



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université d'El-Oued

Faculté des sciences et technologie

Département des sciences et technologie

Filière d'hydraulique

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme licence en Hydraulique

Option: Gestion des ressources en eau

THEME :

LA REUTILISATION DES EAUX USEES DANS LA VILLE D'EL-OUED

Réalisé par :

- SOUALAH DJEBBARI

- REHOUMA CHOKRI

Encadré par :

MEZIANI ASSIA

Promotion: Juin 2014



"MAITRISER LA QUALITE DE

L'EAU.....VASTE

DEFI AUX ENJEUX VITAUX"

KOFI ANNAN

Remerciements

*Au terme de ce travail, il m'est agréable de
Nous adressons à toute personne qui a contribué
de près ou de loin à sa réalisation.*

*Nous adressons notre remerciements les plus
sincères à :*

*Avant tout, à ALLAH qui a illuminé notre chemin
et qui nos a armé de courage et la volonté pour
réaliser ce travail. Melle Aasia meziani pour son aide,
son suivi et ses conseils durant notre travail.*

*Aux membres de jury, et qu'ils trouvent ici notre
haute considération pour avoir accepté
d'examiner et de juger notre travail*

*A tous les équipes des stations d'épuration (step1, step2)
Surtout monsieur youcef chatouh et monsieur
Abdeslam..... pour, ses encouragements, et
Compréhension durant notre travail*

A tous merci

Hayat

—
DÉDICACES

*Je dédie ce modeste travail à mes chers parents.
Ma mère pour m'avoir mis au monde et pour
m'avoir accompagné tout le long de ma vie.
Je lui dois une fière chandelle. Mon père qui
sans lui je ne serais pas arrivé jusqu'ici.*

A Mon épouse et me fis

A Mes sœurs et mes frères

A Toute ma famille

*A tous mes amies et mes collègues pour leur
soutien et leur aide.*

Tous ceux que me sont chers

Je dédie ce travail...

Soualah djebbari



DÉDICACES

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents.

*Ma mère pour m'avoir mis au monde et pour m'avoir
accompagné tout le long de ma vie. Je lui dois une fière
chandelle.*

*Mon père qui sans lui je ne serais pas arrivé jusqu'ici.
J'espère toujours rester fidèle aux valeurs morales que vous
m'avez apprises.*

A ma sœur, et mes frères et toute ma famille.

*A tous mes amis et mes collègues pour leur
soutien et leur aide.*

CHOKRI REHOUMA

Résumé

منطقة وادي سوف تعرف بمشكلة صعود المياه وهذا راجع لتشبع الطبقة السطحية بمياه الأمطار و المياه المستعملة دون تصفيتها و تصريفها. ولهذا الغرض ارتأينا إلى احد حلول هذه المشكلة بوضع محطة تصفية للمياه المستعملة بواسطة البرك الهوائية وتصريفها نحو شط حلوفة بسيدي عون. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد أماكن استعمال المياه المستعملة بعد تصفيتها بالمحطة رقم 01 ببلدية كوينين

La région de Oued Souf connaît un problème des remontée des eaux, cette problème qui retour de saturation des eaux pluviales et les eaux usées non épurée et évacuée.

Pour trouver la solution à ce problème, nous proposons une station d'épuration par lagunage aéré Et l'élimination vers le Chott Halloufa à Sidi Aoun.

Le but de ce travail était de déterminer la faisabilité de l'utilisation des eaux usées après l'épuration par station n° 01 à la commune de Kouinine.

SOMMAIRE

| | Page |
|---|-------------|
| Introduction générale | 01 |
| Chapitre I : Présentation de la Région d'Etude | |
| I- 1. Introduction..... | 02 |
| I- 2. La situation géographique..... | 02 |
| I- 3. Climatologie de la région | 03 |
| I- 3 -1. Climat du souf | 03 |
| a) La température | 03 |
| b) Le pluviomètre | 04 |
| c) Les vents | 04 |
| I- 4. Hydrogéologie de la région | 04 |
| I- 4 - 1. Nappe phréatique | 04 |
| I- 4 - 2. La nappe du complexe terminal | 05 |
| I- 4 - 2 - 1. Nappe des sables | 05 |
| I - 4 - 2 - 2. Nappe des calcaires | 05 |
| I - 4 - 3. La nappe du continental intercalaire..... | 05 |
| I - 4 - 4. Conclusion..... | 06 |
| Chapitre II : Généralités sur les eaux usées | |
| II -1-Introduction | 08 |
| II -2- Pollution des eaux:..... | 08 |
| II -2-1- Définition | 08 |
| II -2-2. Différentes pollutions de l'eau | 08 |
| II -2-2-1- . La pollution chimique | 08 |
| a- par les pesticides:..... | 08 |
| b- par les détergents:..... | 09 |
| c- Par les produits toxiques:..... | 09 |
| II - 2-2-2. La pollution organique..... | 09 |
| II- 2-2-3. La pollution thermique:..... | 09 |

| | |
|--|----|
| II - 2-2-4. La pollution par les hydrocarbures:..... | 09 |
| II - 2-2-5. La pollution radioactive..... | 10 |
| II - 2-2-6. La pollution agricole:..... | 10 |
| II - 2-3. Origine de la pollution:..... | 10 |
| II - 2-3-1. Pollut organique:..... | 10 |
| II - 2-3-2. Pollution micro biologique:..... | 10 |
| II - 2-3-3. Pollution minérale:..... | 10 |
| II - 2-3-4. Pollution toxique:..... | 11 |
| II - 3. Les eaux usées:..... | 11 |
| II - 3-1. Définition:..... | 11 |
| II - 3-2. Nature et origine des eaux usées:..... | 11 |
| a- Les eaux usées domestiques:..... | 11 |
| b -Les eaux usées industrielles:..... | 12 |
| c- les eaux de pluie et ruissellement:..... | 12 |
| d- Eaux usées agricoles:..... | 12 |
| II - 4. Les principaux paramètres de la pollution :..... | 12 |
| II - 4-1. Les paramètres physiques de la pollution :..... | 12 |
| 1- la couleur:..... | 12 |
| 2- L'odeur:..... | 13 |
| 3- La température:..... | 13 |
| 4- la conductivité :..... | 13 |
| 5- La turbidité:..... | 13 |
| 6- Les matières en suspension (M.E.S):..... | 13 |
| 7- les matières volatiles en suspension (M.V.S):..... | 14 |
| 8- les matières minérales (M.M):..... | 14 |
| II - 4-2. Les paramètres chimiques:..... | 14 |
| a- La demande biochimique en oxygène (BDO ₅):..... | 14 |
| b- La demande chimique en oxygène (DCO)..... | 14 |
| c- Le carbone organique totale (COT):..... | 14 |
| d- Le pH (potentiel hydrogène):..... | 14 |
| e- Les nutriments (Azote, phosphore) :..... | 15 |
| 1- Azote:..... | 15 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| 2- Phosphore:..... | 15 |
| II - 4-3. Les métaux lourds:..... | 15 |
| II - 4-4. Normes de rejet: | 15 |
| II - 5. Conclusion:..... | 16 |

Chapitre III: exploitation de la station d'épuration

| | |
|--|----|
| III-1- Introduction | 18 |
| III-2. Présentation de l'ouvrage..... | 18 |
| III-3- Contrôle de fonctionnement | 19 |
| III-4- Mesures de paramètres de fonctionnement de la station | 20 |
| III-5- Entretien des ouvrages..... | 21 |
| III-5- Hygiène et sécurité dans le travail..... | 22 |
| III-7- Disposition générale..... | 24 |
| III-8- Conclusion..... | 24 |

Chapitre IV: La qualité des eaux de la station d'épuration STEP1

| | |
|------------------------|----|
| IV-1 Introduction..... | 26 |
| IV-2 Résultants..... | 26 |
| IV-3 Conclusion..... | 29 |

Conclusion Général

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.

ANNEXE.



Introduction général

INTRODUCTION GENERALE

L'urbanisation et le développement de l'industrie ont passablement changé ce qu'on appelle les eaux usées est l'eau qui a été utilisée et qui doit être traité avant d'être réintroduite vers d'autres sources d'eaux pour qu'ils ne causent pas de pollution de ces autres sources. Les eaux usées proviennent de plusieurs sources. Tout ce que vous évacuez en tirant la chasse, ainsi que les différents polluants qui s'écoulent dans les égouts, aboutissent dans les établissements de traitement des eaux usées. Les eaux usées peuvent aussi provenir de sources d'eau et lorsque vous utilisez vos éviers est considéré comme de l'eau usée.

L'eau de pluie agricole et industrielle. Certaines eaux usées sont plus difficiles à traiter que d'autres, par exemple; les eaux usées industrielles peuvent être difficiles à traiter, tandis que les eaux usées domestiques sont relativement faciles à traiter. Quoiqu'il soit de plus en plus difficile de traiter les déchets domestiques dû à l'augmentation du nombre de produits pharmaceutiques et de soins personnels qui sont de plus en plus présents dans les eaux usées domestiques.

A cet effet, nous sommes intéressés à l'étude des eaux épurées de la station d'épuration n° 01 à la commune de Kouinine de la ville d'EL-Oued, pour avoir une idée si ces eaux épurées pourront être utilisées pour l'irrigation des terres agricoles, et d'autres activités. Pour cela, notre travail est subdivisé comme suit:

Chapitre I : Présentation de la Région d'Etude

Chapitre II : Généralité sur les eaux usées

Chapitre III: Exploitation de la station d'épuration STEP1

Chapitre IV: La qualité des eaux de la d'épuration STEP1



Chapitre I:
présentation de la zone
d'étude

I-1. Introduction

Dans le présent chapitre, nous allons entamer la situation géographique de la région ainsi que sa climatologie puis l'aspect hydrogéologique.

