REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques
Département de biologie animale et végétale

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de master en sciences biologiques
Option : protection de l'environnement

Thème

Contribution à l'évaluation de la qualité des effluents industriels et déchets solides au niveau de l'Entreprise Nationale des Industries de l'Electroménager « ENIEM »de tizi ouzou

Réalisé par :
Mr : Ghezli Redouane — Melle : Belarif Nawal

Promoteur : Mr : Boudjemaa .S — Maître assistant A à l'UMMTO

Co-promoteur : Mr : Boumrah.DJ — Directeur qualité et environnement ENIEM

Devant le jury :

Président : Mr : Si Tayeb.H — Maître de Conférences B à l'UMMTO

Examinateurs : Mr : Rahmoune .M.A — Maitre de conférences B UMMTO

Mme : Sekhi .S — Maitre assistant A UMMTO

Promotion:2016/2017

Remerciement

Nous tenons en premier lieu a remercier dieu pour le courage et la patience qu'il nous a donné a fin de mener ce travail, et il nous est agréable d'exprimer nos remercîments a tous ce qui ont contribue de prés ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

A notre promoteur Mr.Boudjema,S

Nous sommes très sensible à l'honneur **Qu'il a bien voulu assure notre encadrement, pour son suivi et ses orientations.**

A notre Co-promoteur Mr.Boumrah.dj

Pour son aide, sa gentillesse sa disponibilité et ses compétences.

Nos profondes et nos plus vifs remerciements à tous les membres de jury pour avoir accepté d'examiner notre travail

Mr : Si Tayeb .H ,Mr : Rahmoune.M.A,Mme :SEkhi .S

A tout le personnel de l'ENIEM

Mr. Ghardan.H ; Mr. tegri, Y *et surtout* ***Mr. Moulai.a*** *et* ***Mr .sebti, S*** *pour leur soutien leur patience et leur compréhension.*

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à ceux qui ont donné un sens à mon existence, en m'offrant une Éducation digne de confiance, ceux qui ont attendu avec patience les fruits de leur bonne Éducation à mes très chers parents : FAZIA et ACHOUR

A mes chères sœurs : aldjia ;hayet ;cylia ;sonia

Amon petit frère : yacine.

A ma grand-mère : Zejdigha

A mon grand –père : Ahmed

A mes tantes : Noura ; Yamina ; Fariza

A mes oncles : Mouloud ; Achour ; Chabane ; Arezki

A mes cousins :Moukrane ;Moucef ;Ahmed

Et cousine : Tassadite ;Wardia ;Wiza ;Aldjia et toutes la famille GHEZLI.

A tous mes amis en particulier : Amar ; Djamel ;Ahcene ;Zaid ;Kader ;

Rachid ; Yacien ;Chabane ;Reda ;Toufik ;Mouloud et son petit fils Juba ;

Lyes ;Youcef ; Salim ; Mouloud ;Amirouche ;Ahmed ;Juba ;Mekhlouf.

A mes amies : Hanane ; Zina ;Ouzna Rrazika ;Selma ;Kamilia .

A tous les citoyens de mon village « AIT BOUALI »

A ceux qui m'ont encouragé et soutenu dans mes moments les plus difficiles

A toute la promotion de protection de l'environnement

A tous les enseignants qui m'ont suivi tout au long de mon parcours éducatif.

A ma binôme : Nawel

REDOUANE

Dédicaces

A mes très chers parents source de mon bonheur.

Mon père Ali et ma mère Tassadit en témoignage de ma reconnaissance vers le soutien, les sacrifies et tout les efforts qu'ils ont fait pour mon éducation ainsi que ma formation, qui mon toujours aidé et guidé vers le chemin de la réussite

A mes chers frères

- *Karim et sa femme Lynda et leur petite jolie fille Dania.*
- *Mouhamed : à qui je souhaite toute la réussite.*
- *Ouahab : qui ma vraiment aidé par son encouragement et sa compréhension et son soutien dans les différentes étapes de ma vie et de mes études je te remercie énormément.*

Mon amour pour vous est si profond.

A ma chère sœur

Samia et son mari et leur fils Mahdi .merci pour votre soutien et encouragement.

A mon mari

AZIZ

A tous mes amies

Hassina ,Horia,Ourida, Lyla,Lynda Souhila,Sabrina,Tiziri,

A tous ce qui m'aiment et qui sont les plus chères pour moi

A toute la promotion de protection de l'environnement

A mon binôme : Redouane.

Sommaire

Introduction générale……..1

Partie bibliographique

***Chapitre I :* Généralité sur les déchets**

Introduction……..1

1- Qu'est- ce qu'un déchet ?.....3

2- Catégories des déchets……3

2-1- Déchets ménagers et assimilés (municipaux)……..4

2-2- Déchets agricoles……..4

2-3- Déchets industriels……4

2-4- Déchets d'activités de soins……..4

2-5- Déchets ultimes……..4

2-6- Boues……..4

3- Impacts des déchets sur l'environnement et la santé humaine……5

3-1- Sur l'environnement……6

3-1-1- Sur l'eau……..6

3-1-2-Sur l'air.....6

3-1-3- Sur le sol.....6

3-2- Sur la santé humaine……6

Conclusion

Chapitre II : Gestion des déchets et leurs traitements

Introduction

1- Gestion des déchets solides……..7

1-1- Définition de gestion des déchets solides……..7

1-2- Grands principes relatifs à la gestion des déchets solides……7

1-3- Différentes étapes de gestion des déchets solides……7

1-3-1- Collecte……7

1-3-2- Transport……8

1-3-3- Valorisation……..8

1-3-4 Centre d'enfouissement technique ……9

2-Effluents industriels et leur traitement

2-1 –Définition……9

2- 2-Origine des effluents ……9

2-3-Principaux paramètres physico-chimiques caractérisant les effluents ……9

Sommaire

2-3-1-Paramètres physiques……..9
2-3-1-1-Température ……..9
2-3-1-2-Odeur ……..9
2-3-1-3-Couleur ……..9
2-3-1-4-Turbidité ……..10
2-3-1-5- Débit ……..10
2-3-1-6- Matières en suspension ……10
2-3-2-Paramètres chimiques ……..10
2-3-2-1-pH ……10
2-3-2-2-Conductivité ……..10
2-3-2-3-Oxygène dissout ……10
2-3-2-4-Demande chimique en oxygène (DCO)……10
2-3-2-5-Demande biochimique en oxygène (DBO)……11
2-3-3-Autres éléments ……..11
2-3-3-1-Azote ……11
2-3-3-2-Phosphore ……..11
2-3-3-3-Zinc ……..11
2-3-3-4-Nickel ……12
2-3-3-5-Chrome ……12
3- Traitement des effluents industriels……..12
3-1-Définition de traitement des effluents industriels……12
3-2-Les différents Procédés de traitement des effluents industriels……..12
3-2-1-Traitements préliminaires ……..12
3-2-2-Traitements physico-chimique……..12
3-3- Principales opérations du traitement physico-chimiques ……13
3-3-1- Oxydoréduction ……..13
3-3-2- La Mise à pH ……13
3-3-3-Coagulation ……..13
3-3-4- Floculation ……..13
3-3-5-Décantation ……..13
3-3-6.-Flottation ……..14
3-3-7-Filtration ……..14

Sommaire

3-4-Traitement biologique ……14
3-5-Traitement des boues……14
Conclusion
PARTIE PRATIQUE
Chapitre III : présentation du site d'étude
1-Présentation générale de l'entreprise ENIEM ……16
1-1-Présentation ……16
1-2-Localisation ……17
1-3-Politique environnementale ……18
1-4-Organisation……19
2-Unités de traitement de surface……20
2-1- Définition de traitement et revêtement de surface :……20
2-2- Structure des ateliers de traitement de surfaces……20
2-3- Différents procédés de traitement de surface……21
2-4-Sources des rejets liquides……22
2-4-1-Unité cuisson……22
2-4-2-Unité froid……23
3- Station de neutralisation……23
3-1-Présentation de la station de neutralisation……23
3-2-Bassin de récupération ……25
3-3 Quantité des effluents à traiter……26
3-4-Fonctionnement de l'installation……26
3-4-1-Détoxication ……26
3-4-2-Traitement physico-chimique ……28
3-4-3-Devenir des rejets de la station de neutralisation ……28
3-3-4-Déshydratation des boues……29
4-Déchets solides et leur mode de gestion……30
4-1-Classification des déchets :……30
4-2- Tri des déchets……32
4-3- Collecte des déchets ……32
4-4-Mise en décharge des déchets……32
4-5-Valorisation des déchets :……33
4-6-Recyclage des déchets……33

Sommaire

5- Stockage……34
Conclusion
Chapitre IV : Matériels et méthodes
1- Introduction
2- Présentation du laboratoire ……37
3- Echantillonnage ……38
4- Modes opératoires des paramètres analysés ……39
4-1- Potentiel d'hydrogène(PH) ……39
3-2-Demande chimique en oxygène (DCO) ……40
3-3-Phosphore total……40
3-4-Métaux lourds ……41
3-4-1-Chrome total……41
3-4-2-Nickel……42
3-4-3-Zinc ……43
3-4-4-Fer ……45
Chapitre V : résultats et discussion
1-Introduction
2-Résultat d'analyse des effluents industriels à l'entrée et la sortie de la station de neutralisation et le canal finale……47
2-1-Evolution de pH ……48
2-2-Evolution de la DCO……49
2-3-Evolution de la concentration de phosphore total ……50
2-4-Evolution de la concentration de chrome total ……51
2-5-Evolution de la concentration du nickel ……52
2-6-Evolution des concentrations de zinc ……53
2-7- Evolution des concentrations de fer ……54
3-Evolution des quantités des déchets solides……55
Conclusion générale et recommandations……57
Références bibliographiques
Annexes

Liste Des Abréviations

ADEME : Agence de l'environnement et de la maitrise d'énergie.

ADN: Acide Désoxyribonucléique.

CFC: Chloro Fluoro Carbone.

CE : Conductivité électrique.

DAS : Déchets d'activité de soins.

DI: Déchets Inertes.

DIB : Déchets industriels Banals.

DIS : Déchets industriels Spéciaux.

DMA : Déchets ménagers assimilés.

DCO : Demande chimique en oxygène.

DBO : Demande biochimique ou biologique en oxygène.

DCO/DBO : Indice de biodégradabilité.

DS : Déchets spéciaux.

DSD : Déchets spéciaux dangereux.

DNS : Déchets non spécifiés.

ENEIM : l'Entreprise Nationale des Industries de l'Electroménager.

EIMS : Entreprise des Industries Matériel et Sanitaire.

EIMS : Entreprise des industries du matériel sanitaire.

FILAMP : Filiale Lampe.

JORDA : Journal officiel de la république algérienne démocratique.

HFC : Hydro Fluoro Carbone.

INDELEC : Industrie Electrodynamique.

ISO : International standard organisation.

MES : Matières en suspension.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

PCB : polychlorobiphényles.

PVC : Polychlorure de vinyles.

Liste Des Abréviations

pH: potentiel Hydrogène.

SONELEC : Société Nationale de fabrication et de montage du matériel Electrique et Electronique

STEP : Station d'épuration.

UPT : Unité Prestation Technique.

Tableau n° 1: Origine des déchets et leurs impacts

Tableau n° 2 : Types de valorisation

Tableau n° 3: Prétraitement exigé avant d'appliqué les procédé biologique

Tableau n° 4: Les bassins de récupération

Tableau n° 5 : Valeurs limites des eaux de rejets selon l'OMS

Tableau n° 6 : Résultats d'analyses des effluents industriels à l'entrée de la station pendant six mois allant de janvier à juin

T**ableau n° 7 :** Résultats d'analyses des effluents industriels a la sortie de la station de neutralisation et le canal finale pendant six mois allant de janvier à juin

Le tableau n° 8 : La quantité des déchets en tonne généré par l'Enterprise

Liste des figures

Figure 1 : Catégories des déchets selon GOULLARD et LEGENDRE, (2003)……3.
Figure 2 :L'entreprise ENIEM……16
Figure 3 : Localisation de l'entreprise ENIEM……..17
Figure4 : Organigramme de l'ENIEM……..19
Figure 5 : Bain de dégraissage……..20
Figure 6 : Bain de décapage……20
Figure 7 : Différentes bains de traitement de surface…….22
Figure 8 : Station de neutralisation de l'ENIEM……24
Figure 9: Bassins de récupération…….25
Figure 10 : Schéma de principe de déchromatation……27
Figure 11 : Schéma de principe de neutralisation 1ér et 2éme stade……27
Figure 12 : Schéma de principe de floculation et de décantation……28
Figure 13 : Rejets de la station de neutralisation……28
Figure 14 : Devenir des boues…….29
Figure 15 : Coupe représentative de la composition d'un lit de séchage……..29
Figure 16 : Déchets ménagers et assimilés (papier carton)…….30.
Figure 17 : Déchets ménagers et assimilés (plastiques)…….30
Figure 18 : Déchets Inertes (gravats)……..30
Figure 19 : Déchets Inerte30s (déblais en béton)……30
Figure 20 : Déchets spécieux (fer)……31
Figure 21 : Déchets spécieux (cuivre)…….31
Figure 22 : Déchets spécieux dangereux (les huiles hydrauliques)……31..
Figure 23 : Déchets spécieux dangereux (produites chimiques)…….31
Figure 24 : Déchets non spécifiques (cellophane)…… 31
Figure 25 : Déchets non spécifiques (polystyrènes)……31.
Figure 26 : Le principe de recyclage de plastique……33.
Figure 27: Le Spectrophotomètre……..37
Figure 28: Bloc chauffant……37
Figure29 : Le PH mètre……38
Figure 30: Un réacteur de DCO……..38
Figure 31: Les matériels utilisés…….38.
Figure 32: Bouteilles d'échantillonnages…….39
Figure 33 : principe de la méthode colorimétrique de Ph……33

Figure 34 : Principe de la méthode colorimétrique de chrome……34
Figure 35 : Principe de la méthode colorimétrique de nickel…….35
Figure 36 : Principe de la méthode colorimétrique de zinc…….36
Figure 37 : Représentation graphique des valeurs du pH……48
Figure 38 : Représentation graphique des valeurs de la DCO. ……...49
Figure 39: Représentation graphique de la concentration du phosphore total. ……50
Figure 40: Représentation graphique des concentrations du chrome total……51
Figure 41 : Représentation graphique des concentrations du Nickel…….52
Figure 42: Représentation graphique concentrations du zinc…….53
Figure 43: Représentation graphique des concentrations du fer. ……..54
Figure 44 : représentation graphique des quantités des déchets solides……..55

Introduction générale

Introduction générale

La protection de l'environnement est devenue une préoccupation collective. La question des déchets est quotidienne et touche chaque individu tant sur le plan professionnel que personnel.

La production des déchets pose de sérieux problèmes d'élimination compte tenu des quantités en cause de la toxicité de certains d'entre elles : sources de risque pour l'environnement et pour les individus, (Koller, 2004).

La croissance de la consommation et de la production de biens contenant des matières non décomposables par les micro-organismes, a posé le problème d'une véritable gestion des déchets. Puisque le système économique ne se charge pas spontanément des biens a utilité négative, les administrations ont du intervenir pour obliger les entreprises et les consommateurs à éliminer correctement les déchets et pour rendre obligatoire le traitement ou la récupération et le recyclage (Haurie, 1996).

Durant des décennies, des déchets dangereux ont été enfouis dans le sol ou confiés aux océans ; des pays industrialisés ont acheminé des déchets dangereux vers des pays en développement. Même si l'on parvient à faire cesser ces pratiques, il reste à nettoyer les sites à risques hérités d'un proche passé. Encore aujourd'hui dans le monde, seule une partie des déchets dangereux est correctement gérée (S.P.E.1997).

Dans le but d'éliminer et de réduire les impacts engendrés par ces déchets les entreprises industrielles doivent relever de nombreux défis dans le domaine de l'environnement. Dans cette optique, ces usines doivent établir et mettre en œuvre un plan de gestion efficace, comme l'installation des stations de traitements physico-chimique pour les rejets liquides. L'objectif de ce traitement est essentiellement la protection du milieu naturel, c'est.-à-dire l'obtention d'une eau épurée qui est conforme aux normes de rejets édictés par la législation en vigueur.

Le travail présenté l'état actuel des déchets, et évaluer l'efficacité de traitement des effluents industriels. Ces derniers constituent la menace la plus lourde pour l'environnement en raison de leur caractère toxique et dangereux, au niveau de l'Entreprise Nationale Industrielle d'Electroménager (ENIEM) Wilaya de Tizi Ouzou.

Introduction générale

Le présent travail est scindé en deux parties, la partie bibliographique composé de deux chapitres :

Le premier chapitre comporte des généralités sur les déchets.

Le deuxième chapitre est consacré aux Gestion des déchets et leurs traitements.

La partie pratique est devisée en trois chapitres :

Le premier chapitre concerne la présentation de la station d'étude (ENIEM).

Le deuxième chapitre décrit les matériels utilisés et les méthodes suivis.

Le troisième chapitre est consacré à l'interprétation des résultats des analyses effectuées.

Enfin, nous terminons par une conclusion générale et quelques recommandations.

Chapitre I

Généralités sur les déchets

Introduction

Les déchets dangereux sont la source de nombreux impacts sur l'environnement et peuvent provoquer des incidences sur la santé humaine. Afin d'éviter ces inconvénients, il est indispensable de gérer au mieux ces déchets et ça par les différentes méthodes de collecte, de tri, de transport, de stockage et de traitement participent, tour à tour, a la récupération des matériaux et a l'élimination des déchets.

1-Gestion des déchets solides

1-1-Définition de la gestion des déchets solides

La gestion des déchets veut dire leur réutilisation comme matière première, leur mise en décharge contrôlée, ainsi que les opérations préliminaires d'enlèvement, acheminement, stockage intermédiaire et traitement (koller, 2004).

1-2- Principes relatifs à la gestion des déchets solides

Le code de l'environnement (loi01-19) définit les dispositions relatives à la gestion des déchets par quatre objectifs principaux :

- la prévention et la réduction de la production et de la nocivité des déchets à la source ;
- la valorisation des déchets par leur réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir à Partir de ces déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;
- l'élimination des déchets doit se faire selon les prescriptions de code de l'environnement ;
- l'information et la Sensibilisation des citoyens sur les risques présentes par les déchets et leurs impactes sur l'environnement et la santé (ADDOU, 2009).

1-3- Différentes étapes de gestion des déchets solides

Plusieurs opérations se distinguent dans le mode de gestion des déchets existants :

1-3-1 - Collecte :

1-3-1-1- différents types de collecte

- Collecte en porte-à-porte :

Le citoyen dépose les déchets préalablement triés dans des récipients qui lui sont propre ou communs avec les voisins. Utilisée surtout dans les villes et les grands communs.

- Collecte sélective ou séparative :

Ce type de collecte séparative est très répandu pour le verre, les papiers et les emballages sont stockes dans des conteneurs spécifiques, afin d'éviter toutes contamination par d'autre déchets, en vue d'une valorisation ou d'un traitement spécifique, (DAMIEN, 2009).

- Collecte par apport volontaire

Le détenteur apporte ses déchets en un lieu prévu qui permet le regroupement et la centralisation (DAMIEN, 2009).

