentiel de production de l'entreprise.

✓ **Rôle économique**

Les actions de maintenance sous toutes leurs formes, visent à diminuer les pannes et les pertes de production associées. Le stockage ou remplacement de pièces inutiles et la main d'œuvre consommée pour les interventions sur le matériel.

Un tel comportement permet de réduire le coût d'entretien, et confère à la maintenance un rôle économique.

✓ **Rôle d'assurance qualité**

Ceci se traduit par un fonctionnement correct et des réglages adéquats, permet de produire des biens dans les normes arrêtées de qualité.

✓ **Rôle de sécurité des biens et des personnes**

Les dépannages, la maintenance préventive et les modifications réglementaires sont réalisés dans le but de garantir un bon état et un fonctionnement normal du matériel avec toutes les protections nécessaires.

4. les différents types de maintenance :

Il existe deux façons complémentaires d'organiser les actions de maintenance :

- ✓ **la maintenance corrective:** qui consiste à intervenir sur un équipement une fois que celui-ci est défaillant. Elle se subdivise en :
 - maintenance palliative: dépannage (donc provisoire) de l'équipement, permettant à celui-ci d'assurer tout ou partie d'une fonction requise ; elle doit toutefois être suivie d'une action curative dans les plus brefs délais,
 - maintenance curative: réparation (donc durable) consistant en une remise en l'état initial.
- ✓ **la maintenance préventive :** qui consiste à intervenir sur un équipement avant que celui-ci ne soit défaillant, afin de tenter de prévenir la panne. on interviendra de manière préventive soit pour des raisons de sûreté de fonctionnement (les conséquences d'une défaillance sont inacceptables)

soit pour des raisons économiques (cela revient moins cher) ou parfois pratiques (l'équipement n'est disponible pour la maintenance qu'à certains moments précis). La maintenance préventive se subdivise à son tour en :

- La maintenance systématique: désigne des opérations effectuées systématiquement, soit selon un calendrier (à périodicité temporelle fixe), soit selon une périodicité d'usage (heures de fonctionnement, nombre d'unités produites, nombre de mouvements effectués, etc.),
- La maintenance conditionnelle: réalisée à la suite de relevés, de mesures, de contrôles révélateurs de l'état de dégradation de l'équipement,
- La maintenance prévisionnelle: réalisée à la suite d'une analyse de l'évolution de l'état de dégradation de l'équipement.

5. les Cinq niveaux de maintenance :

✓ Premier niveau

Il s'agit de réglages simples prévus par le constructeur ou le service de maintenance, au moyen d'éléments accessibles sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement.

✓ Deuxième niveau

Il s'agit de dépannages par échange standard des éléments prévus à cet effet et d'opérations mineures de maintenance préventive.

✓ Troisième niveau

Il s'agit d'identification et de diagnostic de pannes suivis éventuellement :

- d'échanges de constituants,
- de réparations mécaniques mineures,
- de réglage et d'étalonnage général des mesureurs.

✓ Quatrième niveau

Il s'agit de tous les travaux importants de maintenance corrective ou préventive

à l'exception de la rénovation et de la reconstruction.

✓ **Cinquième niveau**

Il s'agit de tous les travaux de rénovation, de reconstruction ou de réparation importante, confiés à un atelier central de maintenance ou à une entreprise extérieure prestataire de services.

II. Gestion de la maintenance assistée par Ordinateur(GMAO) :

1. qu'est que c'est la GMAO :

La Gestion de Maintenance Assistée par un Ordinateur (GMAO),c'est un système informatique de management et de gestion de la maintenance développé sous un système de gestion de base de données, qui permet de suivre et programmer sous les aspects techniques, budgétaire et organisationnel, toutes les activités et les objectifs de la maintenance .