I-2. La situation géographique:

La wilaya d'El-oued est située au nord-est du Sahara septentrional. Elle s'étend sur une superficie de 44.586 m³, avec une population de plus de 500.000 habitants, donnant ainsi une densité de 12 habitant/km². La topographie se distingue par une importante dénivelée entre la ville d'El-oued et celle d'El-Méghair respectivement de 75 m et 6 m.

La région d'El-oued fait partie du Sahara au nord-est, elle est occupée par un chaos de dunes ou << grand erg oriental >> sur un territoire de 80.000km². Elle se trouve limitée par:

- Au Nord, la zone des Chotts (Chotts Melghir et Merouane)
- Au Sud, l'extension de l'Erg Oriental.
- A l'Est, la frontière Tunisienne.
- A L'Ouest, la vallée d'Oued Righ.

Sur le plan topographique l'altitude moyenne est de 80 m d'une diminution notable du Sud vers le Nord pour descendre à moins de 25 m dans la zone des Chotts, la chaîne de dune atteignent jusqu'à 100m d'hauteur et reposent sur une formation quaternaire de plusieurs dizaines de mètre de sable fin éolien, compact, homogène et uniforme.[5]



Fig. 1: site de la wilaya d'el-oued

Source: (P.D.A.U Wilaya D'El Oued, 1997)

En d'autre terme, la ville d'El-oued est située au Sud-est de l'Algérie dans l'Erg –Oriental, à environ 700 km au sud-est d'Alger. Elle est limitée:

*Au Nord la wilaya de Biskra, Khenchla et Tébessa.

* A L'Est la frontière tunisienne.

* Au Sud la wilaya d'Ouargla.

*A l'Ouest par la wilaya de Biskra et Ouargla

I-3. Climatologie de la région:

La connaissance des caractéristiques hydro-climatologique est nécessaire pour toutes études hydrologiques, car elle permet à la contribution d'évaluation d'alimentation de la nappe phréatique et ses terrains.

I-3.1. Climat du souf:

Située en plein dans le grand Erg Oriental, la région d'El-oued est caractérisée par un climat variable et très irrégulier. La moyenne interannuelle de la lame d'eau est de 70 mm.

Ce pendant, ce sont les pluies a caractère exceptionnel qui peuvent tombées en 24 heures. Des sécheresses prolongées qui sont importantes à considérer pour la recharge des nappes.

Le climat qui est de type saharien, est caractérisé par un été chaud et sec avec une température pouvant atteindre 51⁰C, et un hiver doux et sec. Seuls les vents, connus sous le nom << Chihili >> (sirocco) affectent en dominance la zone du Souf surtout en été.

a) La température:

Les températures affectant cette région sont constamment variables mais elles ne dépassent guère les 51 °C.

La température moyenne annuelle est de 27 °C, les écarts de température entre la nuit et le jour dépassent 20 °C entre le mois de janvier et juillet.

b) Le pluviomètre:

L'analyse pluviométrique de la ville d'oued Souf révèle qu'il y a une irrégularité de la précipitation moyenne mensuelle. Néanmoins on distingue deux périodes:

- 1- L'une pluvieuse, s'étalant du mois de Septembre au mois d'Avril.
- 2- L'autre sèche durant le reste de l'année.

L'analyse des données pluviométriques le long d'une série de 39 années (1967 /2005), nous révèle que l'année 1990 correspond à celle la plus pluvieuse (année humide), et la plus faible, elle correspond à celle de l'année 1983. Sur cette même période on constate que le maximum de pluviométrie a été enregistré pendant le mois de mars.

c) Les vents:

Généralement c'est aux printemps que les vents dominants sont les plus forts et peuvent durer jusqu'à trois jours consécutifs et parfois plus, avec une vitesse allant de 40 à 60 km/h et parfois même plus.

I-4. Hydrogéologie de la région:

D'après les études effectuées et les coupes de sondages de forages réalisées dans la région du Souf nous distinguons deux types d'aquifères, l'un libre correspondant à la nappe phréatique, l'autre captif correspondant aux nappes du complexe terminal et du continental intercalaire, ces deux systèmes aquifères sont présents presque sur toute l'étendue du Souf.

I-4.1 Nappe phréatique:

Cette nappe présente sur toute l'étendue du Souf correspond à la partie supérieure des formations quaternaires. D'une profondeur moyenne de 50 m, elle est constituée essentiellement par des formations sableuses à grains fins intercalés par des tufs ou lentilles d'argiles sableuses à gypseuses, ce type facilite le phénomène d'infiltration et le processus de la remontée capillaire, les coupes géologiques ont montré que cette nappe repose sur une bonne assise argileuse compacte imperméable dont l'épaisseur atteint parfois les 200m, vu son caractère dunaire très perméable, sa faible profondeur ainsi que ses propriétés physico-chimiques, cette nappe captée par plus de 5000 puits, reste une source d'eau d'irrigation très sollicitée pour l'agriculteur de la région.

I-4.2. La nappe du complexe terminal:

I-4.2.1. Nappe des sables:

Au sein des niveaux sableux viennent s'engendrer deux nappes de type captif la première correspond à la formation supérieure du complexe terminal. Constituée par des sables à grains peu grossiers dont la profondeur peut atteindre les 280 m, couvre presque tout le Souf. La deuxième nappe des sables est d'âge Pontien. Constituée par des formations sableuses fortement perméables est captée à une profondeur variant entre 400 et 800 m et ce tout dépend des régions, avec une épaisseur moyenne de 50 m environ. Vu son intérêt hydraulique important, la nappe du Pontien est la plus sollicitée pour l'AEP ou pour l'irrigation, on compte 106 forages dont 55 sont destinés à l'irrigation avec un débit total de 464086,44 m³/an, sont destinés à l'AEP. L'écoulement général se fait vers les Chotts et vers le golfe de Gabès.

I-4.2.2. Nappe des calcaires:

Les forages profonds passant par cette nappe montrent qu'elle se situe dans la formation calcaire de l'éocène inférieur sous une profondeur variant entre 500 et 800 m mais vu sa faible perméabilité et un taux élevé de salinité de ses eaux, cette nappe ne présente aucun intérêt hydrogéologique.

I-4.3. La nappe du continental intercalaire:

Le continental intercalaire appelé aussi albien, occupe l'intervalle stratigraphique entre la base du trias et le sommet de l'albien.

Cet horizon aquifère est constitué essentiellement par des sables gréseux avec des intercalations argileuses, sa profondeur varie entre 1600 et 1800 m avec une épaisseur pouvant atteindre les 400 m, sur l'ensemble du Souf on compte 04 forages albiens donnant ainsi un débit total de 11405520 m³/an d'où 10879920 m³/an est destiné pour l'AEP de la wilaya d'El-oued et ses alentours tandis que le reste évalué à 525600 m³/an est destiné pour l'irrigation.

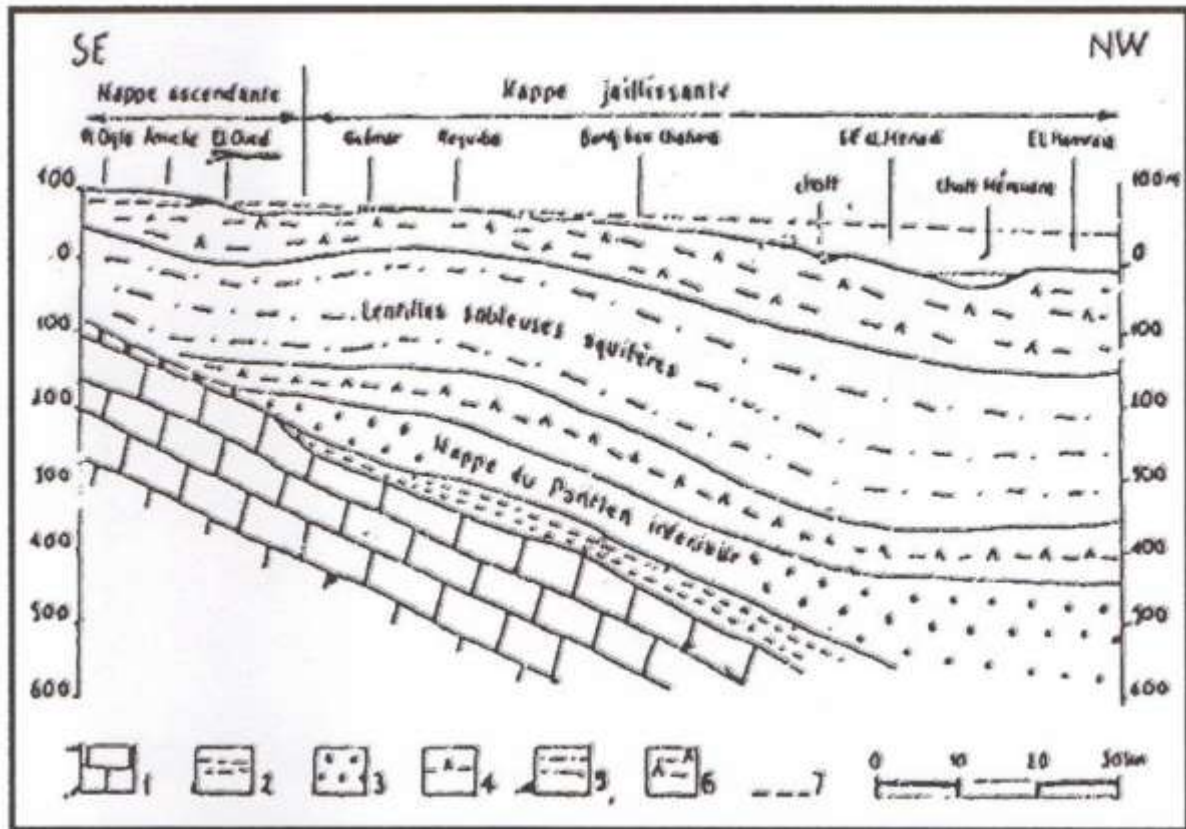


Figure 02: coupe hydrogéologique du Souf (A.N.R.H, 1989).