- Collecte multi matériaux C'est la collecte dans la même benne d'au moins deux déchets qui ne se polluent pas l'un et l'autre. Cette collecte est principalement utilisée pour les déchets industriels non dangereux (DAMIEN, 2009).
- Collecte simultanée

Deux fractions ou plus de déchets sont ramassées simultanément dans une benne compartimentée pendant la même tournée .c'est souvent une benne de déchets ménagers avec des déchets recyclable, (DAMIEN, 2009).

1-3-2-Transport

C'est le système de déplacement des déchets a travers des véhicules spéciaux dans des conteneurs après la collecte, vers les lieux de traitements ou de stockages.

1-3-3-Valorisation

On distingue quatre types de valorisation :

Tableau n° 02 : Types de valorisation (KOLLER, 2004).

Type de valorisation	avantage	inconvénient
Compostage	-La préservation de l'environnement -la réduction de volume des déchets -l'obtention d'un produit riche en éléments nutritifs et possédant des qualités pour le sol.	-Rejet de lixiviat chargé en éléments polluant pour l'environnement. -Les risques sanitaires sur le personnel sont conséquents (infection bactériologiques)
Méthanisation	-Consommation minimum d'énergie -Réduction de la charge organique et des boues. -Production du compost.	-Risque d'explosion. -Impacte sur l'effet de serre.
Incinération	-Réduction de 90% du volumes et de70% du poids des déchets -Valorise l'énergie libérée soit sous forme d'électricités de chaleur ou conjointement.	-La construction et l'exploitation des usines d'incinération engendrent des couts élevés le plus souvent assume par le producteur de déchet lui même.
Recyclage	-récupération de matière première.	

1-3-4- Centre d'enfouissement technique(CET)

Appelées aussi décharges contrôlées, c'est un site de qualité géologique convenable ou les déchets sont disposés en couches minces, recouvertes de terre ou compactés par des engins spéciaux .Cette meilleure utilisation du terrain peut cependant, entrainer la production de gaz et d'un liquide : le lixiviat qu'il faut traiter selon les techniques d'aujourd'hui bien maitrisées (KOLLER, 2004)

2- Effluents industriels et leurs traitements

2-1. Définition

Les effluents industriels sont des rejets liquides issus des procédés d'extraction ou de transformation des matières premières en vue de fabriquer des produits industriels ou des biens de consommation. Elles présentent souvent un large spectre de polluants chimiques composés à l'état solide ou dissous de matières organiques et minérales, métaux, hydrocarbures, solvants, polymères, huiles, graisses et sels, à divers niveaux de toxicité (Cantet, 2007).

2-2- Origine des effluents

les industries pharmaceutique, métallurgique pétrochimique et des traitements et de décapage, gênèrent une quantité importante des effluents liquides.

2-3- Paramètres physico-chimiques des effluents

2-3-1- Physiques

- **température**

C'est un paramètre important pour les eaux usées industrielles, industries agro-alimentaires, centrales nucléaires…) qui produisent des eaux chaudes, (Moletta, 2009).

- **odeur**

Ensemble des sensations par l'organe olfactif en flairant certaines substances volatiles. Une eau destinée à l'alimentation doit être inodore, toutes odeurs est un signe de pollution ou de présence de matière organique en décomposition, (Rodier et al, 2005).

- **couleur**

La coloration est un paramètre essentiel de la « pollution esthétique ».Elle peut être :
- Naturelle : eaux très minéralisées contenant de substances humiques fortement colorées
- Eutrophisation : la pullulation d'algue ou de bactérie colore l'eau en vert ou en rouge ;
- Chimique : colorants, phénols et dérivés, pigments chlorophylliens (industrie agroalimentaire), (Gaujous, 1995).

- **Turbidité**

La turbidité constitue une obstruction à la pénétration de la lumière dans l'eau, due à la présence des (MES). Elle est reliée à la masse de ces particules (MES)**,** les argiles, limons, grains de silice et matière organique, (Rodier J., 2009).

- **Débit**

le débit est le volume d'eau passant à travers une section d'un cours d'eau pendant une unité de temps. Le débit total est la valeur annuelle moyenne du débit d'un cours d'eau y inclus les crues même exceptionnelles ,(Ramade, 2008).

- **Matières en suspension(MES)**

Ce sont des particules solides très fines et généralement visibles à l'œil nu, elles ne sont ni solubilisées, ni à l'état colloïdale. (Abdellatif ,2006).Les concentration en matières en suspension dans les eaux sont très variables et sont de l'ordre de 100 à 300 mg/l, (Gaid, 1984).

2-3-2- Chimiques

- **potentiel Hydrogène (pH)**

Les eaux peuvent être, acidulées, neutres, alcalines. Ses caractères sont représentés par le pH du milieu compris entre 5et 9 constituent les limites dans lesquelles un développement normal de la flore et de la faune aquatique semble être permis, (Salghi, 2000).

- **Conductivité électrique (CE)**

La conductivité électrique est la capacité d'une solution, de tous matériaux à faire passer un courant électrique, (Dalmas, 2000). Dans une solution, ce sont les anions et les cations qui transportent le courant alors que dans un métal ce sont les électrons. La (CE) dépend de :

- la concentration ;
- la mobilité des ions ;
- la valence des ions ;
- la température.

- **Oxygènedissout**

L'oxygène est indispensable à la très grande majorité des organismes vivants. Dans l'eau, la solubilité de l'oxygène varie en fonction de la température de l'eau et de la pression atmosphérique, (Hade, 2002).

- **Demande chimique en oxygène (DCO)**

La DCO correspond à la quantité d'oxygène qui a été consommée par voie chimique pour oxyder l'ensemble des matières oxydables présentes dans l'eau. La DCO est particulièrement indiquée pour mesurer la pollution d'un effluent industriel, (salghi, 2000).

- **Demande biochimique ou biologique en oxygène(DBO)**

Il s'agit de la quantité d'oxygène que les bactéries utilisent pour décomposer partiellement ou pour oxyder totalement en CO_2 des substances organiques dans l'eau. La DBO mesure la teneur en substances biochimiquement dégradables, plus la quantité en composés biochimiquement oxydables est importante, plus la valeur de la DBO est élevée, (Salghi, 2000)

- **Indice de biodégradabilité DCO/DBO**

Le rapport DCO/DBO constitue une mesure indicative de la «dégradabilité » biochimique des composés présents dans l'eau. Si le rapport DCO/DBO est inférieur à 3 on peut dire que l'effluent est facilement biodégradable, un traitement biologique doit être capable d'éliminer l'essentiel de la pollution (Ramade 1998).

2-3-3 Autres éléments

- **Azote**

L'azote se trouve dans l'eau lacustre sous forme organique et sous forme minérale. (Nitrique, nitreuse en ammoniacale).

- ✓ **La nitrification :** La réaction d'oxydation de l'ammoniac en nitrates s'effectue en deux étapes :

- NH_3 est d'abord converti en nitrite (NO_2^-) par des bactéries du genre (*Nitrosomonasen)* en présence d'oxygène.
- Les nitrites sont ensuite oxydées en nitrates (NO_3^-) par des bactéries aérobie du genre *(Nitrobacter).*

- ✓ **la dénitrification :** La réaction nécessite l'oxydation concomitante d'une molécule organique ou minérale qui fournira l'énergie nécessaire à la réduction des nitrates en azote N_2 (Pesson et *al*, 1976).

- **Phosphore**

Le phosphore est un minéral essentiel à la vie des organismes (humains, animaux, végétaux, algues et bactéries). Chez les humains et les animaux, il sert à la fabrication de l'ADN alors que chez les plantes et les algues, le phosphore est indispensable au développement. Il favorise la croissance et la reproduction (kim b, 2014).

- **Zinc**

Le zinc est un métal ductile, qui réagit avec les bases et les acides et ternit au contact de l'air. Le zinc est utilisé dans la protection de fer et d'acier comme revêtement et dans la production de cuivre (Amirouche, 2011).

- **Nickel**

Le nickel est un métal qui possède de nombreux dérivés solubles (chlorure, sulfate, nitrate) et insolubles (sulfure, carbonate, oxyde) dans l'eau. En pathologie professionnelle, l'exposition résulte de la production du métal à partir de ses minerais, de la fabrication

d'alliages, du nickelage par électrolyse, de la fabrication de batteries nickel-cadmium, de la fabrication de pièces de monnaie, etc. (Hoet ,2007).

- **Chrome**

C'est un métal dur, il est soluble dans Hcl et H_2SO4 mais pas dans HNO_3, HPO_4 ou $HClO_4$. Il résiste à l'oxydation de l'air, et fréquemment utilisé dans les alliages, et les céramiques. Ses dérivés sont très utilisés dans les industries chimiques.Le chrome est un élément étranger à l'eau et sa présence est liée aux rejets des ateliers de galvanoplastie. Il peut se trouver à l'état trivalent (chromites) ou hexavalent (chromates et dichromates) (Hoet, 2007).

3-Traitement des effluents industriels

Tous les rejets industriels présentent des impuretés minérales et organiques dont la nature et la concentration élevées sont assez semblables d'une usine à une autre. De ce fait ces rejets nécessitent des traitements d'extrêmes diversités (Degrément, 1978).

3-1- Définition de traitement des effluents industriels

Le traitement des effluents industriels est défini comme l'ensemble de techniques physicochimiques et biologiques qui permettent d'éliminer et de réduire la concentration de pollution des rejets industriels, qui a pour objectif la protection des milieux naturels (Dégrement, 1978).

3-2- Différents procédés de traitement des effluents industriels

3-1-1 Traitements préliminaire

Dégrillage : qui permet d'éliminer les éléments grossiers grâce à des grilles ;
Dessablage : qui élimine par décantation des éléments les plus lourds ;
Dégraissage : qui consiste à enlever les graisses ;
Déshuilage : qui permet l'élimination des huiles ;

3-1-2 Traitements physico-chimique

Le traitement physico-chimique a pour objectif :
- Transformer certains polluants en produits moins nocifs ;
- Séparer les deux phases eaux-boues par des procédés physiques (Debray, 1977).

3-3- Principales opérations du traitement physico-chimique

On distingue 7 étapes de traitement physico-chimique :
1. Oxydoréduction ;
2. La Mise à pH ;
3. Coagulation ;
4. Floculation ;
5. Décantation ;
6. Flottation ;
7. Filtration ;

3-3 -1- Oxydoréduction

3-3-1-1- Oxydation

L'oxydation permet de supprimer une partie de la pollution et de réduire l'activité d'espèces modifiant la solubilité des métaux.

3-3-1-2- Réduction

La réduction concerne principalement le chrome hexa valent, qui ne précipite pas dans cet état d'oxydation. Donc on le fait passer à l'état d'oxydation 3(Cr+3). On utilise généralement du bisulfite de sodium (hydrogénosulfite de sodium $NaHSO_3$) (Debray, 1977).

3-3-2- Mise à pH (neutralisation)

La neutralisation a pour but d'amener le pH de la solution à une valeur compatible C.-à-d. entre 6.5 et 8.5pour permettre la précipitation des métaux. (Debray, 1977).

3-3-3- Coagulation

Elle est utilisée pour agglomérer les particules de très petite taille (en particulier les colloïdes de taille inférieure à 1 µm). Les MES souvent de trop petites dimensions, sédimentent difficilement, (élimination impossible). Pour faciliter leur élimination, on utilise les agents chimiques appelés les coagulants qui peuvent être métalliques (sels métalliques et les polymères métalliques), minérales (chaux) ou organique (poly électrolytes cationiques). (Crini et al, 2007).

3-3-4- Floculation

La floculation est destinée à faciliter la séparation des matières en suspension, qui peuvent provenir de l'effluent initial ou être le résultat de la précipitation. On peut utiliser un floculant comme le sulfate d'aluminium ou de fer (Debray, 1977).

3-3-5- Décantation

C'est un procédé utilisé dans les usines d'épuration et de traitement des eaux. Dans le but d'éliminer les particules en suspensions dont la densité est supérieure à celle de l'eau.

Il existe plusieurs types de décantation :

-Décantation de particules discrètes ;

-Décantation de particules floculantes ;

-Décantation freinée ;

-Décantation en compression de boue. (Desjardins, 1997)

3-3-6- Flottation

La flottation est un procédé de séparation liquide-solide, basé sur la formation d'un ensemble appelé attelage. Cette technique convient principalement pour éliminer les particules de diamètre compris entre 1 et 400µm (Cardot, 2010).

3-3-7- Filtration

La filtration est un procédé destiné à clarifier un liquide qui contient des matières en suspension en le faisant passer à travers un milieu poreux constitué d'un matériel granulaire. La rétention de ces particules se déroule la surface des grains grâce à des forces physiques. (Cardot, 1999).

3-4- Traitement biologique

Ces procédés utilisent des organismes vivants (bactéries) pour dégrader les matières organiques. Avant d'appliquer les procédés biologiques certain prétraitements sont exigés (tableau 03).

Tableau n° 03 : prétraitement avant d'appliquer les procédés biologiques (CRINI et *al*, 2007).

Polluants	traitements
Matières en suspensions	Décantation et flottation
Alcalinité et acidité	Neutralisation
Traces d'hydrocarbures	Séparation / déshuilage
Métaux	Physico-chimique et / ou chimique
Molécules toxiques	Coagulation et floculation
Effluant riche en matière organique	Oxydation
sulfure	Précipitation

3-5. Traitement des boues

Les traitements biologiques ou physico-chimiques utilisés pour l'épuration des eaux résiduaires génèrent une production importante de boues diluées (> 99% d'eau).

3-5-1- Procédés de traitement des boues

3-5-1-1-Epaississement : concentration de la boue par décantation.

3-5-1-2- Déshydratation : permettant d'éliminer une quantité d'eau liée aux MES plus importante par filtre-presse ; filtres à bandes ; centrifugeuses ;

3-5-1-3-Incinération : quatre solutions sont possibles :

- La mise en décharge est la destination la plus répandue (70 %)
- La valorisation agricole (25 %) par épandage sur des sols agricoles. Elles sont utilisées sous forme liquide, solide ou sous forme de composte.
- L'incinération (5 %) qui présente un intérêt pour les boues autocombustible, c'est-à-dire fraîches et déshydratées.
- le recyclage comme matériau de remblai, (Delporte et *al*, 2004)

On peut limiter la production des boues en :
- réduisant les pertes en ateliers et usines limitant autant que possible l'emploi des réactifs.
- utilisation de préférence lorsqu'ils sont adaptés, les procédés biologiques conduisant à une faible production des boues (Dégrement, 2005)

Conclusion

Le traitement de ces déchets est dans le but de réduire la nocivité éventuelle pour l'environnement pour faciliter leur manipulation ou leur transport, en vue de leur nouvelle utilisation ou de leur réinsertion dans le milieu naturel, pour cela on utilise plusieurs procédés dont les principaux sont les traitements physicochimiques et traitement biologiques.

Chapitre II
gestion et traitement des déchets industriels

Partie pratique

Chapitre III
présentation du site d'étude

Historique

(ENIEM) est issue de la restructuration organique de la SONELEC (Société Nationale de fabrication et de montage du matériel Electrique et Electronique), créée en 1974 dont la production dans le domaine de l'électroménager a démarré en 1977. L'ENIEM a été transformée juridiquement en société par actions le 08 Octobre 1989. Actuellement, elle a un capital social évalué à 10.279.800.000 Da détenu en totalité par la société de gestion de Participation « Industrie Electrodynamique » (INDELEC).

1. présentation générale de l'entreprise ENIEM

1.1 Présentation

L'entreprise ENIEM (Entreprise Nationale des Industries de l'Electroménager) est une entreprise publique et économique issue de la restriction de SONELEC. Elle est la plus importante du tissu industrielle de la wilaya de TIZI-OUZOU et le plus important fournisseur d'équipement électroménagers en Algérie (figure 2).

- elle occupe une superficie de 472 838.00 m2 ;
- l'effectif est composé de 3000 employés ;
- le travail est organisé en un seul service de 8h00 à16h00 ;
- des équipes s'affairent pour différents service entre 5h00 et 22h00 pour les besoins de production, de préparation de produit et de service (chaudières, sécurité….etc.)

Figure 02 : L'entreprise ENIEM de TIZI OUZOU.

1.2- Localisation

L'entreprise ENIEM est implantée dans la zone industrielle AISSAT IDIR d'oued-aissi, distante de 07 km de chef lieux de wilaya de Tizi-Ouzou et de 107 km de l'ouest de la capitale, de l'est de BEJAIA et de sud de BOUIRA. Elle est limitée :

- ✓ Au nord : par la route national N°12 et la ligne de chemin de fer ;
- ✓ Au sud : par l'ex route national N°12 ;
- ✓ A l'Est : par l'entreprise FRIGOR et quelques habitations ;
- ✓ A l'ouest : par le centre de stockage et distribution des carburent.

Les coordonnées géographiques de l'installation sont :
X =4,06°E Y= 36,42°N Altitude M=100m

Figure 03 : Localisation de l'entreprise ENIEM.

1.3- Politique environnementale

La politique environnementale de l'ENIEM s'inscrit dans le développement durable en intégrant un management proactif dans le domaine de la protection de L'environnement. Pour y parvenir L'ENIEM se base sur :

- La prévention de toute pollution ;
- La préservation des ressources ;
- La sensibilisation et la formation ;
- La responsabilité et l'implication de son personnel.

L'ENIEM a décidé de s'engager dans une démarche volontaire d'amélioration continue en mettant en place un système de management environnementale selon le référentiel ISO 14001/2004. Pour la réussite de ce projet, la direction met à la disposition les moyens nécessaires :

-Respecter les exigences légales et réglementaires en vigueur ;
-Prévenir et maitriser les risques de pollution générés par les activités de l'entreprise ;
-Améliorer la gestion des déchets ;
-Rationaliser la consommation d'énergie de l'entreprise ;
-Améliorer la compétence du personnel ;
-Améliorer l'efficacité du système de management environnemental ;

pour l'année 2017 l'ENIEM a fixé les objectifs suivants :

-Réduire les déchets, élever le niveau de leurs trie et améliorer leurs gestions ;
-Rationaliser et réduire la consommation des énergies et fluides ;
-Prévenir les risques de pollution et mesurer les rejets atmosphériques ;
-La sensibilisation des parties intéressées ;
-La formation et la sensibilisation du personnel sur l'environnement ;
-Réduire les stocks morts ;
-Former des agents sur l'environnement et sensibiliser les sous-traitants et les agents agrées.

1-4 - Organisation :

L'ENIEM est composée de quatre Unités de production ainsi que d'une unité commerciale et de six Directions chapeautées par un Président Directeur Général, plus les deux filiales FILAMP et EIMS. L'organisation complète de cette entreprise peut être présentée dans la (figure04).