2. principaux objectifs de la GMAO :

La GMAO peut être un outil d'aide à la décision permettant de :

- Meilleure gestion et réduction des coûts de maintenance,
- Amélioration des rendements de production et des performances de l'équipe maintenance,
- Amélioration de la fiabilité et de la disponibilité des équipements,
- Suivi complet de l'historique des travaux de maintenance,
- Maîtriser la préparation des interventions, leur planification et leurs coûts,
- Optimiser la gestion du stock de pièces de rechange afin de diminuer la valeur de ce stock tout en maintenant une disponibilité satisfaisante des installations,
- Inventorier les installations techniques et les documenter.

3. les avantages et inconvénients de la GMAO :

Les avantages :

- meilleure connaissance des consommations de pièces, d'énergie, etc....
- meilleure connaissance de l'interchangeabilité des pièces,
- meilleure connaissance et une amélioration de la nomenclature des équipements,
- meilleure analyse des opérations de maintenance,
- meilleure connaissance des temps réels des opérations de maintenance,
- possibilité d'analyse des pannes et interventions,
- connaissance des statistiques et modes de défaillance,
- meilleure connaissance des coûts de la maintenance,

Les inconvénients :

- difficulté de mise en application,
- caractère irréversible et impact d'un échec,
- fiabilité parfois douteuse de la technologie,
- formation initiale et récurrente importante,
- procédures formalisées à suivre dans le logiciel,
- mises à jour parfois déroutantes,
- demande un suivi constant.

Chapitre IV: Rôle du système GMAO dans la gestion du parc maintenance dans la STEP

Dans ce chapitre, nous avons présenté notre mission dans ce projet qui consiste à suivre le rôle du système GMAO dans la gestion du parc maintenance dans la Station d'Épuration des eaux usées de la ville de Fès(STEP), afin d'élaborer la démarche que l'on doit suivre pour la Mise en place d'un système GMAO dans une Station de prétraitement de Zenjfour, pour accomplir ce travail plusieurs étapes ont été nécessaires de faire :

- d'une part, savoir comment le système GMAO assure une meilleure gestion du parc maintenance dans la STEP,
- d'autre part, étude critique de la maintenance existante dans la station de prétraitement de Zenjfour et analyser les besoins qui engagent la mise en place du système GMAO sur la station.

I. Le système de la GMAO dans la STEP :

1. implantation du système de la GMAO :

Le système de la Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO) a été installé dans la station d'épuration des eaux usées de la ville de Fès(STEP) par WATERLEAU. Son utilisation a pour objectif de :

- connaître les coûts de maintenance et, si possible, les réduire (par exemple : coûts de main d'œuvre, etc...),
- contribuer à améliorer la gestion du stock de pièces de rechange,
- une meilleure connaissance des différents types de pannes et de leur fréquence,
- une meilleure planification des interventions de maintenance et donc de meilleures conditions d'intervention.

2. présentation de logiciel AQ Manager GMAO :



- **Nom:** AQ Manager GMAO

- **Editeur:** Bureau conseils et services
- **Prix:** A partir de 1500 € suivant si l'on prend monoposte ou multiposte.
- **Avantages:** Gestion des actions préventives / correctives, gestion des stocks et approvisionnements, analyse des pannes, traitement statistiques.
- **Ergonomie:** Très bonne à en juger par les aperçus visibles sur le site.
- **Facilité d'utilisation:** Très grande facilité et possibilité de paramétrages.
- **Cible:** Adapté à tous type d'entreprises.

II. Résultat d'utilisé le logiciel AQ Manager GMAO par la STEP

La GMAO est une « valise plein d'informatique et vide de maintenance », il s'agit de la remplir et de la faire vivre dans le but d'un bon investissement.

Pour la STEP le système de la GMAO permet de travailler beaucoup plus rapide que dans le cas d'une Gestion de Maintenance Classique, et donc leur résultat consiste à :

1. une meilleure gestion du stock de pièces de rechange

- ✓ Anticiper les besoins en pièces de rechange et mieux connaître leur consommation et ainsi contribuer à rendre la gestion du stock plus optimal,
- ✓ Gérer plusieurs emplacements de stockage des articles dans un même magasin, dans le but de trouver les pièces de rechanges très facilement,
- ✓ La réalisation d'opération de surveillance dans le but de connaître les pièces de rechange en stock, nécessaire et / ou en attente,
- ✓ Se prémunir contre l'indisponibilité de certaines pièces de rechange, et donc éviter les situations d'indisponibilité des résolutions son définitive des pannes et / ou d'attente d'une intervention de maintenance.