- 1- calcaire de l'Eocène inférieure marin et de l'Eocène moyen évaporés.
- 2- argiles sableuses et marnes de la base du complexe terminal.
- 3- sables grossiers du Pontien inférieur.
- 4- argiles et gypses dominants.
- 5- argiles et sables dominants.
- 6- argiles, sables et gypses (les trois derniers étages appartiennent au Miocène).
- 7- niveau hydrostatique de la nappe du Pontien inférieur.

Conclusion

Région d'El-oued est caractérisée par un climat de type saharien variable et très irrégulier. En Souf nous distinguons deux types d'aquifères, l'un libre correspondant à la nappe phréatique, l'autre captif correspondant aux nappes du complexe terminal et du continental intercalaire, ces deux systèmes aquifères sont présents presque sur toute l'étendue du Souf.

Chapitre II:

Généralité sur les eaux usées

II-1. Introduction

Le respect de la santé publique et la protection des milieux naturels qui reçoivent les eaux usées sont les contraintes auxquelles doit répondre l'assainissement. En effet le développement de certaines épidémies au cours des siècles précédents, était dû à l'absence de traitement des eaux usées.

II-2. Pollution des eaux:

II-2-1. Définition:

La pollution de l'eau est une altération qui rend son utilisation dangereuse et perturbe l'écosystème aquatique. Elle peut concerner les eaux superficielles (rivières, plans d'eau) et les eaux souterraines [1].

II-2-2. Différentes pollutions de l'eau:

La composition des eaux usées est extrêmement variable en fonction de leur origine, elles peuvent contenir de nombreuses substances, sous forme solide ou dissoute, ainsi que de nombreux micro-organismes.

En fonction de leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques et du danger sanitaire qu'elles représentent, ces substances peuvent être classées:

II-2-2-1. La pollution chimique:

a- par les pesticides:

Les pesticides sont des substances organiques utilisées par l'homme pour détruire des espèces végétales ou animales nuisibles. Il va de soi que si le pesticide élimine efficacement les insectes ou la végétation nuisible, il n'en demeure pas moins qu'une utilisation abusive peut conduire à une rupture de l'équilibre écologique, et engendrer des produits secondaires encore plus toxiques aussi bien sur l'homme, sur la flore et la faune aquatique que sur les animaux et les plantes [2].

Trois grandes catégories de pesticides rassemblent les divers produits en usage: Il s'agit des organo-phosphorés, des organo-chlorés, et des désherbants.

b- par les détergents:

Ces trente dernières années ont vu s'accroître d'une manière intensive l'utilisation de produits détergents aussi bien chez la ménagère que chez l'industriel.

La présence de substances tensio-actives dans les eaux a des origines diverses:

- un origine industrielle (textile, tanneries, blanchisserie, etc...).
- une origine agricole due à l'entraînement par le ruissellement des eaux pluviales, des mouillants entrant dans la composition des insecticides et des germicides.
- un origine urbain du à l'utilisation ménagère des détergents, et de leur emploi pour le nettoyage des voies publiques par exemple: hôpitaux, casernes, etc...). [2]

c- Par les produits toxiques:

Les seuls les métaux lourds, dont l'exemple le plus connu est celui du chrome, ne créaient jusqu'à présent les soucis que dans les rivières, s'agissant le plus souvent de cas isolés. On se préoccupe aujourd'hui d'avantage de l'apparition de pollutions dues au mercure, au cadmium, au plomb. [3]

II-2-2-2. La pollution organique:

La pollution organique constitue souvent la fraction la plus important d'autant plus que dans son acceptation la plus large, cette forme de pollution peut être considérée comme résultant de diverses activités (urbaines, industrielles, artisanales et rurales). Chaque activité rejette des composés spécifiques biodégradables ou pad. [2]

II-2-2-3. La pollution thermique:

Ce type de pollution est causé par les rejets d'eaux chaudes provenant des systèmes de refroidissement des centrales thermique ou nucléaires en particulier. Ces eaux chaude provoquent la réduction de la teneur en oxygène dissous de l'eau et peut avoir des actions néfastes sur la faune. [4]

II-2-2-4. La pollution par les hydrocarbures:

Elle s'intéresse d'abord et surtout, les mers, résidus pétrolières en haut mers aussi bien que dans les ports et les estuaires, Sur les eaux de surface, les hydrocarbures créent des taches

d'aspect désagréable, formant un film qui empêche la réoxygénation naturelle de l'eau et compromet le pouvoir autoépurant du milieu. [3]

II-2-2-5. La pollution radioactive :

C'est la pollution générée par la radioactivité. Elle peut avoir plusieurs origines: naturelle, industrielle, militaire, médicale...

La pollution radioactive est nocive pour l'homme: en effet, les radio-éléments ont une durée de vie plus ou moins longue et se désintègrent en émettant des rayonnements dangereux. Lorsque des radio-éléments sont fixés dans le corps humain, ils peuvent être dangereux même si la quantité totale de rayonnements émis est relativement faible, car ils atteignent les cellules environnantes de manière très concentrée, pouvant créer des tumeurs. [5]

II-2-2-6. La pollution agricole:

La concentration des élevages donne un excédent de déjections animales; celles-ci s'évacuent dans les cours d'eau et les nappes souterraines ; elles constituent une source de pollution bactériologique, Les engrais chimiques (nitrates et phosphores) altèrent la qualité des nappes souterraines qu'ils atteignent par infiltration des eaux. [6]

II-2-3. Origine de la pollution:

II-2-3-1. Pollution organique:

On distingue pour les eaux usées urbaines les matières organiques suivant: les lipides, les protéides, les glucides et les détergents.

II-2-3-2. Pollution micro biologique:

L'eau usée est un milieu favorable pour le développement des germes pathogènes. La pollution micro biologique provoque chez l'homme des maladies hydriques qu'on appelle en abrégé MTH telles que la fièvre, typhoïde.....

II-2-3-3. Pollution minérale:

Il s'agit de la pollution métallique, industrielle, ce sont le chromate, le cuivre, le plomb,...

II-2-3-4. Pollution toxique:

La pollution toxique dans les eaux usées peut être organique ou minérale, les substances organiques toxiques sont entre autre les pesticides, les hydrocarbures et les produit organiques de synthèse industrielles. [1]

II-3. Les eaux usées:

II-3-1. Définition:

Les eaux usées est une eau contenant des rejets d'activités humaines, industrielles et agricoles qui peuvent provoquée ou accroître la pollution du milieu naturel dans lequel elle est rejetée. Cette pollution peut être provoquée par des matières en suspension, colloïdales ou en solution de nature organique ou minérale.

II-3-2. Nature et origine des eaux usées:

Les eaux usées proviennent principalement de quatre sources:

- Les eaux domestiques;
- Les eaux usées industrielles;
- Les eaux de pluie et de ruissellement dans la ville;

Le ruissellement dans les zones agricoles. [7]

A- Les eaux usées domestiques:

Elles proviennent des habitations, et caractérisent par leurs fortes teneurs en matières organiques, en sels minéraux (azote, phosphore), en détergent et germes fécaux.

Les eaux usées domestiques peuvent provenir de trois origines possibles:

* Eau de cuisine: préparation des aliments, aux vaisselles, et sont riches en graisse.

*Eau de buanderie : proviennent de lavage des locaux, elles contiennent des détergents, et des savons.

*Eau vannes : proviennent des toilettes, et sont constituées de l'urine et de matières fécales diluées dans l'eau. [8]

B - Les eaux usées industrielles:

Provenant des usines, elles sont caractérisées par une grande diversité, suivant l'utilisation de l'eau. Tous les produits ou sous-produit de l'activité industrielle se retrouvent concentrés dans l'eau:

- * Matières organique et graisses de surface (industriels agroalimentaire, équarrissage...);
- * Sels métallique de surface (traitement de surface, métallurgie);
- * Acides, bases, produits chimiques divers (industrie chimique, tanneries...);
- * Eaux chaude (circuit de refroidissement des centrales thermiques);
- * Matières radioactives nucléaires, traitement des déchets radioactives). [9]

C- les eaux de pluie et ruissellement:

Ce sont des eaux de pluies et de lavage des chaussées. Ces eaux sont caractérisées par la présence des matières en suspension en grande majorité ainsi que des hydrocarbures provenant de la circulation automobile. [7]

D- Eaux usées agricoles:

Ce sont des eaux de drainage et des rejets des fermes. Ces eaux sont caractérisées par la présence de fortes concentrations des pesticides (les insecticides, les fongicides, les herbicides, les parasitocides) et d'engrais. Elles ont une valeur fertilisante très importante. [7]

II-4. Les principaux paramètres de la pollution :

L'évaluation de la pollution d'une eau usée est basée sur la détermination de plusieurs paramètres physiques, chimiques et bactériologiques, ces paramètres indiquaient le degré de pollution de ces eaux et donnent le danger qui peut être provoqué par leur rejet en milieu naturel. [10]

II-4-1. Les paramètres physiques de la pollution :**1- la couleur:**

La coloration d'une eau peut être soit d'origine naturelle (éléments métalliques, matières humiques, micro-organismes liées à un épisode d'eutrophisation, ...), soit associée à ca

pollution (composés organiques colorés) la coloration d'une eau est donc très souvent synonyme de la présence de soluté induite une coloration qui ne se limite va au seul domaine du visible [11]

2- L'odeur:

Toute odeur est un signe de pollution ou de la présence de matières organiques en décomposition. En effet, une destinée à l'alimentation doit être inodore [12]

3- La température:

La connaissance de la température est essentielle pour la réaction physico-chimique et biologique régies par leurs caractéristiques thermodynamiques et cinétiques.