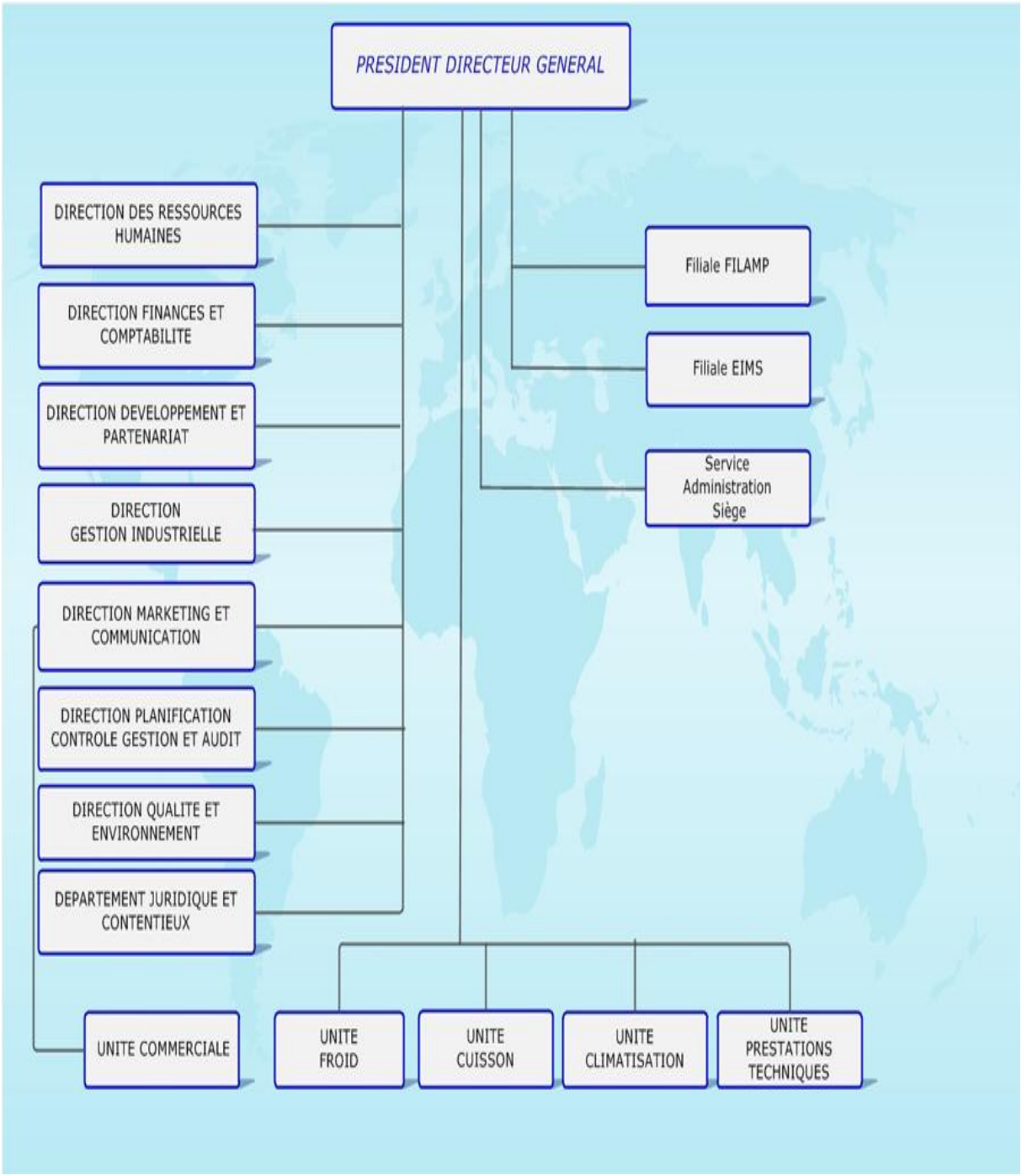

Figure 04 : Organigramme de l'entreprise (ENIEM)
Source : Direction Générale de l'ENIEM (2017).

2- Unités de traitement de surface

2-1- Définition de traitement et revêtement de surface

Un traitement de surface est une opération mécanique, chimique, électrochimique ou physique qui a pour conséquences de modifier l'aspect ou la fonction de la surface des pièces métalliques afin de l'adapter à des conditions d'utilisation des données ; il consiste à déposer un revêtement sur des objets divers afin de leur conférer un aspect et des caractéristiques spécifiques tels que :

- ✓ Résistance à la corrosion ;
- ✓ Amélioration de l'aspect externe (rugosité, couleur, brillance ….) ;
- ✓ Amélioration ou modification des propriétés mécaniques et physiques (usures, conductibilité électrique, frottement) ;
- ✓ Augmentation de la durée de vie et la fiabilité du produit.

2-2- Structure des ateliers de traitement de surfaces

Les ateliers de traitements de surfaces sont composés de suites de cuves correspondant soit à des bains de traitements soit à des bains de rinçages, qui permettent de modifier l'état surface de la pièce par action de différents réactifs en phase aqueuse.
Avant tout traitement, le nettoyage de surfaces est une phase essentielle qui a pour objet d'enlever les souillures existant à la surface des pièces et qui comprend deux opérations distinctes :

- Le dégraissage qui élimine les corps gras : par des actions mécaniques, chimiques etélectrolytiques ;
- Le décapage qui enlève toute trace de corrosion et d'oxyde qui adhérent à la surface des pièces et qui peuvent être éliminés par une action mécanique (sablage ou grenaillage), chimique ou électrolytique. Ces opérations sont toujours suivies d'un rinçage.

Figure 05 : Bain de dégraissage

Figure 06 : Bain de décapage

2-3- Différents procédés de traitement de surface

2-3-1-dégraissage

Les pièces métalliques sont généralement protéger par une couche d'huile ou de graisses. Le dégraissage est un traitement chimique ou électrolytique à l'aide d'un solvant aqueux alcaline NaOH qui permet de nettoyer les pièces de toute trace de graisse ou de huile a fin de la préparé ou revêtement suivent ainsi sur toute la surface de la pièce.

2-3-2-décapage

C'est l'attaque chimique de la surface de la pièce métallique à l'aide d'acide sulfurique (H_2SO_4) (7 à 8 g/L) afin d'aviver la surface pour permettre la réalisation du dépôt électrolytique du traitement ultérieur et pour élimination des coche superficielle oxydé et permet de crées des pores sur la surface de la pièce .dans le but d'une bonne adhérence de la peinture (élimination des éléments chimiques perturbateurs de la surface).

2-3-3-passivation chromique

Revêtements chimique par immersion dans une solution acide ou basique contenant de chrome se forme hexavalent (H_2CrO_3 248 a 275g/l) qui conduit à la formation d'une couche superficielle insoluble de chromate à la surface.

Revêtement électrolytique par la réaction de réduction de cation métallique.

2-3-4-zingage

Le zingage est un terme général désignant tout traitement de surface entrainant la formation de revêtement métallique de zinc. L'objectif est d'empêcher la dégradation du métal recouvert par corrosion. En effet, le zinc est un métal très réducteur qu'est oxydé à la place de métal qu'il protège.

2-3-5-nickelage

Le nickelage électrolytique consiste à recouvrir un objet en métal ferreux d'une fine pellicule de nickel pour empêcher la corrosion .il est utilisé sous forme de sel ($NiSO_4$8 à 12 g/l).Il est réalisé au bain mort avec différentes teneures en phosphores suivant les caractéristiques recherchées.

2-3-6-phosphatation

C'est un procédé chimique de protection par conversion superficielle qui ne provoque aucune modification des propriétés mécaniques. Le principe consiste à créer, à partir de phosphate acide soluble, des phosphates insolubles qui sont fixés à la surface du métal traité. La couche formée est plus ou moins cristalline et elle a un pouvoir d'absorption excellent des liquides (exemples : huiles, peintures,…..etc.).

2-3-7-rinçage

Les étapes de rinçage interviennent entre chacune des fonctions de traitement. Leur objectif

est d'éviter la contamination des bains les uns par les autres. De ce fait, la couche liquide qui recouvre la pièce à la sortie d'un bain doit être remplacée par un film dilué dont la concentration en éléments indésirables est satisfaisante pour le traitement suivant.

2-3-8-neutralisation

Permet de stopper la réaction chimique après traitement en milieu acide ou basique.

2-3-9-séchage

Il s'effectue à une température de 150 °C cette opération permet de déshydrater la surface traitée ce qui évite toutes traces d'humidité qui peuvent engendrer une corrosion pendant le stockage de la pièce.

Figure 07 : Différentes bains de traitement de surface.

2-4-Sources des rejets liquides

Les ateliers de traitement de surface sont consommateur de grandes quantités de réactifs (produits chimiques) qui se transforment en pollution souvent toxique pour l'homme et le milieu naturel. Les rejets des traitements de surfaces sont complexes car ils contiennent des polluants de nature diversifiées selon les procédées de fabrication utilisés.

2-4-1-Unité cuisson

Dans l'unité cuisson sont fabriqués des cuisinières et réchauds.Tous les éléments métalliques des cuisinières sont fabriqués sur place, les tôles d'aciers sont décomposées embouties et soudées.

Quatre chaines sont installées **:**

2-4-1-1- Chaine de décapage par immersion:

Plusieurs étapes de traitements sont faites par immersion, en plongent les pièces métalliques dans le contenue des bains de traitement selon le procédé :(voir annexe I).

2-4-1-2- Chaine de décapage par aspersion

Le nettoyage par aspersion permet de dégraisser, rincer et sécher des pièces métalliques, ce procédé est rapide, efficace et économique. Les pièces sont placées dans des bains, une ou plusieurs rampes d'aspersions pulvérisent de l'eau chaude sur les pièces et subissent plusieurs procédés de traitements :(voir annexe I).

2-4-1-3- Chaine de métallisation (Nickelage chromage)

La métallisation est une opération qui consiste à recouvrir une surface d'une mince couche de métal, ce traitement qui permet de lui donner un aspect métallique subit des procédés différents :(voir annexe I).

2-4-1-4- Chaine de métallisation(Zingage)

Elle subit plusieurs procédés de traitement :(voir annexe I).

Des chaines de montage permettent d'assembler tous les éléments et obtenir des produits finis qui sont testé régulièrement pour vérifier leurs performances, les pièces défectueuses sont retirées du circuit et mises en rebut et récupérer comme déchet, par suite, ces produit sont emballés et expédiés en zone de stockage dans le circuit commercial.

2-4-2-unité froid

Cette unité fabrique des réfrigérateurs et des congélateurs tous modèles confondus. Les composants des réfrigérateurs à l'exception des compresseurs sont fabriqués sur place à partir des matières premières, ensuite ils vont subir des traitements de surfaces, ce dernier s'effectue par le mode aspersion dans plusieurs bains qui sont organisés en trois chaines, dont les étapes de traitements sont différentes :

2-4-2-1-Deux chaines spéciales aluminium (évaporateurs)

Les pièces en aluminium sont découpées, embouties et soudées et subissent ensuite des traitements de surface selon différents procédés (voire annexes II).

2-4-2-2-Une chaine spéciale acier (portes)

Sont découpées embouties et soudées, elles subissent ensuite des traitements des surfaces suivant plusieurs procédés (voir annexes II).

2-4-2-3- chaine des condenseurs

Cette chaine subit plusieurs procédés de traitement (voir annexe II).

3- Station de neutralisation

Afin de minimiser les problèmes causés sur l'environnement (Oued Sébaou), l'ENIEM a installé une station de neutralisation destinée à traiter les effluents provenant des unités de traitement de surface, en utilisant des processus et des produit chimiques (agent de neutralisation) spécifique pour chaque effluents.

3-1- Présentation de la station de neutralisation

La station de neutralisation de l'ENIEM est mise en service depuis 1988 remplaçant l'ancienne station (1976-1988), elle est située au sud-est de l'ENIEM, étalée sur une superficie d'environ de 3500 m^3. Les effluents résultats de traitement de surface sont acheminés par des conduites séparatives en PVC de diamètre spécifique pour chaque rejet. Ils se rejoignent dans cinq regards de visite afin d'assurer la collecte de toute les eaux industrielle. Ces regards sont situés juste avant l'entrée de la station de neutralisation.(Figure 08)

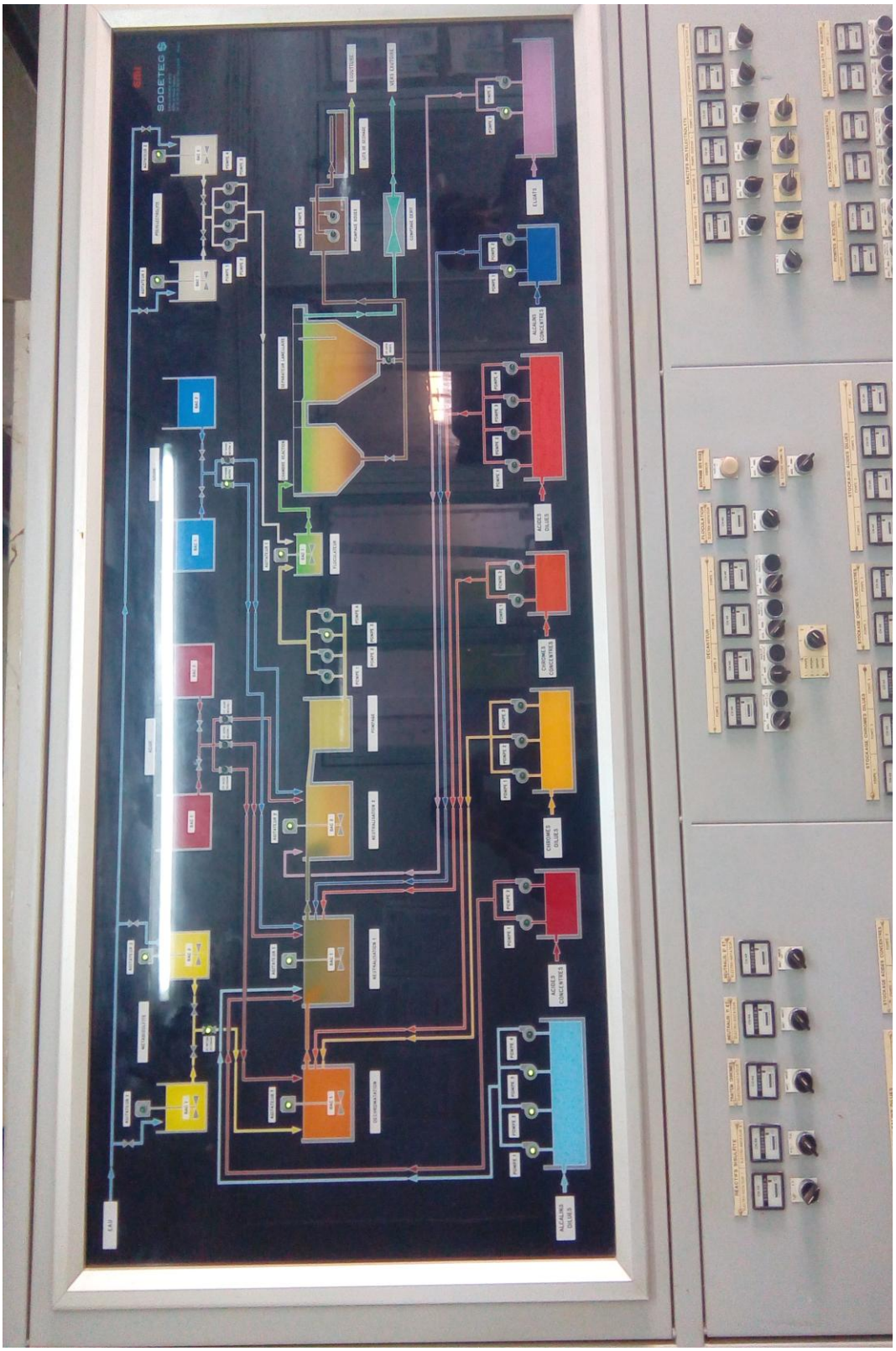

Figure 08 : Synoptique de la station de neutralisation de l'ENIEM

La station de neutralisation est constituée de sept bassins de réception qui se trouvent à l'entrée de la station, dont ils se joignent les différents effluents de nature et de débit spécifique pour chaque bassin, ils sont reliés par des pompes qui permettent le passage vers les bacs de traitement. (Tableau 04)

Figure 09 : Bassins de récupération (2017).

Tableau n° 04: Bassins de récupération

Les bassines	**Volume**	**Les pompes**	
		Débit unitaire	**Fonctionnement**
Acide concentré	35 m3	2 m3/h	2(1 en service 1 en secoure)
Alcalin dilué	41 m3	9 m3/h	4(3 en service 1 en secoure)
Chrome concentré	12 m3	0.57 m3/h	2(1 en service 1 en secoure)
Alcalin concentré	43 m3	3 m3/h	2(1 en service 1 en secoure)
Chrome dilué	21.5 m3	5 m3/h	3(2 en service 1 en secoure)
Acide dilué	49.5 m3	10 m3/h	4(3 en service 1 en secoure)
Eluats	50 m3	4 m3/h	2(1 en service 1 en secoure

Source : Direction Générale de l'ENIEM.

3-3 Quantité des effluents à traiter

Les quantités des effluents à traiter sont données en unités de production.

3-3-1-Unité froid

Rejets journaliers (moyens) : 193,5 m3 /jour.

3-3-2-Unité cuisson

Rejet journaliers (moyens) :1020 m3 /jour.

Quatre réactifs sont utilisés dans cette station :

- **Métabisulfites de sodium**

Sa formule chimique est $Na_2S_2O_5$, son nom chimique est DISULFITE de SODIUM ANHYDRE (ou métabisulfite), il n'existe qu'à l'état sec mais son utilisation se fait à l'état liquide qui est préparé à partir de métabisulfite cristallisé à une concentration de 200g/l comme il est indiqué dans la réaction chimique suivante :

$Na_2S_2O_5 + H_2O \longrightarrow 2HNaSO_2 + O_2$. Le métabisulfite est utilisé pour la déchromatation en moyen 450 l/j.

- **Ppolyélectrolyte**

Sa formule chimique est (C_3H_5NO). son nom chimique est le POLYACRYAMIDE,qui est préparé à partir de polyélectrolyte cristallisé par dissolution dans l'eau à une concentration de 5g/l.Le polyélectrolyte est utilisé pour la floculation en moyen de 486 l/j.

- **Lissive de soude 50%**

Sa formule chimique NaOH, son nom chimique est la soude caustique. Elle est utilisée, à l'état liquide à une concentration de 0.2g/pour la neutralisation, en moyen de 192l/j.

- **Acide Sulfurique 90/92% :**

Sa formule chimique H_2SO_4. L'acide sulfurique est utilisé pour la déchromatation et la neutralisation, à une concentration de 2.82g/l d'un volume moyen de 71,7l/j

3-4 -Fonctionnement de l'installation :

A partir des bacs de réception, les effluents sont refoulés par des pompes spécifiques vers les bacs de traitement pour subir des traitements physico-chimique

3-4-1- Détoxication

3-4-1-1-Déchromatation

Ce traitement a pour principe la réduction du chrome hexa valent ($Cr+^6$) qui est un élément très toxique en chrome trivalent ($Cr+^3$).