2. une meilleure évaluation des coûts et des activités de maintenance

- ✓ Une meilleure planification des interventions de maintenance et donc de meilleures conditions d'intervention (préparation de l'outillage nécessaire,

par exemple),

- ✓ Mettre en place une politique préventive de maintenance basée sur des interventions systématiques ou mieux une approche conditionnelle avant l'arrêt total de l'équipement, donc accroître la disponibilité et la durée de vie des équipements,
- ✓ Le logiciel AQ Manager GMAO permet la rationalisation du coût de ces équipements, le suivi de leur disponibilité et la gestion du budget de dépenses.

3. une meilleure gestion des commandes

- ✓ L'identification des demandes à l'avance et leur préparation,
- ✓ Le logiciel AQ Manager GMAO permet d'obtenir les commandes de pièces plus aisément et avec des délais plus courts,
- ✓ Suivi de ses commandes d'achat : relances, recherches d'information auprès des magasiniers, contacter les fournisseurs.

4. une meilleure gestion des archives

- ✓ Le logiciel AQ Manager GMAO permet d'enregistrer les informations techniques du matériel à maintenir, et les travaux réalisés, le temps, les coûts, les incidents et leurs causes,
- ✓ Suivi complet de l'historique des équipements, et analyser les pannes et leurs modes de défaillance.

III-Préparation de la mise en place de la GMAO dans la station de Zenjfour

1. description de la station de prétraitement Zenjfour

La station de prétraitement, située à Zenjfour – aval de l'ancienne médina, reçoit et prétraite actuellement ~ 35% des eaux usées de la ville de Fès, dans le but d'éliminer les déchets trop volumineux. Elle comprend les ouvrages principaux suivants :

- Un système de dégrillage automatique constitué de deux dégrilleurs en

parallèle de largeur de 2m,

- Un système de dessablage aéré à extraction automatique des sables,
- Deux vannes motorisées, installées en tête des canaux d'entrée des eaux, afin de régler le débit à l'entrée de la station.



Figure 16: Photo de la station de prétraitement Zenjfour

2. étude critique de la maintenance existante et analyse les besoins

Actuellement la station de prétraitement Zenjfour est à mal organisé, j'ai constaté que la plupart du temps les opérations uniquement curatives sont mentionnées et il n'existe pas vraiment d'historique pour ce qui concerne les contrôles préventifs, cette mauvaise organisation à causer plusieurs problèmes au niveau de la gestion de la maintenance dans la station, par exemple :

- Une répétition de certains types de pannes,
- Le dysfonctionnement de l'équipement,
- Le manque de pièces de rechange pour effectuer les travaux de réparation nécessaire,
- La périodicité de certains entretiens préventifs n'est pas fixe,
- Dés dépenses inutiles, donc un coût de maintenance exorbitant.

Devant cette situation, il est nécessaire de conduire une démarche pour connaître les modes de défaillance, leur effets, les causes possibles de dysfonctionnement afin de définir des actions préventives et correctives assurant le bon fonctionnement de ces équipements en garantissant la disponibilité des équipements et en réduisant le coût global de la maintenance .

Donc la solution de mise en place d'un système de la GMAO dans la station de prétraitement Zenjfour sera indispensable.