La température est un paramètre souvent négligé dans les collecteurs urbains, mais qui devait être plus souvent mesuré, surtout dans le cas de rejets industriels dans le réseau. [10]

4- la conductivité :

La mesure de conductivité électrique, paramètre non spécifique, est probablement l'une de plus simples et des plus importantes pour le contrôle de la qualité des eaux résiduaire, valeur inverse de la résistivité (résistance d'une tranche d'eau de 1cm^2 de section et de cm d'épaisseur); la conductivité est fonction de la concentration en espèces ionisées, principalement de nature minérale. [11]

5- La turbidité:

La turbidité liée à la présence plus ou moins importante de matière en suspension insoluble contenue dans l'eau usée, quelque soit d'origine minérale ou organique. [10]

6- Les matières en suspension (M.E.S):

Les eaux résiduaires urbaines et industrielles contiennent des matières en suspension qui sont des matières ni solubilisées ni colloïdales. On peut considérer qu'elles représentent un intermédiaire entre les particules minérales du type sable ou poussières. Les M.E.S peuvent être décantables (les plus denses et plus grossières) et les MES non décantables plus fins colloïdales) les teneurs en MES sont obtenues après séchage à 150c^0 d'un volume connue d'échantillon. La concentration en MES dans les eaux usées sont très variables et le l'ordre de 100 à 300 mg/l. [13]

7- les matières volatiles en suspension (M.V.S):

Elles représentent la fraction organique des matières en suspensions et sont obtenues par calcination de ces MES à 105 °C et MVS à 525°C donne la " perte au feu" et correspond à la teneur en MVS (en 1mg/l) d'une eau.

8- les matières minérales (M.M):

C'est les différences entre les matières en suspension et les matières volatiles. Elles représentent donc, le résidu de la calcination, et correspondent à la présence de sels, silice, poussières par exemple. [2]

II-4-2. Les paramètres chimiques:

a- La demande biochimique en oxygène (BDO₅):

Elle représente la qualité de pollution biodégradable. Cette méthode d'analyse de la pollution correspond à la qualité d'oxygène nécessaire. Pendant 5 jours, aux matières organiques (bactéries) contenus dans l'eau pour oxyder une partie des matières carbonées.

Matière organique + bactéries + oxygène → boues +gaz + eau.

b- La demande chimique en oxygène (DCO):

Elle représente la qualité totale de pollution oxydable et correspond à la qualité d'oxygène qu'il faut fournir grâce à des réactifs chimiques puissants, pour oxyder les matières contenues dans l'effluent. [14]

c- Le carbone organique totale (COT):

Bien que le carbone organique total ne compte pas au rang des demandes d'oxygène, on peut le placer à proximité de celles-ci car il correspond aussi à une approche de la matière organique, dont le carbone est le constituant essentiel.

Le principe de COT repose sur la combustion des matières organiques carbonées d'un effluent après passage au four de 950°C sous un courant d'oxygène. [15]

d- Le pH (potentiel hydrogène):

Le pH joue un rôle important dans le traitement biologique. Il exprime le degré d'acidité ou d'alcalinité des eaux usées, il joue un rôle dans:

* Les propriétés physico-chimiques (acidité, agressivité);

Les processus biologique, dont certains exigent des limites de pH très étroites se situant entre 6,5 et 8,5. [7]

e- Les nutriments (Azote, phosphore) :

1- Azote:

* L'azote des eaux usées est essentiellement, constitué d'azote organique ammonifiable ou réfractaire (sous forme soluble et particulaire) et d'azote ammoniacal.

* L'azote est l'un des éléments qui favorise la prolifération d'algues, par conséquent la réduction de sa teneur avant le rejet des eaux est plus que nécessaire. [16]

2- Phosphore:

Le phosphore en majeure partie sous forme de phosphates PO_4^{3-} provient de nos déchets alimentaires et fécaux ainsi que des produits de nettoyage où ils sont ajoutés pour adoucir la dureté de l'eau contrariant leur efficacité. [17]

Le phosphore peut être présent dans les eaux usées, soit sous forme d'orthophosphates, soit sous forme de polyphosphates ou de phosphore organique. On parle aussi de phosphore total qui correspond à la somme de toutes les formes de phosphore. [18]

II-4-3. Les métaux lourds:

Les métaux lourds se trouvent dans les eaux usées urbaines à l'état de trace Des concentrations élevées sont en général révélatrices d'un rejet industriel sans aucun doute. Leur présence, est nuisible pour l'activité des micro-organismes donc perturbe le processus d'épuration biologique.

Parmi ces métaux lourds on peut citer: le mercure Hg^{+2} , cadmium Cd^{+2} , fer Fe^{+2} , cuivre Cu^{+2} ... [19]

II-4-4. Normes de rejet:

Conformément aux recommandations de l'organisation mondiale de la santé (OMS), les normes de rejet des eaux en Algérie sont résumées dans le tableau suivant:


Tableau I.1: Normes de rejets de l'OMS, appliquées en Algérie.

| | Paramètres | Normes |
|-------------------|-----------------------|---------------|
| T | / | 30 |
| pH | (mg.l ⁻¹) | 5,5 à 8,5 |
| DBO | (mg.l ⁻¹) | 40 |
| DCO | (mg.l ⁻¹) | 120 |
| MES | (mg.l ⁻¹) | 30 |
| Zinc | (mg.l ⁻¹) | 5 |
| Chrome 3+ | (mg.l ⁻¹) | 3 |
| Chrome 6+ | (mg.l ⁻¹) | 0,1 |
| Aluminium | (mg.l ⁻¹) | 5 |
| Cadmium | (mg.l ⁻¹) | 0,2 |
| Manganèse | (mg.l ⁻¹) | 1 |
| Mercure | (mg.l ⁻¹) | 0,01 |
| Nickel | (mg.l ⁻¹) | 5 |
| Plomb | (mg.l ⁻¹) | 1 |
| Cuivre | (mg.l ⁻¹) | 3 |
| Azote | (mg.l ⁻¹) | 40 |
| Phosphates | (mg.l ⁻¹) | 2 |

Source: (Journal officiel de la république algérienne, 2006).

I-5. Conclusion:

Pour déterminer les caractéristiques d'une eau usée et connaître son degré de pollution, il est impératif de déterminer ses différentes composantes et les paramètres qui sont mis en jeu. Cependant, selon le besoin, nous sommes, souvent, amené à déterminer les paramètres essentiels qui directement dans la conception d'un procédé d'épuration.



**Chapitre III:
Exploitation de la station
d'épuration STEP1**

III-1. Introduction

La Ville d'El-Oued a terminé, au cours de l'année 2010, la construction d'une première station d'épuration des eaux usées au Nord de la commune de Kouinine, en souhaitant, dans le cadre d'une politique de l'eau, déterminer les dispositions qu'elle entend prendre afin de protéger les ressources des eaux souterraines potables.

III-2. Présentation de l'ouvrage

La station de lagunage aérée (STEP 01) sur la commune de Kouinine est constituée de 9 bassins de lagunage aérés et de 14 lits de séchage (cf. figure 1). Les caractéristiques géométriques des bassins sont résumées dans le tableau 1. La surface du Dispositif d'Etanchéité par Géosynthétique (DEG) est d'environ 215 100 m² pour les bassins de lagunage et de 48 600 m² pour les bassins à boues.