Déchromatation passe par les étapes suivantes

- ✓ Pompage des eaux chromées à partir des bains de réceptions (bain du chrome dilué et le bain du chrome concentré) vers le bain de déchromatation ;
- ✓ l'addition automatique de l'acide sulfurique (H_2SO_4) pour rendre le milieu acide à un pH=2 à 3 environ ;
- ✓ L'addition automatique de métabisulfite ($Na_2S_2O_5$) pour réduire le chrome six (hexavalent Cr+6) en chrome trois (trivalent Cr+3) ;
- ✓ Versification de la réduction totale du chrome dans l'armoire de commande.
- ✓ Passage des eaux déchromatées par débordement (par gravité) vers la neutralisation1étage (figure 10).

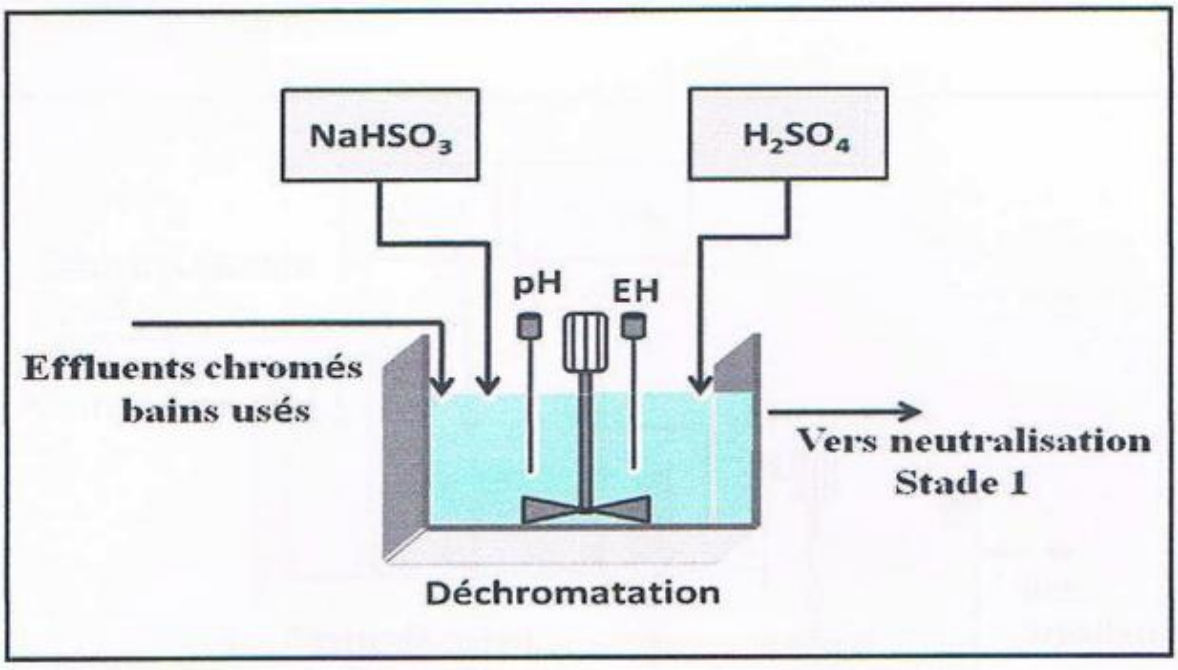

Figure 10 : Schéma de principe de déchromatation

b) neutralisation : se passe dans deux étages

Neutralisation 1ér stade

Les eaux acides et alcalines sont pompées à partir des bacs de stockages (bacs d'acides concentrés et dilués, et bacs d'alcalin concentrés et dilués, ainsi que les eaux déchromatées), sont admises dans la première étape de neutralisation, pour une précorrection ou correction grossière du pH assuré par un système d'injection automatique d'acide sulfurique(H2SO4) ou de la soude caustique (NAOH), selon le pH des eaux.

Neutralisation 2éme stade

Le même procédé avec le 1ére étage, les effluents sont ramenés à un pH optimum de [6.5-8.5] qui est une correction finale permettant la précipitation des hydroxydes métallique.

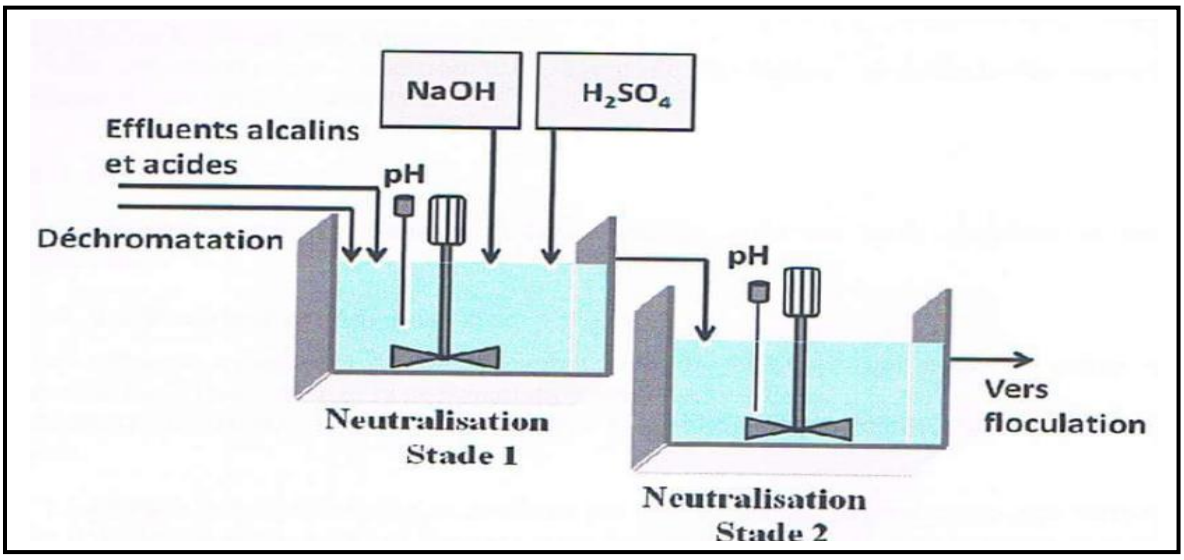

Figure 11 : Schéma de principe de neutralisation 1ér et 2éme stade

3-4-2-traitement physico-chimique

Les procédés physico-chimiques consistent à alourdir les particules en suspension. Ils font appel aux techniques de clarification (floculation et décantation)

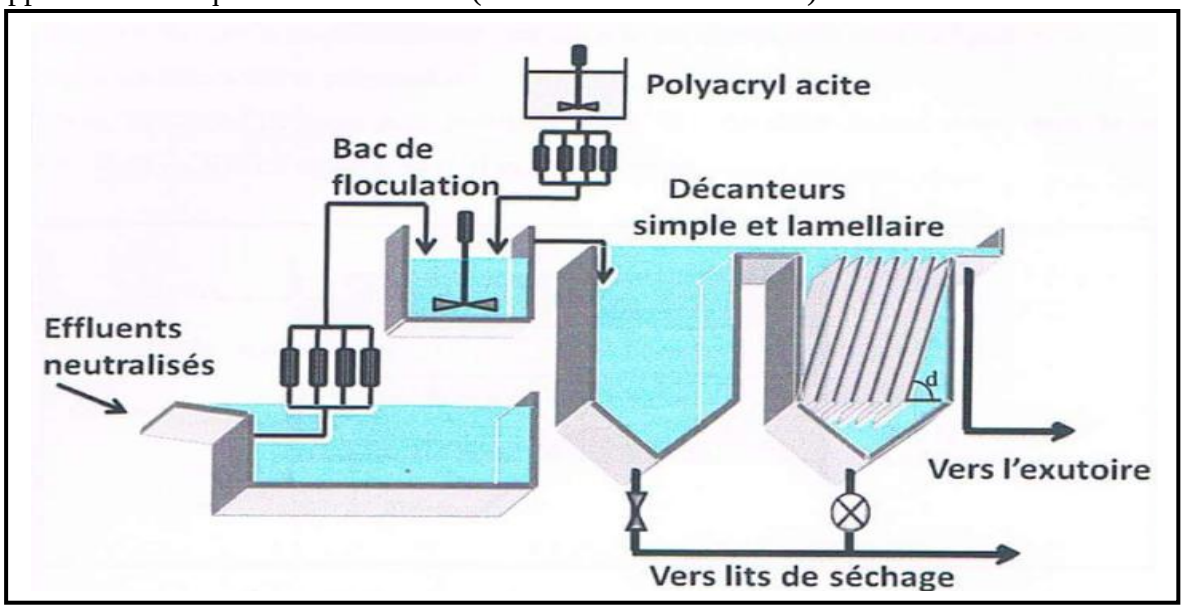

Figure 12 : Schéma de principe de floculation et de décantation

3-4-3- devenir des rejets de la station de neutralisation

Les boues évacuées sont refoulées dans une fosse comportant deux pompes immergées d'un débit de 10 m3/h.

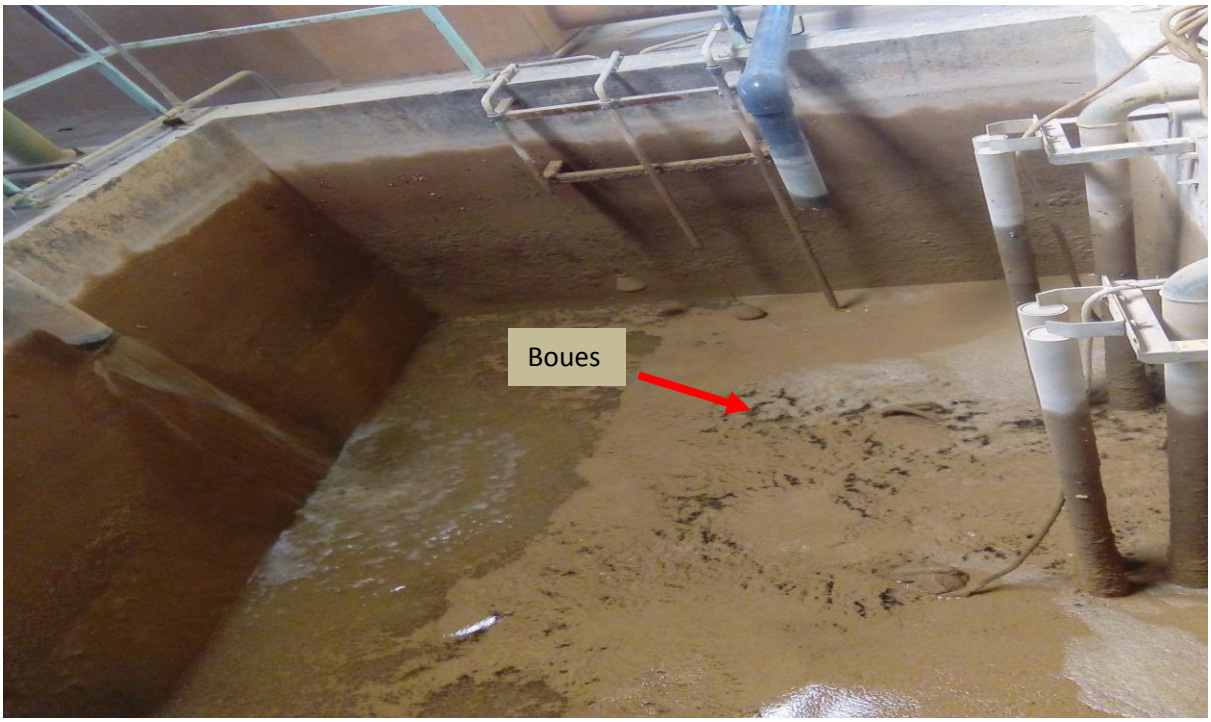

Figure 13 : Rejets de la station de neutralisation

Puis refoulées vers les lits de séchages situés à l'extérieur de la station, elles sont extraites manuellement et stockées dans des cuves en PVC à côté des lits de séchages.

Figure 14 : Site de stockage des boues (2017).

Les effluents débarrassés de presque tous les métaux lourds ainsi que d'autres matières en suspension, sont évacués vers l'Oued Sebaou, dont le volume horaire est donné par un débitmètre (m3/h).

3-4-4- Déshydratation des boues

Elle s'effectue naturellement à l'aire libre dans six lits de séchages avec trois unités de base :

-Un lit de séchage en remplissage (environ une semaine) ;

-Un lit de séchage en cours de séchage (environ deux à trois semaine) ;

-Un lit de séchage en cours d'enlèvement des boues sèches ou en attentes.

-La déshydratation se déroule suivant deux phases successives essentiellement avec une phase d'égouttage des boues à travers la couche filtrante comme elle est représentée dans la (figure 16) vers un puits de stockage d'égouttures de boues qui seront récupérer à l'aide des pompes vers les bassins de réceptions pour être traiter à nouveau ,et une phase d'évaporation plus lente et progressive .

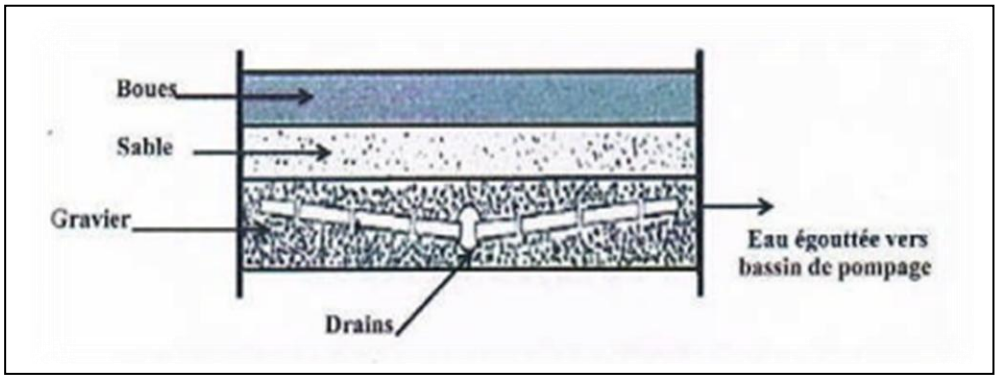

Figure 15: Coupe représentative de la composition d'un lit de séchage

4- Déchets solides et leur mode de gestion

4-1-Classification des déchets

Les déchets générés par les activités, produite et services de l'ENIEM sont classées par la direction qualité conformément à la nomenclature nationale des déchets diffusés par voie règlementaire

L'ENIEM génère quatre sortes de déchets qui sont :

- Déchets ménagers et assimilés (DMA)

Figure 16 : Papier carton

Figure 17: Plastique

Figure 18 : Gravats

Figure 19 : Déblais de béton

- déchets spéciaux (DS)

Figure 20 : Fer

Figure 21 : Cuivre

- Déchets spéciaux dangereux (DSD)

Figure 22 : Huiles hydrauliques

Figure 23 : Produits chimiques

- Déchets non spécifiés (DNS)

Figure24 : Cellophanes

Figure 25: Polystyrène

4-2- Tri des déchets

Le tri des déches a la source est de la responsabilité des structure et agent qui Les génèrent, les déches produit sont séparé, mis dans des conteneurs approprie et étiquètes convenable (ensembles des risques et dangerosité).Les moyenne utilisé pour le tri sont bennes ; conteneur, emballage…..etc. Les contenants sont identifiés à l'aide d'une couleur et la désignation du déchet qu'il contient.

Cette identification se présente comme suit :

Couleur verte : déchets ménagers et assimilés (DMA) et déchets inertes ;

Couleur jaune : déchets spéciaux(DS) ;

Couleur rouge : déchet spéciaux dangereux (DSD) ;

A la couleur qui désigne la classe du déchet, On ajoute une étiquette désignant le déchet à trier.

Exemple de déchet: 1-papier et carton

2-Huile usagée

4-3-Identification du container

1-vert +inscription papier et carton

2-rouge+inscription huile usagée

4-4- Collecte des déchets

La collecte des déchets est la responsabilité du département de gestion de l'environnement qui veille a ce que :

- les lieux de collecte soient le plus prés des générateurs et adaptés aux quantités

- les déchets restent triés

-les déchets soient enlevés salon le planning arrêté avec les responsable des structures

-le déchet est enlevé avec un bordereau de suivi de déchet industriel

4-5-Mise en décharge des déchets

Les déchets inertes et les déchets ménagers et assimilés sont évacuée à la décharge autorisée, les bennes sont pesées à chaque évacuation et les quantités sont portées sur le bordereau de suivi des déchets industriels communs.

4-6-Valorisation des déchets

Les déchets (assimilée et spéciaux) qui sont valorisables sont vendus aux prestataires autorisés.

Les prestataires chargés de l'enlèvement des déchets sont liés a l'entreprise par des obligations contractuelle établies sur la base de la législation et de la réglementation en vigueur.

4-7-Recyclage des déchets en interne

Tout déchet jugé réutilisable est récupéré par le département gestion environnement et le met à la disposition de la structure utilisatrice.

Les déchets plastiques sont recyclés et cela à l'aide d'un broyeur du plastique, les granulés obtenus sont utilisés pour fabriquer des palettes ;

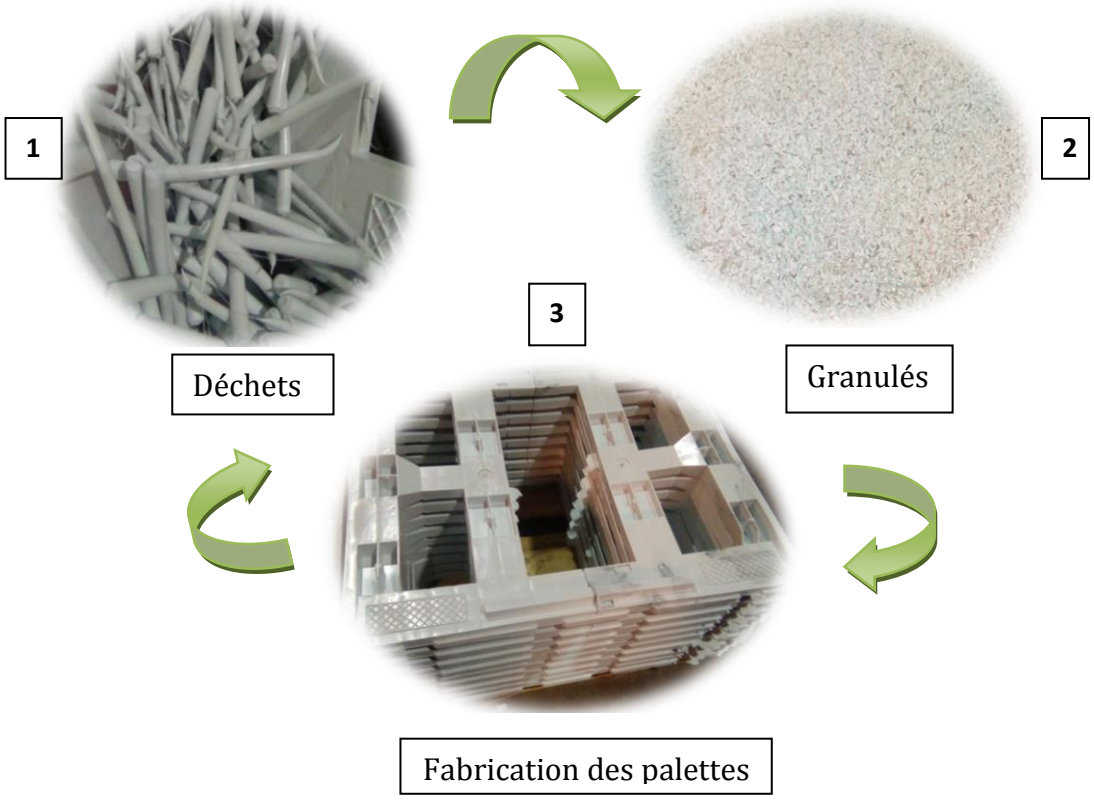

Figure 26 : Le principe de recyclage de plastique (2017)

-La tôle et le carton sont vendus aux prestataires autorisés.