3. pré requis à la mise en place de la GMAO

3. 1.gestion des équipements

3. 1.1.classification des équipements :

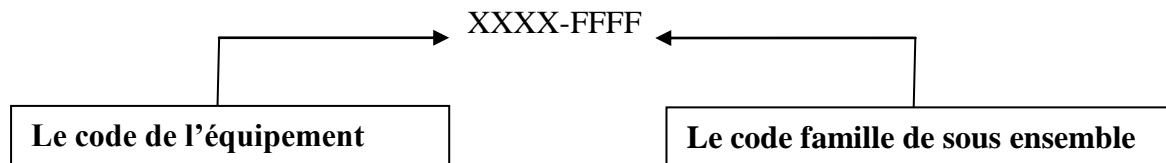
L'équipement est l'entité principale, il est appelé «équipement» tout bien que l'on décide de gérer et sur lequel les services maintenance sont susceptibles d'intervenir, autrement dit sur lequel un bon de travail pourrait être créé.

La classification des équipements est une gestion simple des équipements avec classification par zone, fonction, famille, fiche techniques, liste des pièces de rechange :

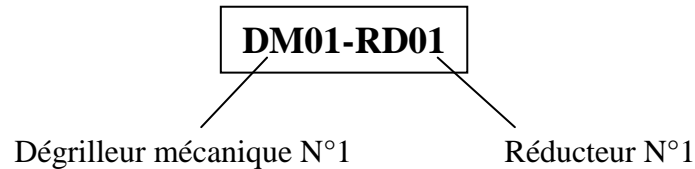
- La zone : est une indication quant à la situation géographique de l'équipement,
- La fonction : renseigne quant à la fonction processus de l'équipement (produire, chauffer, distribuer, relever ...),
- Les familles : permettent de classer les équipements techniquement (par exemple : pompes, moteur électriques, réducteur.....),
- Fiche techniques : consigne de sécurité, fournisseurs, constructeurs attributs (type, puissance kW, vitesse tr/min, tension V, Ampérage A,...),
- Liste des pièces de rechange : consultable à tout moment, elle permet de connaître les composants d'un équipement,

3.1. 2 .codification des équipements :

Identification des équipements par un code système et par un second code permettant de gérer la codification à barre.



Exemple :



L'objectif de cette codification est d'assurer un système de codification des équipements flexible qui permet même de retrouver facilement les traces d'un équipement déplacé.

3. 2.gestion des pièces de rechanges

La classification des articles offre la possibilité de gérer l'inventaire des pièces, pour ce faire une structure hiérarchique des pièces par défaut, le premier niveau de la structure hiérarchique regroupe de façon générale les principales catégories de pièces (mécaniques, électriques, pneumatiques, hydrauliques, etc.), le second niveau de la structure hiérarchique regroupe les sous-catégories de pièces (par exemple pour la catégorie électrique des sous-catégories seraient : moteur électrique, les filtres, etc.).

3. 2.1.codification des articles :

La codification des articles est une gestion simple des articles par inventaire une fiche pièce simple et complète contient les informations suivantes :

- Code de pièce détaché,
- Famille de pièce : électrique, mécanique, etc.
- Fournisseur (Siemens,...),
- Emplacement : magasin par défaut,
- Quantités, leur utilisation, liens équipement.

3. 3.gestion du personnel

3.3. 1.groupes concernés par l'utilisation de la GMAO :

✓ **Chef de supervision** : Son rôle consiste à :

- créer un nouvel utilisateur et de définir les rôles et les privilèges des utilisateurs du système,
- contrôler et clôturer les bons de travaux réalisés et non réalisés,
- Suivre toutes les opérations de maintenance effectuées, à consulter la maintenance préventive (le planning de révision générale des équipements) et à demander l'historique souhaité et l'analyse des statistiques (bons de travail réalisées, pièces de rechanges utilisées, intervenants,...).

✓ **Technicien** : il a pour rôle de saisir tous les bons de travail après avoir reçu les demandes de travaux.

3.3. 2.l'équipe de la maintenance :

L'équipe de maintenance doit être composée par les techniciens et opérationnels de maintenance qui sont spécialistes ou polyvalents et sont répartis dans plusieurs secteurs qui sont :

- Personnel de réalisation (mécanique, électrique, automatisation, travaux neufs, etc.),
- Gestionnaires (préparer le bon de travail, livraison des pièces de rechange, La réception des matériels et leur gestion etc.).