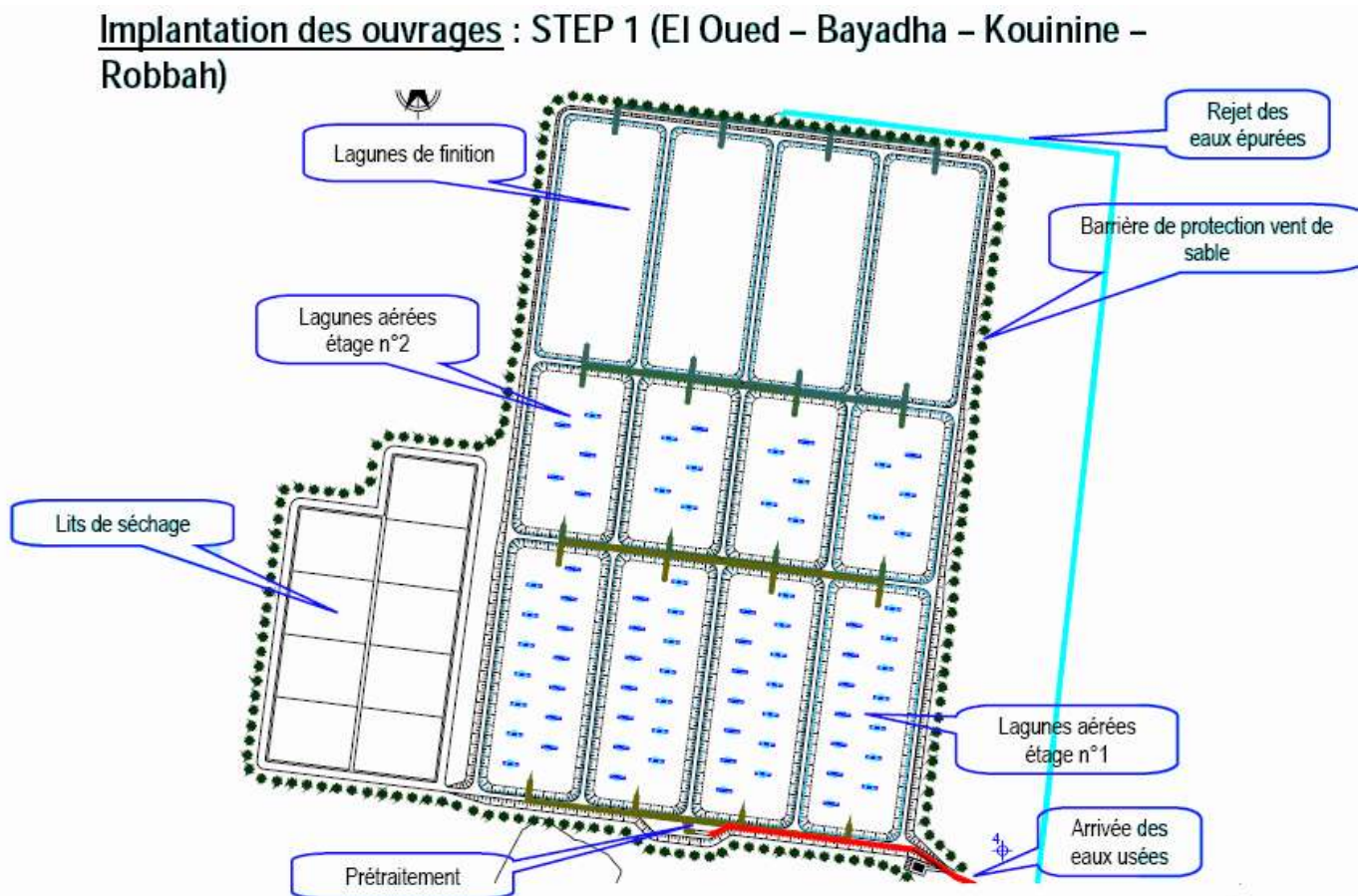


figure 2: Plan général de la station d'épuration (STEP n°1).

Source: (ONA, 2009).

III-3- Contrôle de fonctionnement

- faut veiller donc au maintien en parfait de l'état de l'ensemble de la station en nettoyant les rigoles, caniveau, murs, etc.
- Les ouvrages métalliques doivent être repeint en moyenne tous les cinq ans afin de les protéger contre la corrosion.
- Les ouvrages en béton doivent être régulièrement inspectés. Les vérifications doivent portées sur l'étanchéité, la défection des fissures, les ruptures des joints de dilatation.
- Il faut lubrifier et graisser, une vidange une fois par an des ouvrages où ils sont disposés est nécessaire pour leur entretien.
- Les équipements d'aération doivent être également inspectés régulièrement en nettoyant les orifices de diffusion de l'air.

Ce que nous menons à exiger une attention distinctive afin d'assurer de façon continue l'épuration conforme des effluents. Elle doit s'exercer à plusieurs niveaux:

a) -Contrôle journaliers :

Ces contrôles peuvent être effectués par l'exploitant, différentes épreuves ou observations permettent d'apprécier la rationalisation de la conduite de la station d'épuration:

- ❖ Test de décantation et de la turbidité;
- ❖ Odeurs;
- ❖ Couleurs des boues.

Le manque d'oxygène se fait sentir par une odeur désagréable, et une couleur de boue grise noire, on peut dire que c'est un indice optique et odorant.

Afin de permettre des contrôles périodiques plus précis, il est important que l'exploitant tienne un journal de bord sur lequel il consignera les résultats des tests et les observations faites.

a) – le but de Contrôle journaliers:

Le but essentiel de ces contrôles est d'attribuer aux résultats détenus préalablement des solutions faibles et d'apporter au maître de l'ouvrage les conseils nécessaires à une bonne exploitation en proposant toutes les améliorations ou rectification qui s'impose.

Les investigations complémentaires qu'il est souhaitable de mener dans le cadre de ces visites sont:

- ❖ Une mesure de l'oxygène dans le bassin d'aération;

- ❖ Une analyse des boues prélevées dans le bassin d'aération après un fonctionnement de 15 à 20 mn des aérateurs, ayant pour objet et déterminer (la décantation, la teneur en MES, la teneur en MVS).
- ❖ Une analyse de l'effluent épuré sur un prélèvement instantané, considérant que la quantité de l'effluent épuré vraie généralement très peu dans une journée sur une station d'épuration.
- ❖ Une visite bilan au moins une fois par an qui consistera à effectuer un diagnostic complet du fonctionnement de la station, en effectuant notamment:
- ❖ Des analyses sur l'effluent reçu par la station en 24 heures à partir de prélèvement d'échantillons moyens représentatifs (mesure des débits et des différents paramètres de pollution: DBO, DCO, MES, N, phosphates,...).
- ❖ Des analyses sur l'effluent épuré qui pourront s'effectuer à partir de prélèvement effectués toutes les heures, visant à déterminer les mêmes paramètres en fonction du débit.

III-4-Mesures de paramètres de fonctionnement de la station

a)- Mesure de la turbidité

La turbidité des effluents est généralement très élevée, mais pour une eau bien épurée la turbidité est moins élevée.

Dans le domaine de l'exploitation des stations d'épuration, la méthode de (SECH) est très largement utilisée. Cette méthode consiste à plonger un disque blanc circulaire de 50 cm de diamètre, a son centre une tige métallique rigide d'une longueur de 2 à 3 m est fixée, jusqu'à ce qu'il semble disparaître à la vue, on repère le niveau d'immersion h_i ; la qualité de l'eau est:

- ❖ Mauvaise si: $h_i < 20$ cm.
- ❖ -Bonne si : $h_i = 50$ cm.
- ❖ Très bonne si : $h_i > 60$ cm.

b) - Mesure de la teneur en oxygène dissous

La mesure de la teneur en oxygène dissous est réalisée à l'aide d'une sonde palatographie (sonde à oxygène) dans le bassin d'activation 15 mn après la mise en route des systèmes d'aération. Le but de cette opération est de:

- ❖ Mesurer une concentration moyenne en oxygène dissous compris entre 0,5 et 2 mg/l
- ❖ Suivre l'évolution de la teneur en oxygène dissous après l'arrêt des dispositifs d'aération.

c) - Mesure du pH et de la température

La mesure du pH est indispensable et cela pour connaître le degré d'alcalinité et d'acidité

du milieu. Cette mesure du pH doit être faite à l'entrée de la station et cela pour prendre toutes les mesures pour le bon fonctionnement des ouvrages.

Pour maintenir la température nécessaire aux bactéries et surtout durant la période froide la mesure de la température est très recommandée.

III-5- Entretien des ouvrages

a) - Le dégrilleur

Les déchets seront évacués quotidiennement afin d'assurer le bon fonctionnement électromécanique de l'installation.

b) - Déssableur

- ❖ Maintenir quotidiennement le poste en état de propreté;
- ❖ Vérifier et assurer quotidiennement le bon fonctionnement du pont roulant et des procédés
- ❖ de raclage, suivi du déroulement complet d'un cycle de fonctionnement;
- ❖ Faire fonctionner 24 h/24 h le pont roulant et l'insufflation d'air.

c) - Bassin d'aération

- ❖ Contrôler et intervenir chaque jour pour tous les équipements d'aération fonctionnent convenablement;
- ❖ Vérifier et entretenir les procédures automatiques de démarrage et d'arrêt des aérateurs;
- ❖ Noter les paramètres de fonctionnement (débit et oxygène);
- ❖ Mesurer et noter quotidiennement la charge en DBO entrante, et la concentration des boues dans le bassin.

d) - Lit de séchage

- ❖ Préalablement à l'épandage des boues liquides, le lit de sable devra être soigneusement désherbé et ratissé afin de détasser la masse filtrante et la régulariser;

- ❖ Les quantités de boues à admettre sur les lits de séchage ne devront pas dépasser une épaisseur de 40 cm;
- ❖ Après deux à trois utilisations du lit, une couche superficielle est renouvelée par un sable propre;
- ❖ Tous les deux ans, il faut changer les lits de séchage (les lits seront refait complètement et les drains seront colmatés ou brisés);
- ❖ Entre deux épandages de boues, le lit pourra être protégé par un film plastique destiné à éviter la prolifération de la végétation et le tassement des matériaux filtrants par les précipitations.

III-6- Hygiène et sécurité dans le travail

Parmi les aspects techniques du traitement, ceux qui ont trait à l'hygiène et la sécurité du personnel revêtent une importance de premier plan.

Les accidents de travail comme les maladies professionnelles pénalisent le travailleur lui-même

Par des douleurs physiques, des handicaps temporaires ou permanents et parfois mortels, sans oublier l'effet moral désastreux que cela peut engendrer sur le personnel. Ce dernier doit perpétuer aux soucis de l'hygiène et de la sécurité. En favorisant des habitudes saines et en mettant des consignes de nature à protéger tous les effectifs.

Les risques de traumatismes sont nombreux dans les stations de traitement et dans les ouvrages qui leur sont associés tels que les égouts et les stations de pompages. On distinguera:

a) - Les risques banals

Parmi les risques banals on citera:

- ❖ Les lésions au dos, les foulures et contusions;
- ❖ Les coupures, écorchures;
- ❖ La pénétration d'un corps étranger dans l'œil;
- ❖ La chute d'un objet sur le pied;

- ❖ Les blessures à la tête.