Pour les déchets ménagers ils sont récupérés par la commune de TIZI-RACHED wilaya de (T.O)

5-Stockage

Les déchets valorisables sont acheminés pour un stockage temporaire avant leur vente dans les zones prévus.

Les déchets dangereux collectés son acheminés pour stockage en attendant des agents spécialisés dans la récupération.

L'assistant sécurité industrielle de l'UPT procède a des inscriptions mensuelles dans tous les lieux de stockage des déchets et vérifie que l'état des stockages ne présente pas des risques particuliers (produit inflammables, produit chimiques usagés)

5-1-Produits chimiques

Pour que le stockage des produits chimiques soit conforme, différentes précautions doivent être prises afin d'évité tout impact environnementale.

5-1-1-Gestion de stockage

Un plan de stockage doit être établi pour préciser des différentes classes de produits et enregistrer les stocks de produit de façon qu'en cas de fuites ou incendies, il soit possible de connaitre rapidement la nature des produits stockés et leurs quantités

5-1-2-Séparation des produits

Certaines produits peuvent réagir violement les uns avec les autre. Ils ne doivent donc être stockés en même endroits. En effet en cas de fuite ou d'incendie, les emballages peuvent être endommagés, les produits peuvent alors se mélange les uns avec les autre, en provoquant des réactions dangereuses.

5-1-3-Mode de stockage

Les produites combustibles et les produites oxydant peuvent réagir avec inflammation.

Les produits corrosifs peuvent détruire le bois, les matières plastiques attaquent les métaux.

Ils doivent donc être stocké a part car en cas de fuite, il risque d'endommager l'emballage d'autre produit.

Plusieurs types de mesure permettent d'assure la sécurité :

- ✓ stockage à l'extérieur dans un emplacement ventile
- ✓ stockage a des distances suffisantes les une des autres
- ✓ accès limité (aux personnels autorisés)

5-2- Cyanures

Sont retirés du processus de production depuis 1989, ils sont entreposées dans le hangar dit « stock mort », constituant une véritable source de contamination très toxique.

Il est impérativement urgent que le complexe procédera a une élimination de ces produits conformément au dispositif de la loi n°01-19-du-12/12/2001 relatif a la gestion, au contrôle et élimination des déchets.

5-3- Boues

L'entreprise produit 50 tonnes par an des boues très toxique. Outre cette production, une aire de rétention couvert stocke 300km^3, ces quantités déposés a l'air libre constituent un risque majeur, qui a pour conséquence une pollution massives des milieux naturels, en cas d'inondation ou de forte précipitation, ces déchets contient des éléments polluant ils doivent être stockes temporairement dans des locaux dotés de bassins de rétention a l'abri des effets climatiques

5-4- Bouteilles de CFC

Il ya dépôt des bouteilles vides de CFC a l'air libre qui proviennent de l'ancienne utilisation des fréons R_{12} et R_{22} qui sont respectivement comme suit : CFC_{12} et$HCFC_{22}$

Actuellement l'ENIEM a substitué ces deux fréons qui sont utilisés comme fluides frigorigènes ou réfrigérants par le R_{134} (CFC134) composé de la classe des hydrocarbures (HFC) il n'a pas d'impact sur la couche d'ozone et ainsi donc a été désigné pour remplacer les divers CFC dans le system de refroidissement, mais il contribue grandement a l'effet de serre.

5-5-Huiles askarels (les PCB) :

Les PCB (polychlorobiphényles) ont été fabriqués industriellement à partir de 1930 leur production est arrêtée depuis les années 80.

Leur stabilité chimique et leurs ininflammabilité ont conduit a utilisé ces produit comme fluides diélectriques (huile) dans les transformateurs et les condensateurs mais aussi ils ont été utilisées comme lubrifiants dans les turbines et les pompes, dans la formation des huiles de coupe pour le traitement du métal, les adhésifs, les peintures.

En effet les PCB sont des substances très peu biodégradables qui après rejets dans l'environnement s'accumule dans la chaine alimentaire, ainsi dans tous les milieux de l'environnement, mais aussi après transfert dans les plante les animaux et chez les hommes.

Les PCB sont classe en tant que substances probablement cancérigènes pour l'homme ; le complexe d'appareils ménagers dispose de 11 transformateurs aux huiles a base de polychlorobiphényle(PCB) dont 06 appareilles en rebuts sont stockes.

Conclusion

l'ENIEM génère des grandes quantités d'effluents industriels et déchets solides qui présente une véritables menace pour l'environnement .c'est pour cela que l'entreprise adopté une stratégie de traitement pour les effluents industrielle au niveau de la station de neutralisation qui assure une bonne traitement et un plan de gestion des déchets solides pour diminué les grandes quantité généré par différents ateliers.

Chapitre IV
Matériels et méthodes

Introduction

La mise en place d'un programme d'analyse d'eaux de la STEP au niveau de laboratoire, permet de s'assurer que les résultats fournis ont une qualité satisfaisante pour répondre aux normes fixée par la réglementation environnementale. L'interprétation des résultats réalisés permet d'effectuer des soutiens méthodologiques pour un bon fonctionnement de l'installation.

1-Présentation du laboratoire

Le laboratoire est situé au centre de l'entreprise, sur une superficie d'environ 20m² ou s'effectuent des analyses physico-chimiques pour les chaufferies et la station de neutralisation (les effluents liquides industriels).Il est doté de différents réactifs et des appareils, selon les analyses à accomplir :

1-1- Réactifs utilisés

Les différents réactifs utilisés sont :

- L'Acide sulfurique (H_2SO_4).
- de sulfate de mercure ($HgSO_4$).
- Bichromate.
- Sulfate d'argent ($AgSO_4$).
- dichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$).
- Sulfate de fer et d'ammonium ($NH_4SO\ (SO_4)_2$).

1-2-Différents appareils utilisés

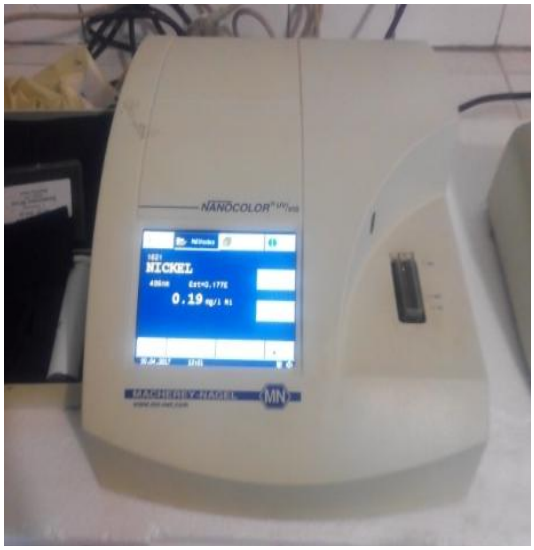

Figure 27 : Le Spectrophotomètre

Figure 28: Bloc chauffant

Figure 29: Le pH mètre

Figure 30 : Un réacteur de DCO

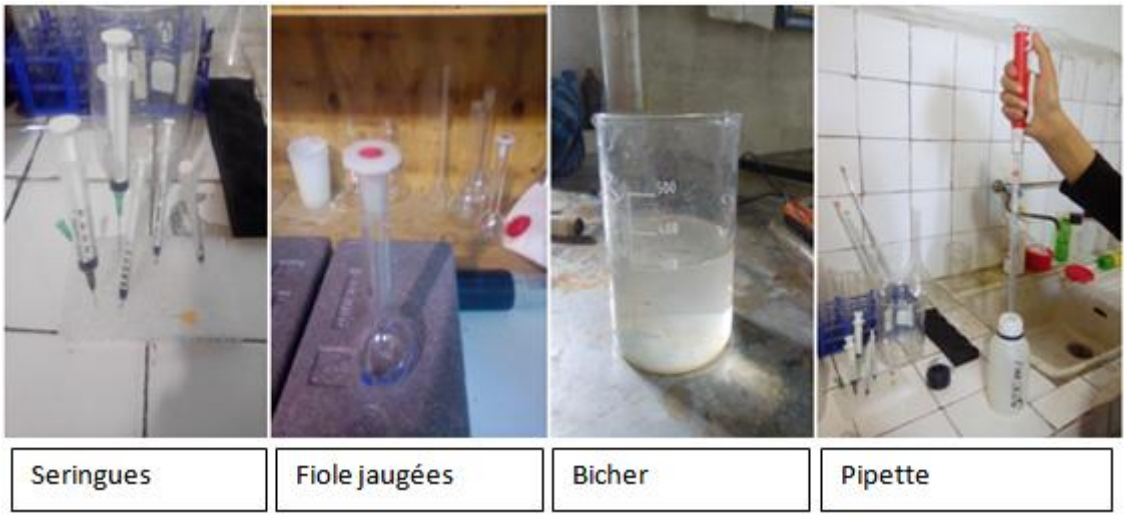

Figure 31 : Les autres matériaux utilisés

2- Echantillonnage :

Nous avons effectué des prélèvements au niveau de l'entrée ; sortie de la station de neutralisation et le canal finale pendant six mois de(janvier- juin) de l'Année 2017.

L'échantillonnage se fait par le prélèvement des échantillons représentatifs suivant plusieurs conditions :

- ✓ bouteilles en verre préparée pour les prélèvements des échantillons sont appropriées aux analyses spécifiques prévues par le laboratoire d'analyse ;
- ✓ Pendant le prélèvement, les bouteilles d'échantillonnages doivent être rincées plusieurs fois avec l'eau distillée puis avec l'eau à prélever puis rempliées ;
- ✓ Avant l'acheminement des bouteilles d'échantillons au laboratoire, leur identification est nécessaires sur lequel nous met l'étiquette qui indique les informations sur l'échantillon ;

- ❖ Le nom de l'établissement ;
- ❖ La date et l'heure de prélèvement ;
- ❖ Les points des rejets concernés et leurs natures ;

Figure 32: Bouteilles d'échantillonnages(2017).

3- Modes opératoires des paramètres analysés :

3-1- Potentiel d'hydrogène (pH)

- **Mode opératoire**

- Vérifier que le pH-mètre est connecté au réseau électrique ou que ces batteries sont en état de fonctionnement ;
- Allumer le pH-mètre ;
- Retirer la capsule qui protège la sonde de mesure ;
- Rincer la sonde avec l'eau distillée ;
- Vérifier et étalonner le pH-mètre avec au moins deux solutions étalons (7 et 10 ou 7 et 4 suivant la gamme de mesure à réaliser ;
- Verser une quantité d'échantillon à analyser dans un bécher ;
- Plonger la sonde de mesure dans le milieu à analyser, agiter l'électrode afin d'éliminer les bulles d'aires emprisonnées et attendre que la lecture se stabilise ;
- Effectuer la lecture du pH.

Il y a une autre méthode pour mesurer le pH :

- Prélever 5 ml d'échantillon à analyser a l'aide d'une seringue et verse dans un tub a essai ;
- Ajouter 4 a 5 gouttes de méthyle aronge et mélange ;

- Après 3 minutes comparer la coloration produite avec l'échelle colorimétrique et lire la valeur correspondante sur cette échelle ;

Dans ce cas la température est mesurée à l'aide d'un thermomètre.la mesure de la température doit s'effectuer au moment du prélèvement.

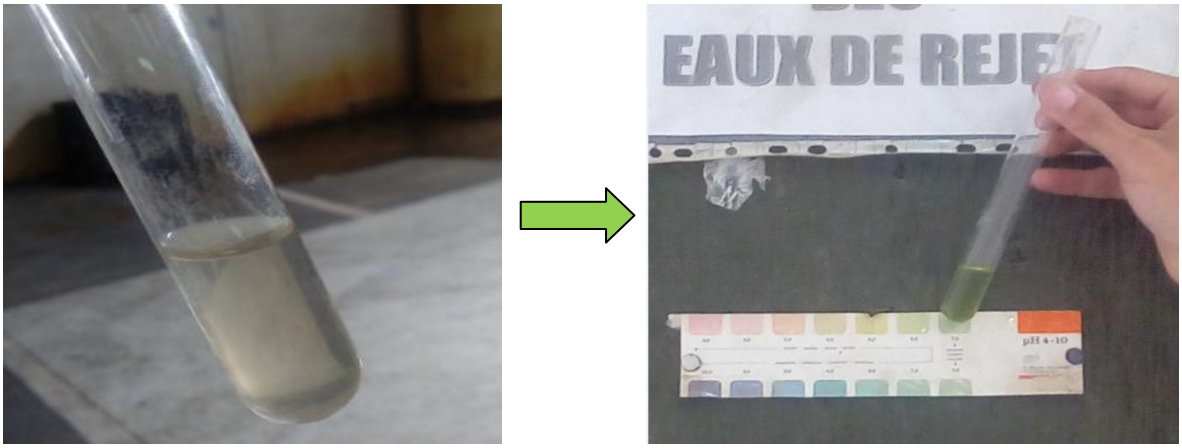

Figure 33 : Principe de la méthode colorimétrique de pH

3-2-Demande chimique en oxygène (DCO)

Il existe plusieurs méthodes pour mesurer ce paramètre, mais le plus utilisée c'est : la méthode spectrale.

➢ **Mode opératoire**

- Prélever 2 ml de l'échantillon à analyser ;
- Introduire avec précaution cet échantillon dans une cuve ronde contenant :
  - De l'acide sulfurique 80%
  - De sulfate de mercure(2) <0.5%
  - Le bichromate de potassium.
- Secouer la solution (elle devient trouble et chaude) ;
- Placer la cuve ronde dans un bloc chauffant à 148 °C pendant 2 heures de temps ;
- Sortir la cuve du bloc chauffant ;
- Secouer et refroidir la cuve jusqu'à une température ambiante ;
- Nettoyer la cuve de l'extérieur ;
- Introduire dans le spectrophotomètre à une langueur d'onde 436 nm ;
- Faire la lecture. à 148 °C.

3-3-Phosphore total

Il existe deux méthodes pour mesurer ce paramètre :

-Méthode par le test rapide ;
-Méthode spectrale.

3-3-1-Méthode par test rapide

- Prélever 20 ml d'échantillon à analyser ;
- Ajouter 1 ml du réactif phosphate 1 et agiter ;
- Ajouter 1 ml du réactif phosphate 2 et agiter ;
- Après 10 minutes comparer la coloration produite avec l'échelle colorimétrique et lire la valeur correspondante sur cette échelle ;

Si la coloration dépasse la limite supérieure de l'échelle il faut faire la dilution.

3-3-2-Méthode spectrale :

- Ouvrir une cuve ronde ;
- Verser 0.2 ml de l'échantillon à analyser (le pH doit être entre 1 et 10)
- Ajouter le réactif nanofixephosphate total R2 ;
- Fermer à fond, mélanger et la placer dans le bloc chauffant à 120 °C, pendant 30 à 60 min ;
- Sortir la cuve de bloc chauffant et Laisser refroidir à température ambiante ;
- Ajouter le réactif nanofixe phosphore R3 ;
- Ajouter 0.2 ml de phosphate total R4 ;
- Mélanger et nettoyer la cuve à l'extérieure ;
- Effectuer la lecture au spectrophotomètre après 10 min. à une gamme allant de 5 à 50 mg/l.

3-4-Métaux Lourds

3-4-1-chrome total

Il existe 2 méthodes de mesure de ce paramètre **:**

-méthode colorimétrique ;

-méthode spectral.

3-4-1-1-Méthode colorimétrique

- Prélève 5 ml de l'échantillon à analyser à l'aide d'une seringue et on les verse dans le récipient (A) ;
- Verser de l'eau distillée dans le récipient (B) et le laisser comme témoin (sans lui ajouter de réactif) ;
- Ajoute 5 gouttes du réactif Cr-1(chloral hydrate 10 a 20 %) et mélanger
- Puis ajouter 5 gouttes du réactif Cr-2(chloral hydrate 10 a 20%) et mélanger.
- Laisser reposer pendant 3 min ;
- On place la capsule sur le comparateur et on fait glisser jusqu'à l'équilibre des 2 couleurs de (A et B), puis on fait la lecture de la concentration sur le comparateur ;

Figure 34 : Principe de la méthode colorimétrique de chrome

3-4-1-2-Méthode spectrale

- **Mode opératoire**
  - ✓ **Préparation de la solution de minéralisation (boite A)**

- Prélever 5 ml de l'échantillon à analyser a l'aide d'une seringue verser dans une cuve ronde ;
- Ajouter une cuiller de mesure (orange) remplie a rad bord R1, ferme et agiter vigoureusement ;
- Placer la cuve dans un bloc chauffant pendant 30min a120°C.
- Sortir la cuve de bloc chauffant et Laisser refroidir à température ambiante.

  ✓ **Oxydation (boite B)**

- Ouvrir une cuve ronde de chrome total ;
- Ajouter avec précaution 0,4 ml de la solution de minéralisation, ferme et mélange ;
- Préparer le spectrophotomètre et entrer le numéro du programme ;
- Nettoyer la cuve a l'extérieur et mesure après 5 min ;

3-4-2-Nickel

Il existe 2 méthodes de mesure de ce paramètre **:**

-méthode colorimétrique ;

-méthode spectral ;

3-4-2-1-Méthode colorimétrique (test rapide)

- **Mode opératoire**

- Verser 5 ml d'échantillon à analyser dans chacun des deux récipients de mesures A et B à l'aide d'une seringue ;
- Placer un récipient de mesure à la position A du comparateur ;
- Ajouter du réactif qu'au récipient de mesure B ;

- Ajouter 1cuillier de mesure Ni-1(ammonium peroxosulfate 20-100%)
- Fermer le récipient et dissoudre en agitant le contenu ;
- Ajouter 5 gouttes de mesure Ni-2(solution de sodium hydroxyde 5-10%) fermer et mélanger.
- Ouvrir le récipient après 1 min et placer-le dans la position B du comparateur ;
- Faite glisser le comparateur jusqu'à ce que les couleurs soient identiques dans le trou d'inspection du haut ;
- Lire la valeur sur la languette du comparateur ;

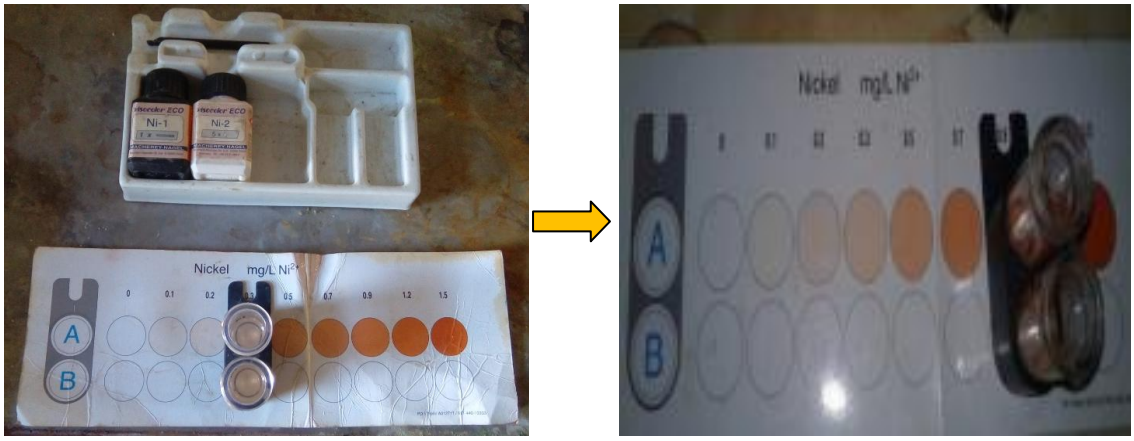

Figure 35 : Principe de la méthode colorimétrique de nickel

3-4-2-2- Méthode spectrale

➢ **Mode opératoire**

- Prélever 20 ml d'échantillon à analyser à l'aide d'une pipette graduée, verser les dans une fiole jaugée de 25 ml (la valeur du pH doit être comprise entre 1 et 13) ;
- Ajouter 1 ml de R1 (bromate du potassium 2%) et mélanger ;
- Ajouter 1 ml de R2 (acide nitrique 19%) et mélanger ;
- Ajouter 1 ml de R3 (du ammoniac 14%) et mélanger ;
- Ajouter 1 ml de R4 (contient de diméthylglyoxime) et mélanger ;
- Ajuster le volume dans la fiole jusqu'à 25 ml avec de l'eau distillée, mélanger et laisser réagir 5 min ;
- Verser le contenu de la fiole dans une cuve rectangulaire ;
- Allumer le spectrophotomètre et le Réinitialisé avec le blanc du Nickel (en entrant le numéro du programme (1-62) à une longueur d'onde égale à 436/445 nm);
- Placer la cuve dans le spectrophotomètre et effectuer la lecture.