4. Cas d'utilisation possible du système de la GMAO

4.1.Cas d'utilisation « gestion des utilisateurs » :

Ce cas d'utilisation permet au Chef de supervision du système d'ajouter, modifier ou supprimer un utilisateur, permet aussi d'affecter un rôle à un utilisateur (lors de la création du compte, le Chef de supervision spécifie le login et le mot de passe de l'utilisateur).

4 .2.cas d'utilisation « gestion des équipements »

Ce cas d'utilisation permet au Chef de supervision de gérer les équipements, lors de l'achat d'un nouveau matériel, le changement de l'emplacement d'un équipement dans un secteur, ou dans le cas de la mise en réforme, le chef de supervision procède à l'ajout ou la modification de l'équipement.

4 .3.cas d'utilisation « gestion bon de travail »

Lors de la réception d'une demande de travaux le technicien demande au système de créer un bon de travail, ce dernier lui demande les informations nécessaires (code matériel, désignation matériel, nature des travaux, section d'intervention, numéro de demande de travaux,...). et après la confirmation de ces informations, le système enregistre le bon de travail, et enfin le bon de travail sera imprimé et envoyé au Chef d'équipe de maintenance.

4 .4.Cas d'utilisation « Accès aux historiques des équipements »

Ce cas d'utilisation permet au Chef de supervision d'accéder aux historiques des équipements (historiques des opérations effectuées, historiques des pièces de rechange utilisées, historiques des intervenants, et les historiques des bons de travaux réalisés).

4 .5.cas d'utilisation « gestion de la maintenance préventive »

Ce cas d'utilisation permet au Chef de supervision de consulter le planning de la maintenance préventif des équipements.

Ce qu'il reste à faire pour assurer une maintenance efficace dans la station de prétraitement Zenjfour que l'investissement sur le logiciel de la GMAO et le coût de la formation des techniciens.

Malgré le coût supérieur du système de la GMAO, il vaut mieux le prévoir car si lors la comparaison au bout de 1 an, l'application sera échecancier et le reste sera la marge de gain du fait d'adapté l'utilisation du système de la GMAO.

Conclusion

Mon travail consiste à suivre le rôle du système GMAO dans la gestion du parc maintenance dans la STEP, après la Mise en place du système dans la Station de prétraitement Zenjfour.

Nous avons tout d'abord commencé par l'analyse de la situation existante de la fonction maintenance qui nous a permis de déterminer les points à traiter en priorité, définir le plan d'action et la méthodologie à suivre pour atteindre les objectifs.

Une première étape a été consacrée à la collecte des informations techniques et l'élaboration de la documentation technique nécessaire à la mise en place de la politique de la maintenance proposée.

Au regard de cela, nous avons procédé à un inventaire et une classification des équipements du parc de l'activité concernée. Une analyse des pièces de rechange a fait l'objet de l'étape suivante de mon travail. Elle a consisté en une organisation de pièces, à savoir l'élaboration d'une codification et d'une classification. L'étape d'après concerne la gestion du personnel concernés soit par GMAO, soit par l'exécution des travaux a fin de répartir les tâches et maîtriser la charge de travail.

En perspective, les étapes décrites dans ce travail sont nécessaires pour faciliter la mise en place du système GMAO dans la Station de prétraitement Zenjfour.

Références Bibliographiques

Asraou Ismail (juin 2013), Procédés de traitement des eaux usées à la station d'épuration-Fès.

BEN ZEKRI Oussama (décembre 2013), Conception et développement d'une application GMAO biomédicale hospitalière.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Maintenance>

<http://tpmattitude.fr/5niv.html>

<http://www.blog-gmao.com/>

http://gii.polytech.up.univ-mrs.fr/deuterium/page_guide.php?num_page=66

<http://www.aqmanager.com/?gclid=COOJ-aTUms0CFcOp0wod9r0E0Q>