Ces risques banals peuvent être évités par un entretien ménager adéquat des lieux de travail et par le port de tenue de travail approprié (casques, gants, chaussures,...)

B)- Les risques spécifiques

Les risques d'infection associés aux eaux usées proviennent du contact avec ces eaux. Les boues ou les dispositifs souillés par ces eaux. Ce contact peut entraîner des infections telles que le tétanos, la fièvre typhoïde, dysenterie, diarrhée, il faut donc :

- ❖ Eviter tout contact avec les eaux usées et les boues.
- ❖ Après une intervention quelconque auprès des appareils de traitements des eaux usées, se laver les mains et la figure.
- ❖ Eviter de boire ou de manger dans le voisinage des ouvrages de traitement des eaux usées.
- ❖ Se vacciner obligatoirement contre le tétanos, la tuberculose, la typhoïde.

c) - Risques associés aux gaz vapeurs et vapeurs et poussières

Parmi les risques spécifiques, il y a ceux liés aux gaz vapeurs et poussières. En effet, plusieurs réactifs chimiques gazeux tels que l'oxygène, le chlore, le dioxyde de chlore et le dioxyde de soufre sont utilisés pour traiter les eaux.

De plus, la fermentation anaérobie des eaux usées dans les égouts et puits de pompage occasionne le dégagement des gaz suivants:

- ❖ Le méthane CH_4 ;
- ❖ Le sulfure d'hydrogène, H_2S ;
- ❖ Le dioxyde de carbone CO_2 auxquels s'ajoutant des traces d'hydrogène et d'ammoniac.

La plupart de ces gaz sont inflammables et hautement toxiques.

d)- Autres risques

Les autres risques auxquels le personnel exploitant la station est exposé sont:

- ❖ Les risques liés à l'électricité.
- ❖ Les risques d'incendie.
- ❖ .Les risques mécaniques.
- ❖ Les risques en laboratoire.
- ❖ Les risques de chute dans les bassins.

III-7- Disposition générale


Le préposé à l'exploitation d'une station de traitement a la responsabilité d'assurer à son personnel un milieu de travail sur et salubre. Parmi les moyens à caractère général qu'il doit prendre, il convient de signaler les suivants:

- Conserver un dossier précis et complet sur chaque accident de travail;
- Assurer la disponibilité et le bon ordre de tous les dispositifs de protection jugés nécessaires à la sécurité y compris les trousse de premiers soins;
- Maîtriser en évidence les numéros de téléphone de divers services d'urgence.
- Se familiariser avec la réglementation gouvernementale portant sur la sécurité en milieu de travail;
- Voir à la formation de tout les membres du personnel en ce qui trait à la sécurité;
- Mettre au point en ce qui concerne l'exploitation et l'entretien des modes opératoires tenant compte de la sécurité, promulguer des règles à suivre et veiller à leur respect;
- Encourager le personnel à suivre des cours de secourisme;
- Veiller à l'entretien ménager et bon ordre.

III-8- Conclusion

Le maintien en parfait de la station d'épuration exige des travaux d'entretien, de réparation et de nettoyage périodiques des différents ouvrages et dispositifs. La qualité des eaux épurées doit également être contrôlée par la mesure des différents paramètres physiques et chimiques.

Le bon fonctionnement de la station nécessite aussi la protection du personnel d'exploitation contre tous risques.



**Chapitre IV:
La qualité des eaux
de la station
d'épuration STEP1**

IV-1- introduction

La station d'épuration des eaux usées n°1 (STEP 1) est celle de type lagunage aérée. Qui composée de six lagunes aérées réparties en deux étages de traitement et de trois lagunes de finition (3ème étage), d'un ouvrage de prétraitement (Dégrillage, dessablage), de 14 lits de séchage des boues dépuration et de bâtiments d'exploitation, ainsi que le montage des équipements hydromécaniques et électriques.

Dans ce chapitre nous déterminons le pouvoir épurateur physico-chimique et biologique des eaux usées de la ville d'El-Oued par la station d'épuration de Kouinine (STEP1). Cette station occupe une superficie de l'ordre de 100 hectares, permet de répondre aux besoins fonciers. La forme géométrique du site s'apparente à un rectangle, orienté sud – nord, dont les dimensions sont :

- largeur : 500à 800 m.

- longueur : 500 à 1400 m.

IV-2. Résultats

Après les analyses effectuées sur les paramètres physico-chimiques des échantillons prélevés dans le même jour pour le mois d'avril, les résultats obtenus sont regroupés dans les tableaux et les courbes suivantes:

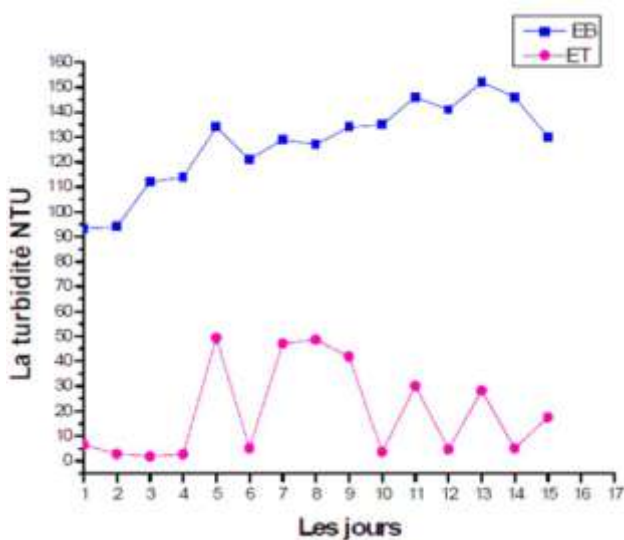


Fig.2.: courbe de saturation d'oxygène des jours

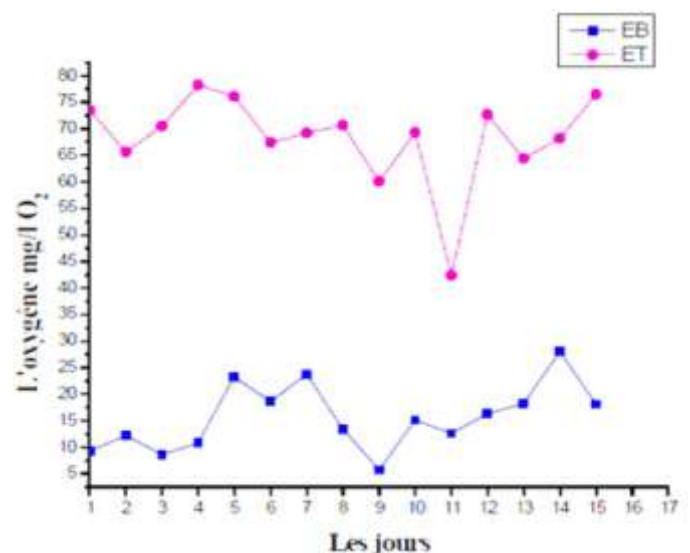


Fig.3.courbe de variation de la en fonction turbidité en fonction des jours

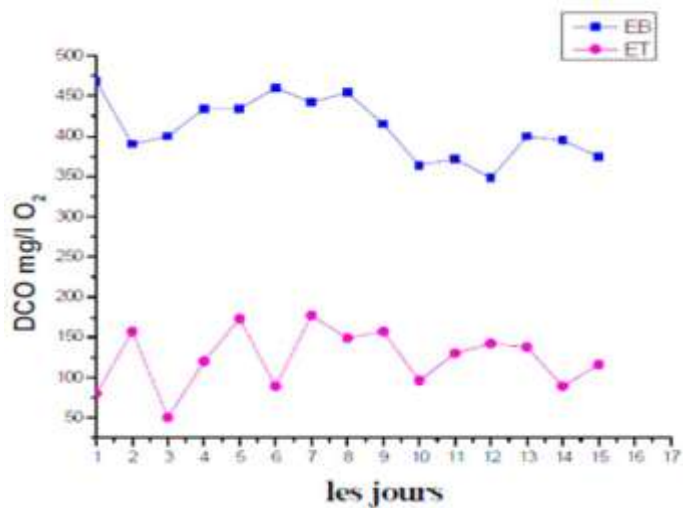


Fig.4. courbe de variation de DCO en fonction des jours

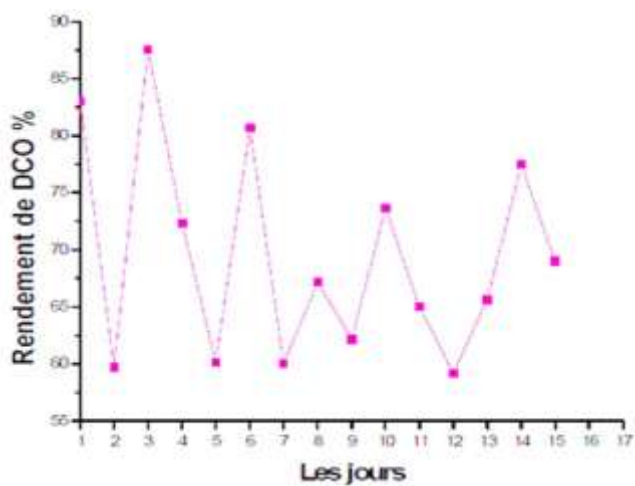


Fig.5. courbe de rendement de DCO en fonction des jours

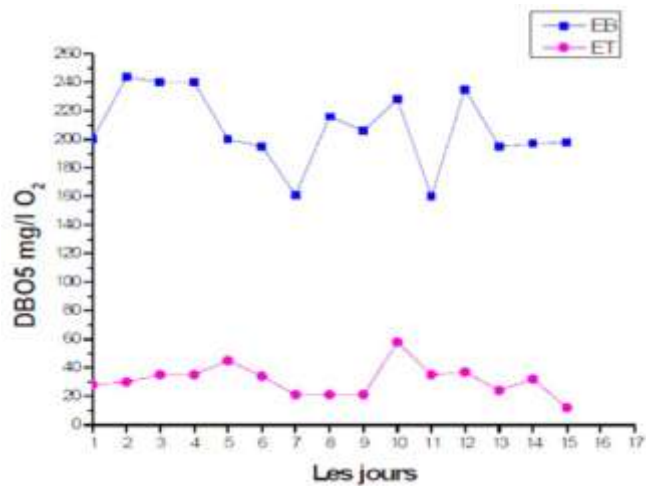


Fig.6. courbe de la variation de DBO5 en fonction des jours

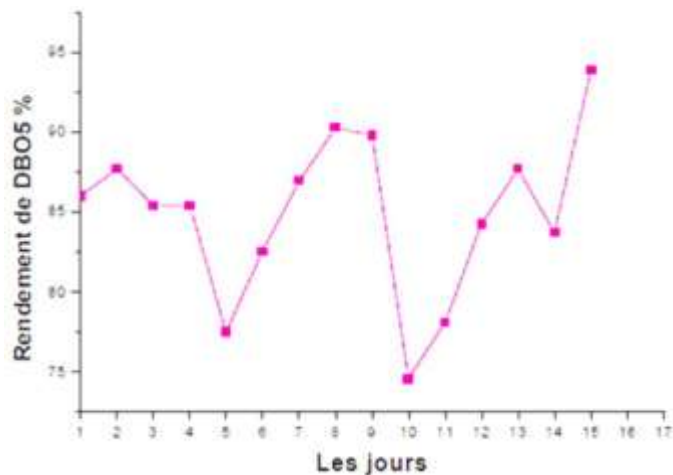


Fig.7. courbe de rendement de DBO5 en fonction des jours

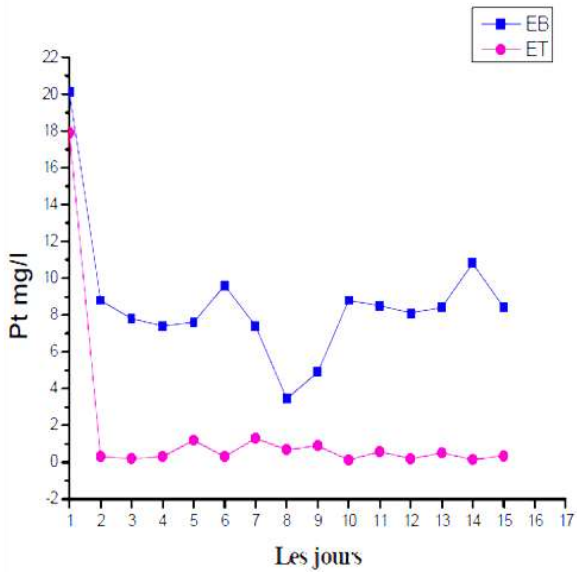


Fig.8. courbe de variation de Pt

Jours

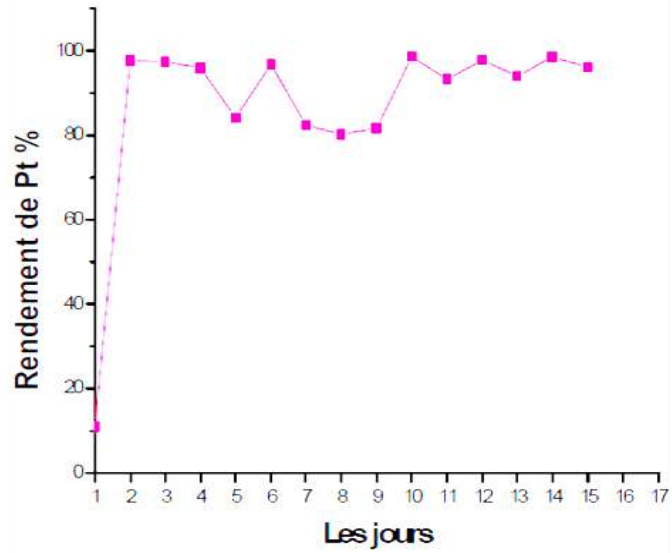


Fig.9. courbe de Pt en fonction des

rendement de Pt en fonction des jours

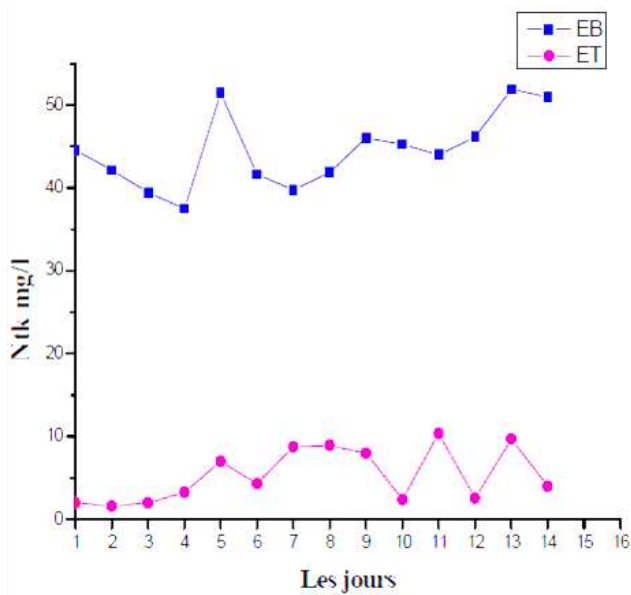


Fig.10. courbe de variation de Nt

Jours

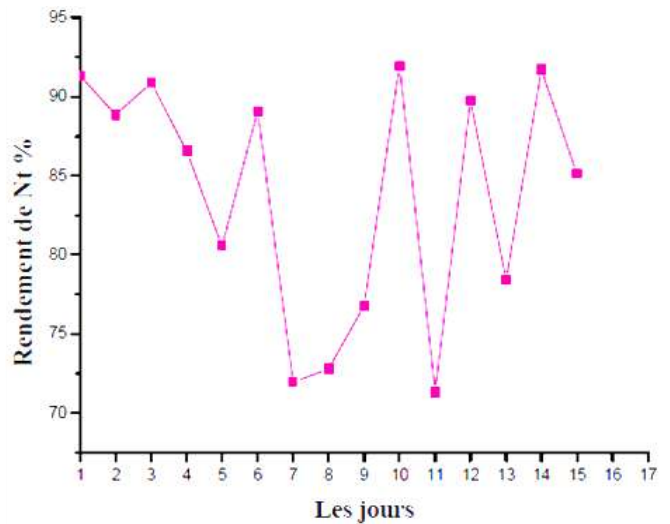


Fig. 11. Courbe de en fonction des

rendement de Nt en fonction des jours

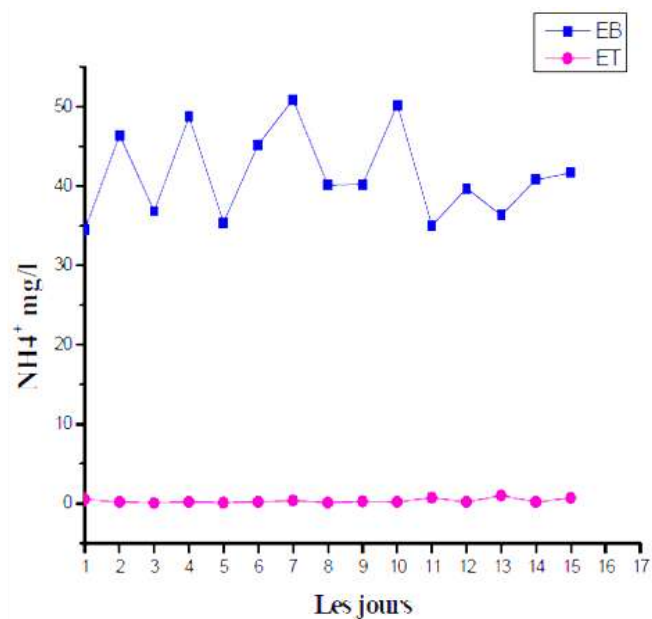


Fig.12. courbe de variation de NH_4^+
en fonction des jours

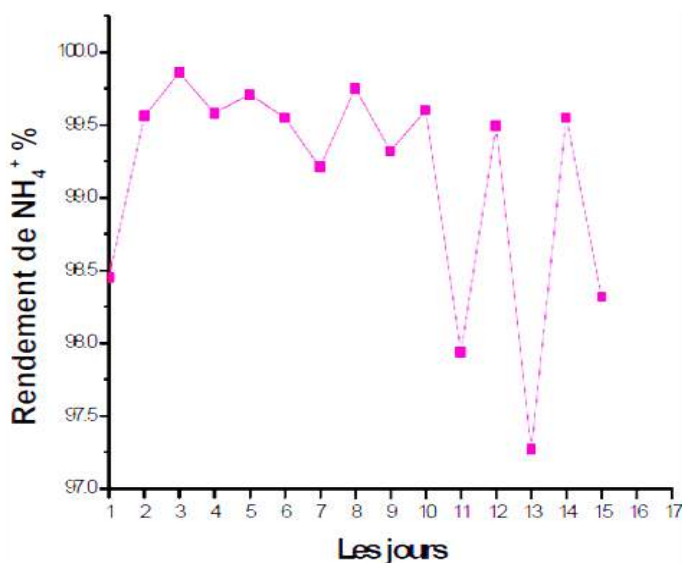


Fig.13. Courbe de rendement
de NH_4^+ en fonction des jours

IV-3. Interprétation des résultats

L'analyse de la qualité des eaux des échantillons effectuées durant les trois semaines écoulées, ont montré les résultats suivants:

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

Les valeurs de DCO pour les EB (348 – 468) mg/l et pour les ET : (50 – 177) mg/l signifiant une bonne réduction de la matière organique dégradables et biodégradables contenue dans les eaux usées d'entrée.