3-4-3-Zinc

Il existe 2 méthodes de mesure de ce paramètre.

-méthode colorimétrique ;

-méthode spectral.

3-4-3-1-Méthode colorimétrique

- **Mode opératoire**

- A l'aide d'une seringue en plastique, verser 1 ml d'échantillon d'eau dans chacun des deux récipients de mesure ;
- Placer un récipient de mesure à la position A de comparateur ;
- N'ajouter de réactif qu'au récipient de mesure B ;
- Ajouter 02 gouttes de Zn-1(potassium cyanide 0,1-1% fermer le récipient et mélanger ;
- Ajouter 5 gouttes de Z-3 (chloral hydrale 10-20%) fermer le récipient et mélanger ;
- Ouvrir le récipient après 1 min et placer-le à la position B du comparateur ;
- Faites glisser le comparateur jusqu'à ce que les couleurs soient identiques dans le trou d'inspection du haut, lire la valeur sur languettes du comparateur ;

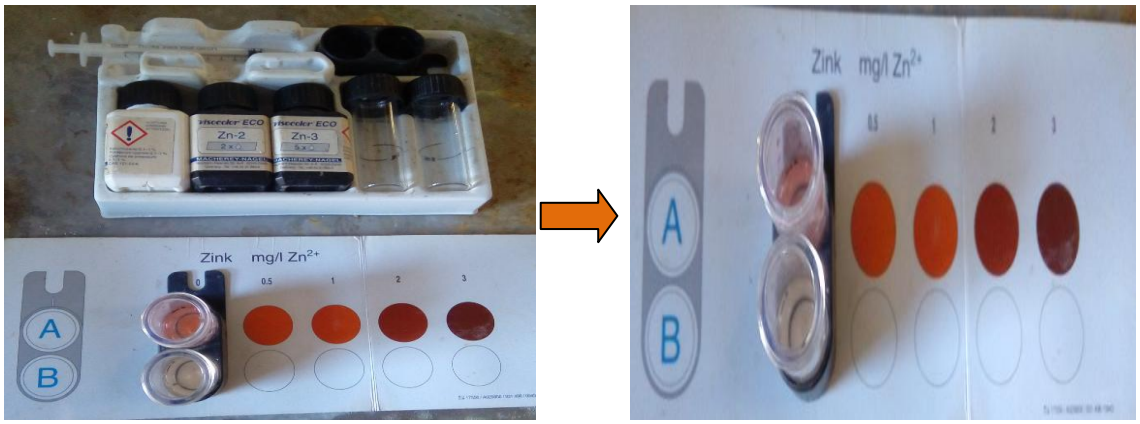

Figure 36 : Principe de la méthode colorimétrique de zinc

3-4-3-2-Méthode spectral

- **Mode opératoire**

- Rincer plusieurs fois l'éprouvette de réaction avec l'échantillon d'eau à analyser et introduire 5 ml de l'échantillon ;
- Ajouter 5 gouttes de Zn-1 fermer et mélanger ;
- Ajouter 5 gouttes de Zn-2 fermer et mélanger ;
- Ajouter 10 gouttes de Zn-3fermer et mélanger ;
- Allumer le spectrophotomètre ;
- Réinitialisé le spectrophotomètre avec le blanc du zinc (en entrant le numéro du test spécifique) ;
- Placer la cuve de l'échantillon à analyser dans la plaque à cuvette du spectrophotomètre et on procède à la lecture sur l'écran.

3-4-4-Fer.

- **Mode opératoire**

- Prélever 20 ml de l'échantillon à analyser à l'aide d'une pipette graduée, verser les dans une fiole jaugée de 25 ml (la valeur du pH doit être comprise entre 1 et 7) ;
- Ajouter 1 ml de R1 (contient de chlorure d'hydroxylamine) et mélanger ;
- Ajouter Une cuillère de mesure de R2 (contient de chlorure d'hydroxylamine 80%), mélanger ;
- Ajouter 1 ml de R3 (contient de l'acide acétique 25-50%) et mélanger ;
- Ajouter 1ml de R4 (contient de phénanthroline et éthanol 35-55%) et mélanges ;
- Ajouter de l'eau distillé jusqu'à 25 ml, mélanger et laisser réagir 5 min ;
- Préparer un témoin dans les mêmes conditions avec 25 ml d'eau distillé ;
- Verser le contenu de la fiole dans une cuve rectangulaire ;
- Allumer le spectrophotomètre et entrer le numéro du programme (1-36) ;
- Placer la cuve dans le spectrophotomètre et effectuer la lecture et tenir en compte de la valeur du témoin (à une gamme allant de 0.1 à 10 mg/l).

Chapitre V
Résultats et discussions

Introduction

Dans le but de vérifier la fiabilité du fonctionnement de la station de neutralisation de l'ENIEM, nous avons analysé certains paramètres au niveau de l'entrée et de la sortie de la station, et le canal final es paramètres sont :

- ✓ Le pH;
- ✓ La DCO ;
- ✓ Le Phosphore total ;
- ✓ Le chrome total ;
- ✓ Le nickel,
- ✓ le zinc et le fer ;

Nous nous sommes rapproché du département qualité et environnement qui prend en charge tous les procédures de gestion des déchets et nous sommes arrivé à avoir les quantités des déchets solides générés par cette entreprise durant les cinq dernière années2012 ; 2013 ; 2014 ; 2015 ; 2016.

1-L'évolution du pH

Les résultats d'analyse du pH sont illustres dans la figure 37et annexe(IV) :

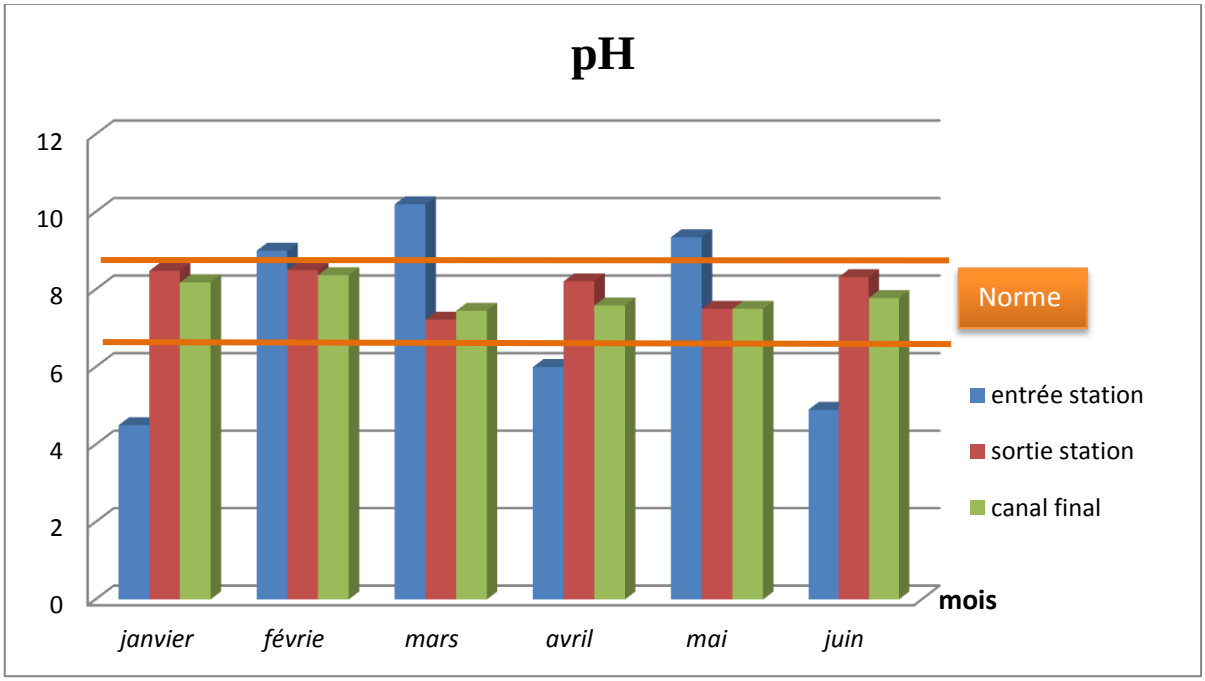

Figure 37 : représentation graphique des valeurs du pH à l'entrée et à la sortie de la station et le canal final.

La figure 37, montre que les valeurs du pH a l'entrée de la station ne sont pas conformes a la norme pH (6.5-8.5). Après le traitement nous avons enregistrées a la sortie de la station et le canal final des valeurs conformes à la norme de rejets des effluents industrielles. Cela explique une bonne neutralisation du pH par la station, ce qui n'impacte pas négativement sur le milieu récepteur. Les résultats nous laissent dire que l'entreprise ENIEM, arrive à maitriser ce paramètre.

2- Évolution de la DCO

Les résultats d'analyse de la DCO sont illustrés dans la figure 38 et annexe (IV) :

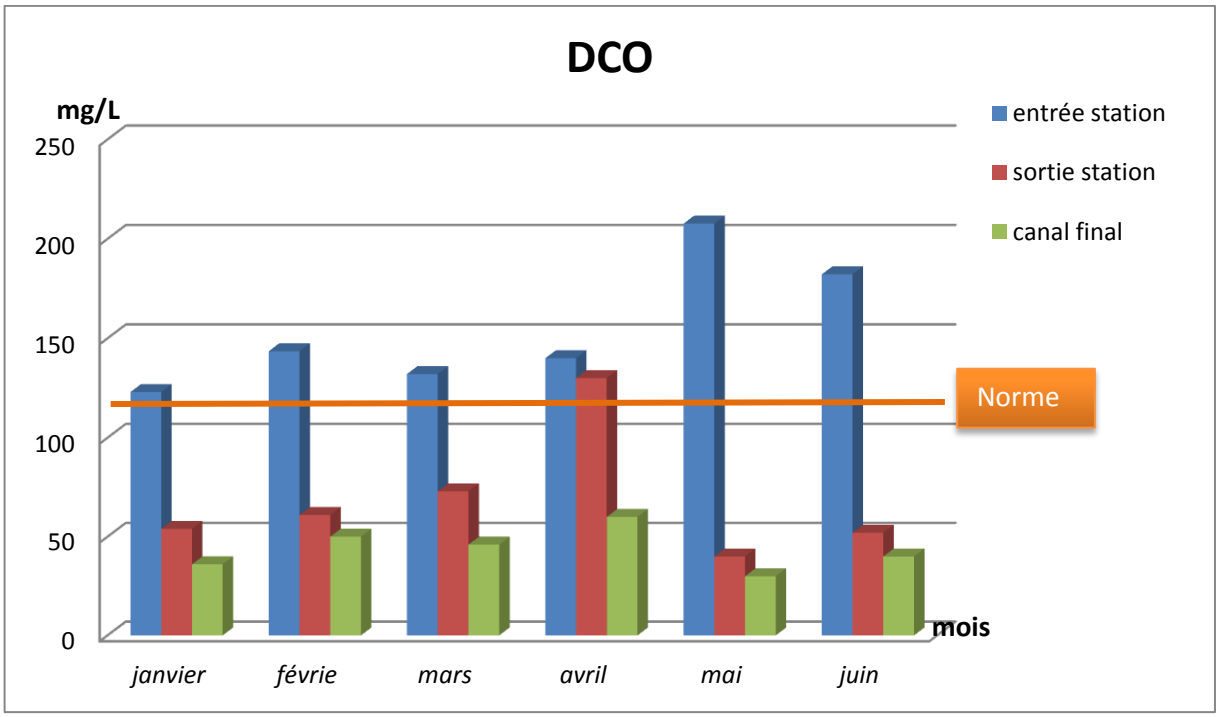

Figure 38 : représentation graphique des valeurs de la DCO à l'entrée et à la sortie de la station et le canal final.

D'après la figure 38, nous remarquons des fortes concentrations de la DCO, elles dépassent la norme (120 mg/l) à l'entrée de la station.

Après le traitement nous constatons une diminution a la sortie de la station sauf pour le mois d'avril ou nous avons enregistre toujours une forte concentration (130 mg/l) ce c'est est au dessus de la norme de rejets donnée par la réglementation.aprés un deuxième traitement nous avons enregistre des valeurs conformes a la norme (60 mg/l) au niveau de rejet final. Ce qui montre que l'ENIEM arrive à maitriser ce paramètre.

3- Évolution de la concentration de phosphore total

Les résultats d'analyse du phosphore total sont illustrés dans la figure 39 et annexe (IV) :

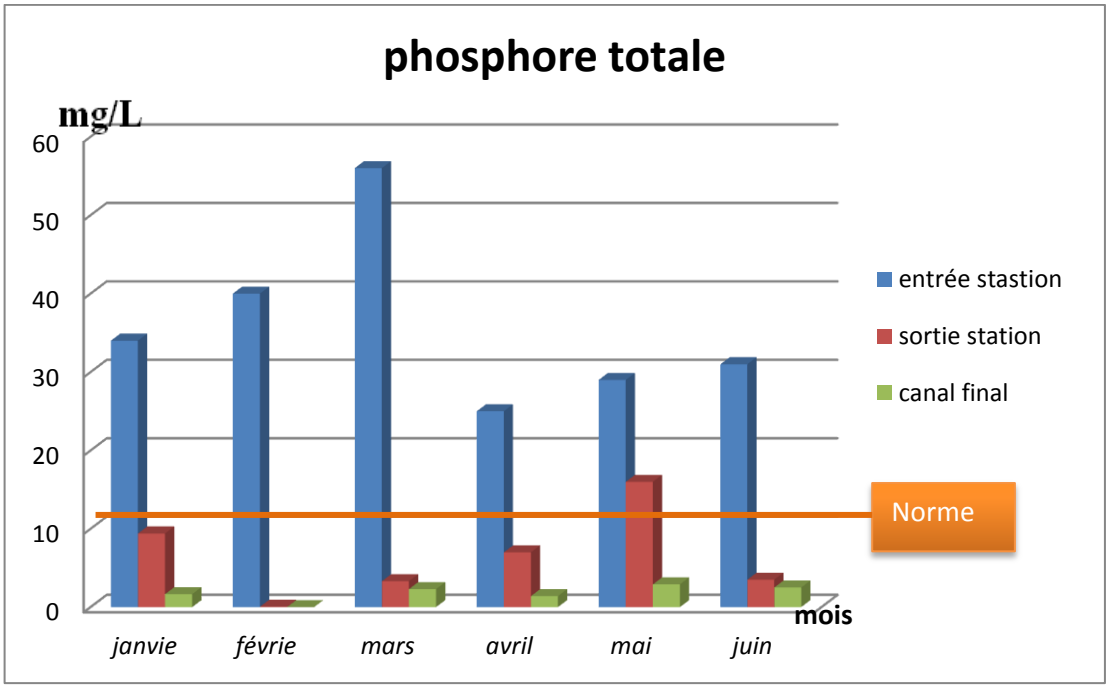

Figure 39 : représentation graphique des valeurs du phosphore a l'entrée et à la sortie de la station et le canal final.

La figure 39 montre que les concentrations du phosphore total sont très élevées à l'entrée de la station durant notre stage, cela est due au déversement non contrôlé des bains de phosphates au niveau des ateliers de traitements de surfaces. Ces valeurs diminuent après Traitement a la sortie de la station sauf pour le mois de mai nous avons enregistre toujours une forte concentration (16 mg/l) qui dépassent la norme de rejets réglementation qui est de 10mg/ l. Dans ce cas le service technique de l'entreprise procède a la récupération de ces eaux pour les traité encore une fois avant le déversement final dans le milieu naturel .ou nous avons enregistre des valeurs conformes a la norme (2,9 mg/l) .cela confirme que le traitement de ce paramètre est maitrisé au niveau de la station de neutralisation de l'entreprise.

4- Évolution de la concentration de chrome total

Les résultats d'analyse du chrome total sont illustrés dans la figure 40 et annexe (IV) :

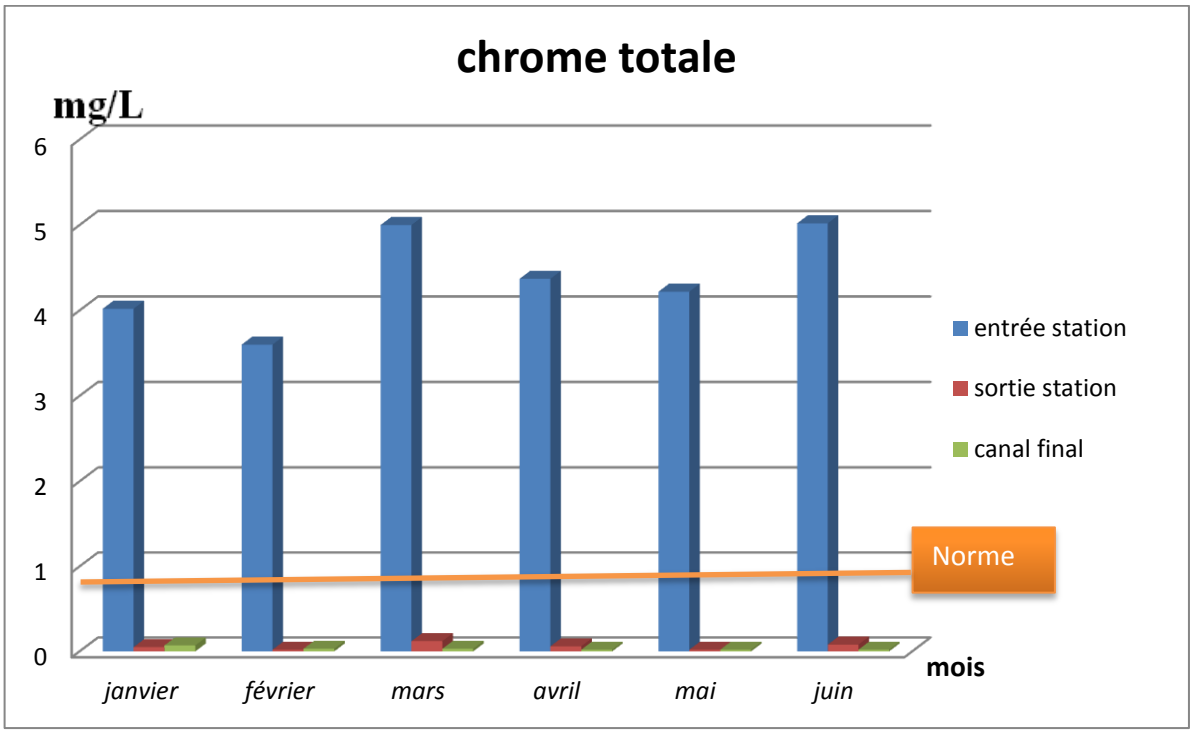

Figure 40 : représentation graphique des valeurs du chrome a l'entrée et à la sortie de la station et le canal final.