- **Demande biologique en oxygène (DBO5)**

Les valeurs de DBO5 pour les EB : (160–244) mg/l et pour les ET : (12– 58) mg/l signifiant une bonne réduction de la matière organique biodégradable contenue dans les eaux usées d'entrée.

- **Phosphore (Pt)**

Leurs valeurs pour l'eau usée (20,1-3,44) mg/l et leurs valeurs pour l'eau brute (0,12-17,9) mg/l, cette diminution est gérée par la décantation au fond du bassin.

• Les nutriments

Il ya une augmentation en teneurs des nitrates et nitrites après les traitements, a cause des résultats de nitrification des eaux résiduaires dans les bassins d'aération ou les conditions favorables de pH, d'oxygène et le temps.

• La turbidité

On enregistre pour les eaux brutes 127.21 NTU et les eaux traitées 19.69 NTU. L'exigence est fixée pour les eaux de rejet une valeur de 20 NTU. Les eaux traitées par la station de Kouinine sont gardées la valeur de rejet.

• La matière en suspension

Notre résultat est pour les eaux brutes 2730 mg/l et les eaux traitées 50 mg/l. La valeur limite admissible dans la STEP 01 est de 40 mg/l, donc elle est respecte la norme.

• La DCO

La valeur moyenne de la demande chimique en oxygène est de 410 mg/l pour les eaux brutes, et de 124.16 mg/l pour les eaux traitées. Le taux de rendement est de 68.83%, La valeur limite admissible dans la STEP 01 est de 125 mg/l avec un taux de rendement d'épuration 90%. Alors La valeur de DCO enregistrée dans la station est conforme à la norme exigée.

• La DBO5

On trouve une valeur de 207.6 mg/l pour les eaux brutes et 31.53 mg/l pour les eaux traitées, avec un rendement de 85 %. Les exigences de l'OMS sont fixées le taux de rendement pour la DBO5 de 80%, les eaux épurées respectent les normes de rejet.

• Les phosphores

Pour les phosphates, on enregistre une valeur de 8.67 mg/l pour les eaux brutes et d'une valeur de 1.66 mg/l pour les eaux traitées, donc un taux de rendement de 86.97%. L'OMS fixée la norme de rejet du phosphate pour protéger notre milieu une valeur de 5 mg/l, les eaux épurées contiennent une valeur au-dessous de la norme.

• L'azote total

En enregistre une valeur de l'azote total 46..6 mg/l pour les eaux brutes et une valeur de 7.45 mg/l pour les eaux traitées, la norme de l'OMS est de 20 mg/l, donc toujours les eaux épurées contiennent des concentrations au-dessous des normes.

• Le NTK

Les analyses donnent des concentrations de NTK vers 44.47 mg/l pour les eaux brutes et une valeur de 5.32 mg/l pour les eaux traitées. L'OMS est fixée la norme de NTK pour le rejet d'une concentration de 40 mg/l.

• Les métaux lourds

Les analyses des échantillons prélevées donnent des valeurs de 0.34 mg/l d'eaux brutes et 0.32 mg/l d'eaux traitées pour le plomb, de 5.25 mg/l d'eaux brutes et 1 mg/l d'eaux traitées pour le nickel et des valeurs de 0.265 mg/l d'eaux brutes et une valeur de 0.094 mg/l d'eaux traitées pour cadmium.

Les valeurs obtenues pour les métaux lourds sont les suivants: 0.5 mg/l pour plomb, 0.5 mg/l pour le nickel et 0.1 mg/l pour le cadmium, donc tous Les métaux lourds répondant aux normes exigé dans la STEP 01 expliquant que la tendance épuratoire est positif pour ces éléments toxiques.

IV. 5.Conclusion :

D'après l'analyses des tous les paramètres et les résultats des rendements opératoire obtenue, on peut dire que la qualité d'eau à la sortie de la station de Kouinine STEP1 respectent en générale aux valeurs limites admissibles, bien que cette eau soit donc légalement conforme aux normes.



Conclusion Générale

Conclusion générale

L'eau usée et d'autres eaux de mauvaises qualités sont importantes dans le contexte de la gestion globale des ressources en eau. En libérant des ressources d'eau douce pour l'approvisionnement domestique et d'autres usages prioritaires, la réutilisation apporte une contribution à la conservation de l'eau et de l'énergie et améliore la qualité de la vie. L'eau usée peut avoir des résultats agronomiques positifs. D'ailleurs, les systèmes d'utilisation d'eau usée, lorsqu'ils sont correctement planifiés et contrôlés, peuvent avoir un impact environnemental et sanitaire positif, à côté de rendements agricoles accrus.

La récupération et la réutilisation de l'eau usée s'est avérée être une option réaliste pour couvrir le déficit en eau et les besoins croissants en eau, mais aussi pour se conformer aux règlements relatifs au rejet des eaux usées, en vue de la protection de l'environnement et de la santé publique. En outre, du point de vue environnemental, la récupération et la réutilisation de l'eau usée urbaine traitée doit être considérée comme une nouvelle méthode afin réutiliser ces eaux traitées sans impact négatif sur l'environnement et pour l'irrigation et d'espace verts.

Références bibliographiques

- [1]: SLIMANIR?CONTRIBUTION à l'étude hygiénique des caractères physico-chimiques et bactériologique des eaux de la cuvette de Ouargla et leurs impacts sur la nappe phréatique. Mém. Ing, Ouargla 2003.
- [2]: Abdelkader GAÏD. Epuration biologique des eaux usées urbaine tome I, office de publication universitaires, Alger, 1984.
- [3]: René COLAS, La pollution des eaux 1^{ère} édition, 2^{ème} trimestre, presses universitaires de France, 1962.
- [4]: Farid LADJEL, exploitation d'une station d'épuration à boues activées niveau 2, centre de formation au métier de l'assainissement CFMA-Boumerdes.
- [5]: Office internationale de l'eau, OIE: www.oieau.com
- [6]: <http://www.cnrs.fr/dégradation/11-pollution.htm>. 29/03/2011
- [7]: DEGREMONT, 1979-1989 "Mémento technique de l'eau".
- [8]: WWW.ECHENFELDER, 1982 "gestion des eaux usées urbaines et industrielles" Techniques et documentations (Lavoisier). 27/04/2011.
11, rue Lavoisier, 75384 Paris cedex 08.
- [9]: A, GAÏD, "Epuration biologique des eaux usées urbaines" Tome I Ed. OPU Alger 1984.
- [10]: JEAN PAUL, BEAUDRY "chimie des eaux" le Griffon d'argil. 1992.
- [11]: Oliver THOMAS, Mérologies des eaux résiduaires, édition CERDOC, Sprl, Liège 1995.
- [12]: J-paul BEAUDRY, « traitement des eaux ». France, 1984.
- [13]: H, MONCHY, "Mémento d'assainissement" Ed. EYROLLES, Paris 1978.
- [14]: Emillion KOLLER, traitement des pollutions industrielles, Dunod, Paris 2004.
- [15]: Jean-pierre BECHAC, Pierre BOUTIN, Bernard MERCIER, Pierre NUER, traitement des eaux usées 1984.
- [16]: DEGRAMONT, Mémento technique de l'eau usée 8^{ème} Ed 1978.
- [17]: RODIER J, Analyse d'eau, 8^{ème} édition, Bordas Paris 1996.
- [18]: KHATTABI, H, ALEYA, L, et J. MANIA "Lagunage naturel de lixiviat de décharge". Rev. Sci. Eau 15 (1):411-419 année 2001.
- [19]: COMPENDIUM DE NORMES ISO "Environnement qualité de l'eau Tome 2 méthodes bactériologique 1^{er} Ed. 1997.

Tableau n° 02: Norme de rejet : Décret N° 39 .160 ,10/07/1993

Valeurs limites maximales des paramètres de rejet des installations de déversement industrielles :

| Pparamètres | Unités | Valeurs maximales |
|--------------------------------|---------------|--------------------------|
| Temperature | C° | 30 |
| PH | - | 5,5 à 8,5 |
| MES | mg/l | 30 |
| DBO₅ | mg/l | 40 |
| DCO | mg/l | 120 |
| Azote kjeldahl | mg/l | 40 |
| Phosphates | mg/l | 02 |
| Cyanures | mg/l | 0,1 |
| Aluminium | mg/l | 05 |
| Chrome 3+ | mg/l | 0,2 |
| Chrome 6+ | mg/l | 3,0 |
| Fer | mg/l | 0,1 |
| Manganèse | mg/l | 05 |
| Mercure | mg/l | 01 |
| Nickel | mg/l | 0,01 |
| Plomb | mg/l | 05 |
| Guivre | mg/l | 01 |
| Zinc | mg/l | 03 |
| Huiles et graisses | mg/l | 05 |
| Hydrocarbures | mg/l | 20 |
| Phénols | mg/l | 20 |
| Soulants organique | mg/l | 0,5 |
| Chlore actif | mg/l | 20 |
| PCB | mg/l | 0,1 |
| Détergents | mg/l | 0,001 |
| Tensioactifs anioniques | mg/l | 02 |
| | | 10 |

Source : (centre de formation au métier de l'assainissement)