D'après la figure 40, nous remarquons une régression des concentrations du chrome total à la sortie de station et le canal final par rapport aux concentrations à l'entrée de la station durant la période de notre stage, elles sont inférieures à la norme de l'OMS (0.5mg/l). Ces résultats montrent que le procédé de déchromatation est bien maitrisé dans la station de neutralisation de l'ENIEM donc ça ne pose pas de problème pour le milieu récepteur.

Les résultats nous laissent dire que l'entreprise ENIEM à améliorer la maitrise de ce paramètre.

.5- Évolution de la concentration du Nickel

Les résultats d'analyse Nickel sont illustrés dans la figure 41 et annexe (IV) :

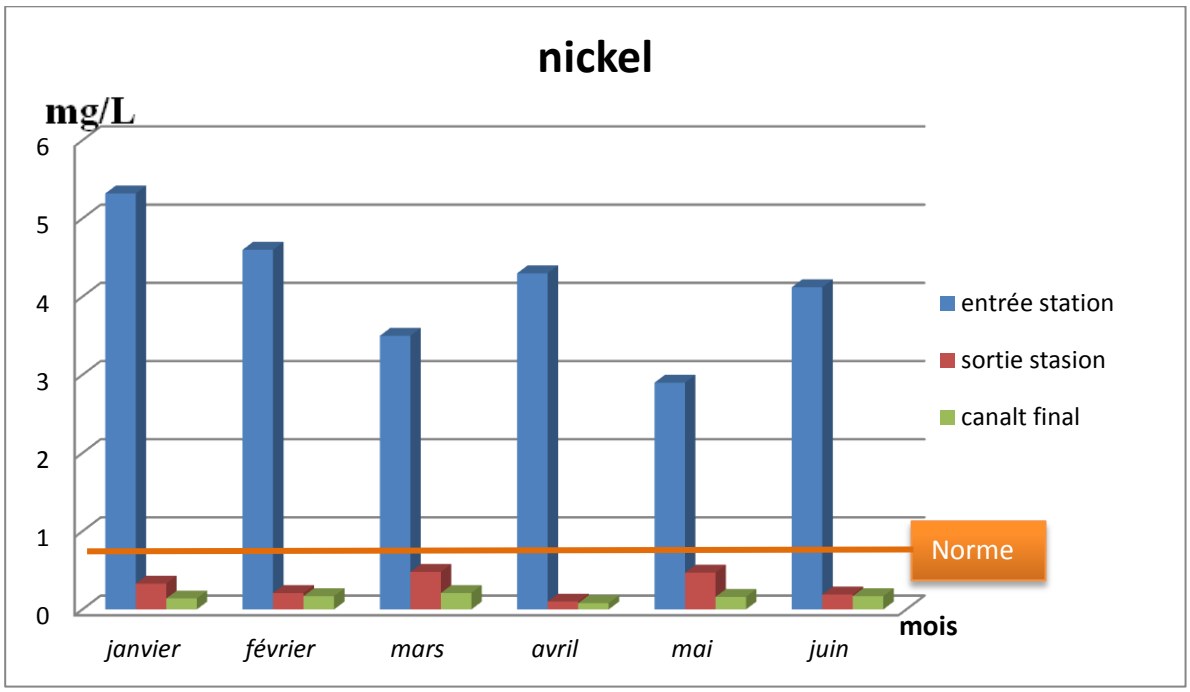

Figure 41 : représentation graphique des valeurs du nickel a l'entrée et à la sortie de la station et le canal final.

D'après la figure 41, nous remarquons une grande concentration du nickel au niveau de l'entrée de la station, nous constatons par la suite une diminution de cette concentration a la sortie de la station et le canal final, Nous pouvons conclure que le traitement de ce paramètre est conforme aux normes de rejets exigées par la réglementation en vigueur.

6- Évolution des concentrations de zinc

Les résultats d'analyse de zinc sont représentés dans la figure 42 et annexe (IV) :

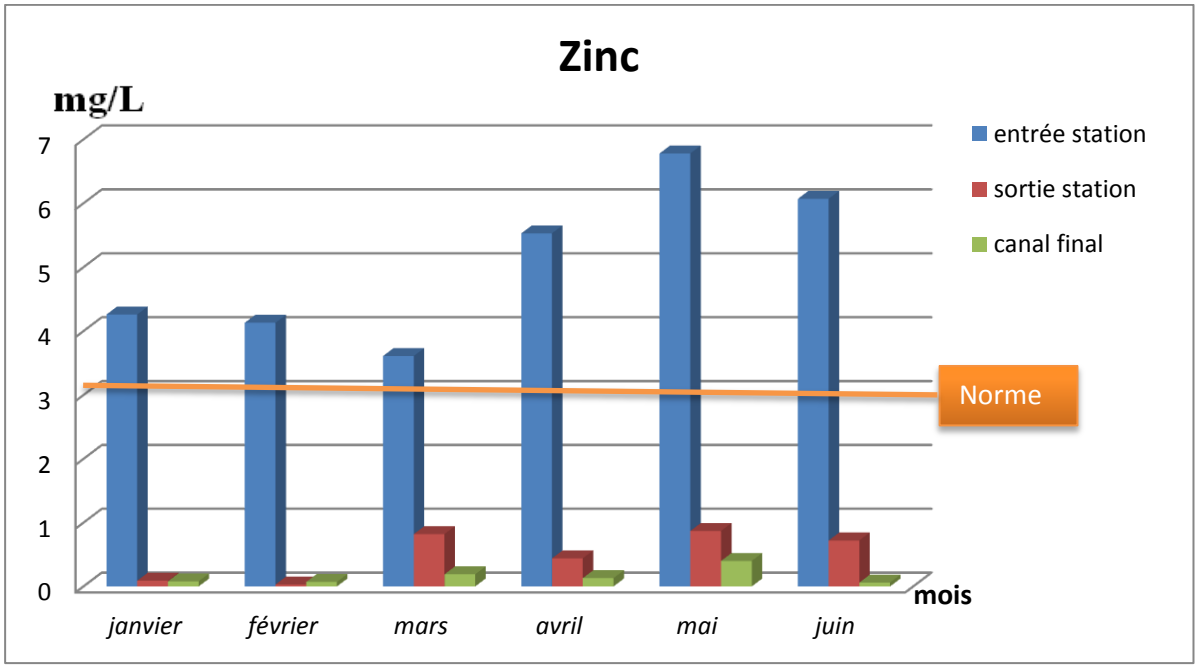

Figure 42 : représentation graphique des valeurs du zinc a l'entrée et à la sortie de la station et le canal final.

La figure 42 montre que les concentrations du zinc à la sortie de la station et le canal final sont inférieures aux concentrations à l'entrée de la station. Les résultats sont conformes à la norme durant toute la période notre stage, cela signifie un bon traitement du zinc par la station de neutralisation.

7- Évolution des concentrations de fer

Les résultats d'analyse de fer sont présentés dans la figure 43 et annexe (IV) :

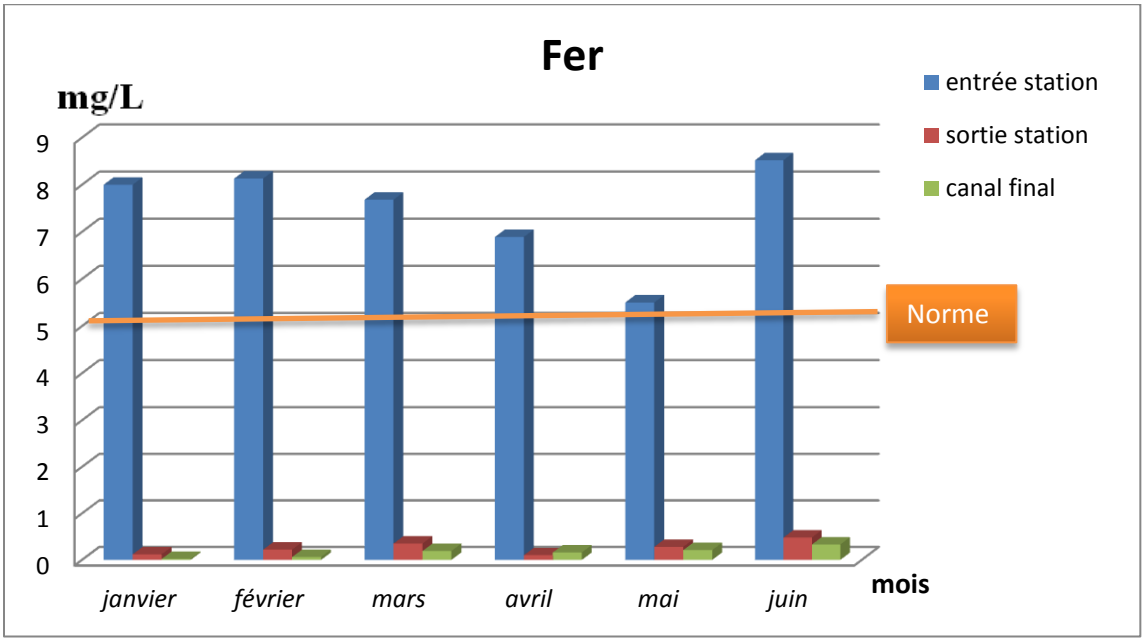

Figure 43 : représentation graphique des valeurs Fer a l'entrée et à la sortie de la station et le canal final.

La figure 43 montre que les concentrations du fer sont très élevées a l'entrée de la station. Après traitement ces fortes concentrations ont baissées et elles sont conformes à la norme de l'OMS (0.5mg/l). Ce qui signifie que le traitement de ce paramètre est maitrisé au niveau de la station, ce qui ne pose pas de problème sur la flore et la faune.

8-Evolution des déchets solides

Les résultats de la quantité des déchets solides enregistrés pendant les années 2012 ; 2013 ; 2014 ; 2015 ; 2016 sont représentés par la figure 44 et annexe (IV) :

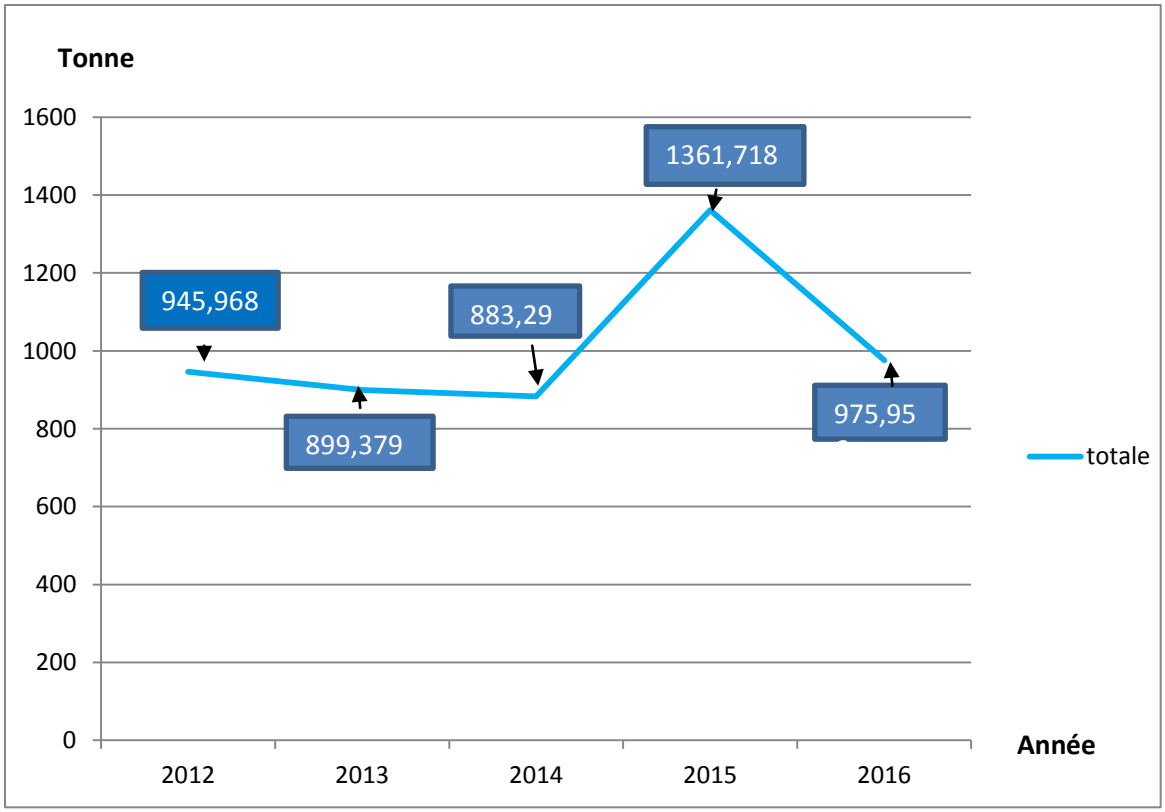

Figure 44 : représentation graphique des quantités des déchets solides. (2012-2016)

Nous remarquons que pendant l'année 2012 l'entreprise a généré des quantités très importantes des déchets solides dont la valeur 945,968 tonne. Cela peuvent s'expliqué par la disponibilité des matières premières et l'introduction de nouveaux produits dans la gamme offerte (réfrigérateurs solaire, une nouvelle machine à laver, nouveaux congélateurs, armoire climatisation), nous pouvons dire que la quantité des déchets solides augmente quand la production augmente.

Pour l'année 2013 et 2014 nous remarquons que la quantité des déchets diminué par apport à l'année 2012 et l'année 2013, et cela lié à la production et le taux de matière première qui a été baissé, donc la quantité des déchets diminue,

Mais pour l'année 2015 des quantités très importantes des déchets solides ont été enregistré car l'entreprise commence à renouveler une partie de la chaine de production à l'unité froid.

Après une année en 2016 nous remarquons que la quantité des déchets diminué par apport a l'année 2015, cela s'expliqué par des nouvelles instructions et stratégies qui ont été adopté par l'entreprise. Comme l'utilisation des peintures a poudres a la place des peintures liquides.

Conclusion

L'ENIEM procède à un programme détaillé de recherche appliquée afin de satisfaire les besoins du client. La maitrise des phénomènes liés au produit et l'amélioration constante des matériaux utilisés, la participation active au développement technologique national, et de trouver des solutions optimales pour la protection de l'environnement en accentuant la recherche sur les modes de traitement et d'élimination des déchets spéciaux, spéciaux dangereux. Tout cela pour garder sa place de leader de l'électroménager,

Conclusion générale

Le travail à pour objectif de comprendre la gestion des déchets issus des différentes activités de l'ENIEM, et améliorer la qualité des effluents industriels et de contrôler leur conformité aux normes de la réglementation environnementale. Aussi, évaluer leur impact sur l'environnement et la santé humaine.

L'ENIEM génère des quantités importantes d'effluents industriels environs 1213.5m^3/ jour de nature diverses provenant essentiellement des ateliers de traitement de surface. Pour cela l'entreprise a installé une station de neutralisation qui traite les effluents liquides contenant des quantités importantes des métaux lourds tels que (le zinc, fer, chrome……etc.). A partir des analyses effectuées à ses effluents liquides, nous constatons que pour la majorité des paramètres étudiés, les valeurs enregistrées à la sortie de la station et le canal final de l'ENEIM sont inferieurs aux normes en vigueur, ce qui explique la fiabilité et le bon fonctionnement de la station de neutralisation.

Mais Cette dernière génère aussi des boues toxiques à une quantité de 50 tonnes/années qui sont stocké jusqu'à présent et dont le cout connait une augmentation d'une année à une autre.

Non seulement les effluents industriels sont considères comme le seul déchet généré par cette Enterprise mais il faut signaler aussi que l'ENIEM génère des quantités très importants des déchets solides selon leur classification qui est d'environs de 5066.31 tonnes (2012-2016).

Pour bien gérer ces grandes quantités des déchets l'Enterprise procède à un mode de gestion qui est basé sur la classification de ces déchets puis le tri et la collecte ; transport a la mise en décharge ensuite valorisation et le recyclage interne. Malgré ce mode de traitement il reste un certain déchet solides qui sont considère comme une véritable contrainte de gestion pour l'ENIEM tel que : le cyanures ; les boues ; bouteilles de CFC ; huiles askarels.

Il est important de signaler que le décret exécutif n°06-141 du 19 avril 2006 stipule que toute installation doit être entretenue de manière à réduire les rejets dans la nature.

Ces dépôt des futs de boues a l'aire libre contenant des métaux lourds toxique pour l'homme et l'environnement, pour ce fait nous recommandons a l'entreprise :

-Le transfert de ces futs dans des hangars fermés pour éviter le ruissèlement de ces matières dangereuses avec les eaux de pluies.

-La réalisation de mini station sélectives pour chaque métal majeur utilisé au cours des traitements de surface ou récupération de chaque métal dans son bassin spécifique pour l'obtention de boues à seul métal dans son bassin spécifique pour l'obtention de boues à un seul métal qui pourra être destiné vers des carrières

Pour le phosphore

-Améliorer le traitement au niveau de la station (pour le phosphore) en amont.

Pour la DCO nous proposons trois solutions :

- la première consiste à placer un déshuileur en amont de la station au niveau de la canalisation des alcalins concentrés chargés par les huiles et les graisses.

- la second est de créer une station de traitement biologique par boue activée en parallèle

- Décontamination et l'élimination les appareils contenant du PCB

Pour les déchets solides nous proposons :

-R'appel d'offres pour les prestataires externe professionnels pour une prise en charge des boues et des huiles.

- Resformation environnementale du personnel de l'Enterprise.

-L'installations et améliorations des sites de recyclage pour les déchets recyclable(le plastique ; papier Cartan, polyester…….etc.)

Pour l'élimination des produits dangereux nous proposons :

1-de valoriser certain liquides possédant un pouvoir calorifique important et peuvent être incinérés avec récupération de chaleur.

2-élimination par traitement physico-chimique particulier (régénération de solvants, neutralisation etc.….).

Références Bibliographiques

Références Bibliographie

- **ADDOU A, (2009) :** traitement des déchets ; valorisation, élimination. paris : ellipse édition, p.21-23, p.62, p.76, p.79.
- **ANDRE et *al* ; (1999) :**l'évolution des impactes sur l'environnement, processus, acteurs et pratique, presses internationales polytecniques, Québec, p316.
- **AOUDIA, (2007) :** QMS (qualité management services) ; les rejets industriels et leurs impactes sur l'environnement, moyens d'évaluation et de contrôle, séminaire du 17au 19 juin 2007.
- **Anonyme 1 (2008) :** Agence de l'environnement et de la maitrise de l'énergie (A.D.E.M.E)
- **Anonyme 2 (2001) :** Algerius-publie journal officielle de la république algérienne démocratique).
- **Cardot C, (2010) :** traitement de l'eau pour l'ingénieur. Édition, Ellipses, Paris France .223 p.
- **Cantet J, (2007) :** Effluents industriels .revue cahier des chroniques scientifiques volume 2 n °10 .p 1-2.
- **Cardot C, (1999) :** Traitement de l'eau. Édition, Ellipses, Paris, France. p 43
- **DAMIEN, (2009) :** guide de traitement des déchets 5^{éme} édition. Paris : dunod, p.12, p.14.
- **DEHMAS C et DEKALI D ; (2008) :** contribution a la gestion des déchets solides et liquides du centre enfuiteur NAFTAL151-oued -Aissi (T.O) ; mémoire d'ingénieur en écologie végétale et environnement Université Mouloud Mammeri de Tizi- Ouzou. pp04-07.
- **Dégrement S, (1978) :** Mémento technique de l'eau. Technique et documentaire, (8eme Edition), Paris. p 103-105.
- **Dégrement S, (2005) :** Mémento technique de l'eau, technique en documentation, 10$^{é\ me}$ Édition, Paris p 587
- **Debray B, (1977) :** Système d'aide à la décision pour le traitement des déchets spéciaux. Thèse, pour obtenir le grade de docteur, science et technique du déchet, Lyon, 313 p
- **Desjardins R**, **(1997) :** Le traitement des eaux. 2 ^{ème} édition, Montréal, p 38-48
- **DalmasP, (2000) :** mesure de la conductivité sur une eau pure ou comment appliquer la norme USP24-NF19., radiometeranalytical.p -3-4.

Références Bibliographie

- **Delporte C,Berardo P, (2004) :** Le traitement Biologique des effluents industriels liquides.Revue,Ondeo Industrial Solution, n°36.p 29-31

- **Gaujous D, (1995) :** la pollution des milieux aquatiques, aide-mémoire.2eme édition.11, rue Lavoisier.200 p
- **GAID A**, **(1989) :** épuration biologique des eaux usées urbaines. Office des publications universitaires, Alger.P27
- **GOUILLARDS Set LEGENDRE A, (2003) :** déchets ménagers composes par Economica .66p, 73p.
- **Haurie, A (1996)** : gestion de l'environnement et entreprise, 1ére édition presses polytechniques et universitaire Romandes. (PPEUR), p280.
- **HADE A, (2002) :** Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger. Éditions Fides.p 360.

- **Hoet P, (2007) :** Nickel et composés. EMC – ToxicologiePathologie professionnelle.Université catholique de Louvain, Faculté de médecine.volume 53,n°11. p 9.
- **Kim b. (2014) :** Devenir du phosphore dans les filtres plantés de roseaux : étude de sa rétention / libération et des facteurs d'influence.L'institut national des sciences appliquées de Lyon.thèse de doctorat Sciences de l'Environnement Industriel et Urbain.181 p
- **KOLLER E ,(2004) :** Traitement des pollutions industrielles : eau, air déchets, boues. paris : dunod, p.7-9,p.351-353,p.391-392,p.399-403.

- **MolittaR, (2009) :** le traitement des déchets.Éditions Tec & Doc – Lavoisier. p 712

- **MOUEL M.et AIT MAAMAR.T ,(2008) :** impacts des rejets des stations services dans le bassin versant de l'oued Aissi sur le sol et sur l'eau, cas de la station de services dan la daïra de OUACIF : mémoire d'ingénieur en écologie végétale et environnement Université Mouloud Mammeri de Tizi- Ouzou.
- **Pesson p ,(1976) :** pollution des eaux continentales, Édition bordas,paris.p 285.

- **Rodier J et coll., (2005) :** Analyse des eaux : l'eau naturelle l'eau, résiduaire, l'eau de mer 3éme édition, Dunod, Paris.p 1383.

- **Rodier J, (2009) :** Analyse des eaux : l'eau naturelle, l'eaurésiduaire, l'eau de mer.9éme édition dunod , Paris .p 1526

- **Ramade F, (1998) :** Dictionnaire encyclopédique de l'eau. Édition Edi science international, Paris.487 p

- **Ramade f, (2008) :** dictionnaire encyclopédique de l'eau. Édition Dunod, Paris.p760

Références Bibliographie

- **SALGHI R, (2000) :** Différentes filières de traitement des eaux. Edition ESKA, p 83-87.

- **S.P.E.1997 :** encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement, édition TEC et DOC. p.1124**.**
- Amirouche, 2011).étude d'un traitement biologique des eaux usées d'origine ménagères (pont de bougie) et du traitement des eaux usées issues d'une station de lavage graissage de véhicules (tizi-rached).Mémoire d'ingénieur en écologie végétal et environnement.

Annexes

Annexes I : chaine de traitement dans l'unité cuisson :

- Chaine De Décapage Par Aspersion

N° Du Bain	Traitement	Volume m^3	Température ^0C
01	dégraissage	7 ,2	65-70
02	dégraissage	7,6	65-70
03	Rinçage	2,6	ambiant
04	Rinçage	2,6	ambiant
05	Décapage	10	65-70
06	Rinçage	2,6	ambiant
07	Neutralisation basique	2,9	Selon la fiche technique fournisseur

- Chaine de décapage par immersion

N °Du Bain	Traitement	Volume m^3	Température ^0C
01	dégraissage	3,2	80-95
02	Dégraissage	3,2	80-95
03	Rinçage	2,9	Ambiante
04	Dégraissage	3,2	80-95
05	Rinçage	2,9	Ambiante
06	Rinçage	3,2	Ambiante
07	Dérouillage	2,9	50
0	Rinçage	2,9	Ambiante
09	Dégraissage	3,2	80-95
10	Rinçage	2,9	Ambiante
11	Rinçage	2,9	Ambiante
12	Décapage	5,2	65-70

14	Nickelage	11,75	45-60
15	Rinçage	2,9	Ambiante
16	Neutralisation	2,6	80-90

- Chaine de métallisation (Nickelage chromage)

N° du bain	Traitement	Volume m^3	Température ^0C
01	Dégraissage cathodique	2,35	40
02	Rinçage	1,17	ambiante
03	Décapage	5,2	ambiante
04	Dégraissage anodique	2,35	40
05	Rinçage	2,6	ambiante
06	Rinçage acide	2,9	ambiante
07	Rinçage	2,9	ambiante
0	Nickelage	11,75	45-60
09	Bain mort	2,6	ambiante
10	Rinçage	2,9	ambiante
11	Rinçage	2,9	ambiante
12	Chromage	2,35	35
13	Bain mort	1,17	ambiante
14	Rinçage	2,9	ambiante
15	Rinçage	2,6	ambiante
16	Rinçage	2,6	ambiante
17	Séchage		100°C

- Chaine de métallisation(Zingage)

N° du bain	traitement	Volume m^3	Température ^0C
01	Dégraissage chimique	3	70
02	Rinçage	2,6	ambiante
03	Décapage	5,2	ambiant
04	Rinçage	2,6	ambiante
05	Dégraissage anodique	3,5	40
06	Rinçage	2,6	ambiante
07	Neutralisation acide	2,6	ambiante
0	Rinçage	2,6	ambiante
09	Zingage acide	7	25°c
10	Bain mort	2,6	Ambiante
11	Passivation bleutée	2,6	ambiante
12	Rinçage	2,6	ambiante
13	Rinçage	2,6	ambiante
14	Séchage		100°C

Annexe II: Chaines de traitement dans l'unité froid

- Deux chaines spéciales aluminium (évaporateur)

N° du bain	traitement	Volume m^3	Température °C
01	Pré dégraissage	2,7	50-60°C
02	Dégraissage	5,4	50-60°C
03	Passivation non chromique	2,6	

04	Séchage		100°C
05	Mise en peinture		
06	Séchage		100°C

Une chaine spéciale acier (portes)

N° du bain	traitement	Volume m^3	Température ^0C
01	Pré dégraissage	2,7	50-60°C
02	Dégraissage	5,4	50-60°C
03	Rinçage	2,6	ambiant
04	Rinçage	2,6	ambiant
05	Phosphatation	8,1	55-60°C
06	Rinçage	2,6	ambiant
07	Rinçage	2,6	ambiant
08	Passivation chromique	2,7	ambiant
09	Séchage		100°C
10	Mise en peinture		

- La chaine des condenseurs

N° du bain	traitement	Volume m^3	Température
01	Pré dégraissage	2	50-60°C
02	Dégraissage	4	50-60°C
03	Rinçage	2,6	Ambiant
04	Passivation	2	ambiant

05	Rinçage	2,6	ambiant
06	Séchage		100°C
07	Mise en peinture		

Annexe III : Législation et réglementation

- législation internationale

-La convention de Bale :

Premier convention sur les déchets, qui a réuni 166 Etats (développes et sous développés). Elle a été ouvert a la signature le 22 mars 1989, et entrée en vigueur le 05 mai 1992, en suisse

Objectif et but de se convention :

- La protection de l'environnement et la santé humaine et détermination des effets néfastes résultant de la production des mouvements transfrontaliers et de la gestion des déchets dangereux.
- Diminuer la production des déchets dangereux (quantité et toxicité) à la source et en assuré une gestion écologique rationnelle y compris le traitement et l'élimination des déchets aussi pris que possible de leur source de production
- Aider les pays en développement dans la gestion écologique rationnelle de déchets dangereux et autre déchets qu'ils produisent.

-Convention de Bamako :

La convention sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontaliers et la gestion des déchets produits en Afrique (Bamako, Mali : 29 janvier 1999) .Elle comporte deux interdictions :

- Importation des déchets dangereux
- Déversements des déchets dangereux en mer et dans les eaux intérieures. cette immersion est illicite, y compris leur incinération et leur évacuation dans les fonds marins et le sous-sol.

- législation nationale :

-lois Algériennes :

A partir des années 1982, l'Algérie a ratifie une série de convention international relatives a l'environnement (RAMSAR, CITES, convention d'Alger sur la protection de la nature). La ratification de ces conventions a donné comme résultat de promulgation d'une série de lois, de textes, décrets et arrêtés.

-Loi 03-10 (loi du 19juillet 2003)

Elle est relative a la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable a été adoptée pour remplacer la loi n° 83-03 du 5 Février 1983 relative à la protection de l'environnement. Cette loi a pour objectif notamment :

- De fixer les principes fondamentaux et les règles de gestion de l'environnement ;
- De promouvoir un développement national durable en améliorant les conditions de vie et en œuvrant à garantir un cadre de vie sain ;

- De prévenir toute forme de pollution ou de nuisance causée à l'environnement en garantissant la sauvegarde de ses composantes ;
- De restaurer les milieux endommagés ;
- De promouvoir l'utilisation écologiquement rationnelle des ressources naturelles disponibles, ainsi que, l'usage de technologies plus propres ;
- De renforcer l'information, la sensibilisation et la participation du public et des différents intervenants aux mesures de protection de l'environnement.

-Loi 01-19 (loi du 12 décembre 2001)

Elle est relative a la gestion au contrôle et a l'élimination des déchets, cette loi définit les principes sur lesquels repose le traitement des déchets solides a savoir :

- La prévention et la réduction de la production, et la nocivité des déchets à la source.
- L'organisation du tri, de la collecte, du transport, et du traitement des déchets.
- La valorisation des déchets par leur réemploi, et leur recyclage ou toute autre action visant à obtenir, a partir de ces déchets, des matériaux réutilisable ou de l'énergie.
- Le traitement écologiquement rationnel des déchets
- Cette loi proposé une classification et définition aux divers déchets :
  - ✓ Déchets ménagers et assimilés
  - ✓ Déchets encombrant
  - ✓ Déchets inertes
  - ✓ Déchets spéciaux
  - ✓ Déchets spéciaux dangereux

-Les décrets algériens

-Décret exécutif N°04-409 :

Du 14 décembre 2004, fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux.

-Décret Exécutif N° 06-141 N°:

Du 19 avril 2006, définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides.

Paramètres	**Unités**	**Valeurs limites**
Température	°C	30
pH	-	6.5-8.5
DBO5	mg /l	30
DCO	mg /l	120
MES	mg /l	35
Azote total	mg /l	30
Phosphore total	mg /l	10
furfural	mg /l	50
hydrocarbure	mg /l	10
mercure	mg /l	0.01
Fer	mg /l	3
plomb	mg /l	0.5
cuivre	mg /l	0.5
Zinc	mg /l	3

Les normes de rejets des effluents liquides selon le JORAD.

- Décret exécutif N°09-19 :

Du 20 janvier 2009, portant réglementation de l'activité de collecte des déchets spéciaux dangereux.

-Décret N°90-78 :

Du 27 février 1990, relatif aux études d'impact sur l'environnement. il définit l'étendue d'application des Etudes d'Impact sur l'Environnement aux aménagements, ouvrages ou travaux portant atteinte à l'environnement. Ce décret indique le contenu, les procédures d'enquête des EIE, ainsi que, les modalités d'approbation ;

-Décret exécutif N° 90-79 :

Du 27 février 1990, portant réglementation du transport de matières dangereuses.

- **Le décret N° 93- 191 :**

Du 10 Juillet 1993, qui a pour objet de régler le déversement des huiles et des lubrifiants dans le milieu naturel, ce décret interdit le déversement des huiles dans les milieux naturels.

ANNEXE (IV)

Le tableau 4 : Représente les valeurs limites des eaux de rejet selon l'organisation mondiale de la santé (OMS).

Le tableau 5 : Résume les différents résultats d'analyses des effluents industriels à l'entrée de la station ;

Le tableau 6 : Résume les résultats d'analyses des effluents industriels a la sortie de la station de neutralisation et le canal final ;

Le tableau 7 : Représente la quantité des déchets en tonne générés par l'Enterprise pendant les années 2012, 2013, 2014, 2015,2016.

Tableau 5: Valeurs limites des eaux de rejets selon l'OMS :

Paramètres	**Unités**	**Valeurs limites**
PH	-	6.5-8.5
Température	°C	30
DCO	Mg/l	120
Phosphore total	-	10
Chrome total	-	0.5
Nickel	-	0.5
Zinc	-	3
Fer	-	5

Tableau 6: Résultats d'analyses des effluents industriels a l'entrée de la station (ENIEM 2017)

Paramètres / Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
PH	4.5	9	10.2	6	9. 35	4.89
D.C.O	123	143.56	132.07	140	207.7	182.20
Phosphore Totale	34	40	56	25	29	31
Chrome Totale	4.02	3.16	5	4.37	4.22	5.02
Nickel	5.32	4.68	3.5	4.3	2.89	4.12
Zinc	4.26	4.13	3.61	5.53	6.78	6.07
Fer	8	8.13	7.68	6.89	5.50	8.52

Tableau 7: Résultats d'analyses des effluents industriels a la sortie de la station de neutralisation et le canal finale(ENIEM2017)

paramètres	Rejet stationnaires						Rejet canal (finale)					
Mois	janvier	février	mars	avril	mai	juin	janvier	février	mars	avril	mai	juin
Ph	8,48	8 ,5	7,22	8,21	7,5	8,32	8,18	8,37	7,45	7,59	7,5	7,78
D.C.O	54	61	73	130	40	52	36	50	46	60	30	44
Phosphore Totale	9,4	0.04	3,30	6,99	16	3,5	1,65	0,00	2,30	1,40	2,9	2,5
Chrome Totale	0,05	0,02	0,12	0,06	0,02	0,08	0,07	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Nickel	0,33	0,21	0,48	0,1	0,47	0,19	0,14	0,17	0,21	0,08	0,16	0,17
Zinc	0,09	0,03	0,82	0,44	0,87	0,72	0,08	0,07	0,19	0,13	0,40	0,06
Fer	0,12	0,22	0,35	0,1	0,28	0,48	0,02	0,06	0,19	0,16	0,21	0,33

Tableau 08 : La quantité des déchets en tonne généré par l'Enterprise pendant les années 2012, 2013, 2014, 2015,2016

Année / **type**	2012	2013	2014	2015	2016
D.M.A (tonnes)	219,178	152,287	73,205	243,456	488,584
D.S.D (tonnes)	143,45	39,322	150,707	180,172	47,463
D.S (tonnes)	583,34	707,77	659,377	938,09	439,909
TOTAL (tonnes	945,968	899,379	883,289	1361,718	975,956
Evaluation par apport a l'année précédente		-5%	-2%	+54%	-28%

Résumé :

Les notions de protection de l'environnement et du développement durable sont devenues la Préoccupation de toutes les nations du monde

La gestion et le traitement des déchets est un atout important dans la protection de l'environnement où les déchets industriels (effluents, déchets solides) restent un point d'interrogation a cause des impacts néfastes engendrer sur l'environnement et la santé humain

Dans notre travaille nous avons essayé de :

-Faire un aperçu les déférents déchets industriels et leur mode de gestion

-Démontré les déférents effluents génère par l'ENIEM et leur quantité ainsi leur traitement au niveau de station de neutralisation en effectuent déférent analyse sur certain paramètres,

- Pour les déchets solides on a démontré les quantités généré et le mode de gestion adopté.

D'après les résultats obtenus on a conclu que la majorité des paramètres étudiés sont conforme aux normes des rejets industriels exigé par l'OMS.

-Le mode de gestion des déchets solides adopté par l'ENIEM ; a conduit cette dernière à maitrisé conformément la plus part des déchets généré par différentes unités et diminuer leur quantités.

Mots clé : protection de l'environnement ; gestion ; traitement ; effluent industriels déchets solides ; analyse.

Abstract :

The concepts of protection of the environment and sustainable development have become the concern for all the nation of the world

Waste management and treatment is an important asset in the protection of the environment industrial waste(effluent,solid waste) remain a question mark because of the negative impacts on the environment and humain health

In our work we tried to:

-An overview of the various industrial wastes and how they managed

-demonstrated deferent effluent generates by the ENIEM and their quantity so their treatment at the level of neutralization station perform deferent analysis on certain parameters

-for solid waste,the quantities generated and the type of management adopted have been demonstrated,based on the results obtained,it was concluded that the majority of the parameters studied were in line the industrial release standards required by who.

-the method of solid waste management adopted bye the ENIEM;has led the latter mastery in accordance with the majority of the waste generated by different units and decrease their quantities

Keywords:environmental protection;treatment;solid waste industrial effluent;analysis